

Secretaria Municipal de
Obras e Serviços Públicos

MEMORIAL DESCRITIVO

MANUTENÇÃO EM DIVERSOS LOCAIS DA MALHA VIÁRIA DO MUNICÍPIO DE LIMEIRA (URBANA E RURAL), COM A UTILIZAÇÃO DE CAMINHÃO TÉRMICO, COM FINALIDADE DE REPARAR BURACOS E AFUNDAMENTOS E EXECUTAR RECUPERAÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO ASFÁLTICO, INCLUSIVE SERVIÇOS COMPLEMENTARES, COM FORNECIMENTO DE MATERIAL, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

I. INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Este memorial descritivo tem como finalidade estabelecer os critérios e procedimentos para a execução dos serviços de **manutenção em diversos locais da malha viária do Município de Limeira (urbana e rural), com a utilização de caminhão térmico, com finalidade de reparar buracos e afundamentos e executar recuperação das camadas do pavimento asfáltico, inclusive serviços complementares, com fornecimento de material, mão de obra e equipamentos.**

II. SINALIZAÇÃO, SEGURANÇA E GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO

Sinalização do Local de Execução

A Contratada é integralmente responsável pela implantação, manutenção e remoção de toda a sinalização de segurança para a execução dos serviços. Isso inclui, mas não se limita a, placas de advertência, cones, cavaletes, barreiras, fitas zebradas, tapumes e iluminação de segurança noturna.

Toda a sinalização deverá seguir rigorosamente as diretrizes do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), as resoluções do CONTRAN, o manual de sinalização do DNIT e as normas técnicas aplicáveis da ABNT, em especial a ABNT NBR 15071. Adicionalmente, a sinalização deverá ser executada conforme as orientações e aprovação do Departamento de Trânsito da Secretaria Municipal dos Transporte e Mobilidade Urbana.

Placa de Identificação do Contrato

A Contratada deverá confeccionar e afixar placas de identificação do contrato em locais de boa visibilidade, preferencialmente nos acessos principais de cada frente de serviço ou nos veículos. As placas deverão seguir rigorosamente o modelo fornecido pela Prefeitura Municipal de Limeira e atender às disposições da Lei Municipal nº 2.893/1998.

As placas deverão ser confeccionadas em chapa metálica galvanizada ou material de resistência

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

similar, resistente às intempéries. As informações deverão ser adesivadas com material de alta durabilidade (como vinil) ou, na impossibilidade, pintadas com tinta esmalte, garantindo a perfeita legibilidade durante todo o período de execução contratual. A Contratada é responsável pela manutenção e conservação das placas, que deverão permanecer limpas e em perfeito estado.

Segurança do Trabalho e Responsabilidades

A Contratada deverá cumprir todas as normas de segurança do trabalho regidas por Leis, Decretos e, em especial, pela Norma Regulamentadora nº 18 (NR-18), que estabelece as diretrizes de segurança na indústria da construção. É de sua responsabilidade garantir a integridade física de seus empregados, agentes da fiscalização e terceiros.

A Contratada será a única responsável por quaisquer acidentes ou danos causados a pessoas ou propriedades (públicas ou privadas) que resultem da falta, insuficiência ou incorreta instalação da sinalização de segurança, bem como da negligência na execução dos serviços.

Custos e Infraestrutura de Apoio

Todos os custos associados à sinalização, segurança e às instalações de apoio para a execução dos trabalhos (como plataformas, rampas e caminhos de acesso) são de responsabilidade da Contratada e já devem estar inclusos em sua proposta de preços (BDI). Nenhum pagamento adicional será efetuado por estes itens, a menos que estejam explicitamente previstos na planilha orçamentária.

III. PROTEÇÃO DE INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

Mapeamento e Cautelas Iniciais

Antes do início de qualquer serviço de escavação ou fresagem, é de responsabilidade da Contratada obter junto à Prefeitura Municipal de Limeira e às concessionárias de serviços públicos (água, esgoto, energia elétrica, telefonia, dados, gás, etc.) as plantas cadastrais atualizadas de todas as redes de infraestrutura existentes na área de execução dos serviços.

A Contratada deverá tomar todas as precauções necessárias para garantir a integridade dessas instalações. Se necessário, deverá realizar sondagens exploratórias para a localização precisa de redes subterrâneas, evitando danos durante a execução dos serviços.

Responsabilidade por Danos

A Contratada será a única e inteira responsável por quaisquer danos causados a obras e infraestruturas existentes, sejam elas aparentes ou subterrâneas.

Na ocorrência de qualquer dano, a Contratada deverá comunicar o fato imediatamente à Fiscalização da Prefeitura e à concessionária responsável, e proceder com o reparo de forma

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

imediate. Todos os custos diretos e indiretos decorrentes do dano e de seu reparo, incluindo materiais, mão de obra, e eventuais multas ou indenizações por interrupção de serviços, correrão por conta exclusiva da Contratada, sem qualquer ônus para a Prefeitura Municipal de Limeira.

IV. LEIS, NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Fazem parte integrante deste memorial, independentemente de transcrição, todas as prescrições contidas nas seguintes normas e legislações, bem como a apresentação da documentação aplicável:

– **Leis e Decretos:**

Leis Federais, Estaduais e Municipais pertinentes à execução de obras públicas e serviços de engenharia.

Lei Federal nº 14.133/2021: Institui a nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos.

Lei Federal nº 9.605/98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Lei Municipal nº 4.489/2009: Dispõe sobre o uso de produtos e subprodutos florestais de origem nativa em obras.

Lei Municipal nº 4.488/2009: Dispõe sobre medidas de controle da poluição atmosférica pela emissão de fumaça preta de veículos a diesel.

Lei Complementar Municipal nº 650/2012: Institui o Código Municipal do Meio Ambiente de Limeira.

Decreto Municipal nº 304/2015: Aprova o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) de Limeira.

– **Normas Técnicas – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas):**

A execução dos serviços deverá seguir rigorosamente as seguintes normas, entre outras aplicáveis:

– NBR 13133: Execução de levantamento topográfico.

– Normas da série DNIT e DER/SP: Especificações de serviços e materiais para pavimentação asfáltica.

– Normas ABNT NBR 15870, NBR 11862, NBR 14636 e NBR 14644, que tratam desde as tintas para sinalização horizontal até as especificações de tachas refletivas e placas de sinalização viária.

– **Normas Regulamentadoras (NRs) – Segurança e Saúde do Trabalho:**

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

NR 6: Equipamento de Proteção Individual – EPI.

NR-11 (Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais): Para todos os equipamentos de guindar e transportar.

NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

– Documentação de Segurança do Trabalho:

Antes do início dos serviços, a Contratada deverá apresentar à Fiscalização a seguinte documentação, elaborada por profissional legalmente habilitado:

- PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos): Conforme estabelecido pela NR-01, contemplando todos os riscos ocupacionais (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) e seu respectivo plano de ação.
- PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção): Em complemento ao PGR, conforme exigências da NR-18.
- PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional): Articulado com todos os riscos identificados no PGR e PCMAT, conforme NR-07.

– Legislação e Documentação Ambiental:

Resolução CONAMA nº 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 431/2011: Altera a Resolução nº 307/2002, estabelecendo nova classificação para resíduos de gesso.

Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC): Em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) citados neste memorial, a Contratada deverá apresentar um PGRCC detalhado. O plano deverá prever a segregação, o acondicionamento, o transporte e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados (fresado asfáltico, entulhos, etc.), priorizando a reutilização e a reciclagem. Esta prática contribui diretamente para as metas do ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

– Outras Especificações:

Normas e especificações de concessionárias de serviços públicos (energia, água, esgoto, gás, telefonia, etc.) que possam ter interferência com a obra.

V. DOS VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Conformidade e Manutenção

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

A Contratada é responsável por fornecer todos os veículos, máquinas e equipamentos necessários para a perfeita execução dos serviços, os quais deverão ser modernos, adequados para cada tipo de tarefa e em perfeitas condições de funcionamento.

Todos os veículos e máquinas deverão possuir um plano de manutenção preventiva e corretiva, em conformidade com as recomendações dos fabricantes e as normas técnicas aplicáveis, em especial a ABNT NBR 5462. A documentação comprobatória dessas manutenções deverá estar disponível no canteiro para verificação da Fiscalização caso necessário.

Segurança Operacional

A operação de todos os equipamentos deverá atender rigorosamente às diretrizes das Normas Regulamentadoras, com destaque para:

- NR-11 (Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais): Para todos os equipamentos de guindar e transportar.
- NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos): Assegurando que todos os dispositivos de partida, acionamento, parada e proteção estejam em perfeito estado de funcionamento.

Todos os operadores deverão ser devidamente qualificados e autorizados para a função, portando os certificados e habilitações exigidos por Lei.

Controle Ambiental

Os veículos e máquinas, em especial os movidos a óleo diesel, deverão estar em conformidade com a Lei Municipal nº 4.488/2009 e as resoluções do CONAMA que instituem o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE). A Fiscalização poderá exigir, a qualquer momento, laudos de opacidade (medição de fumaça preta) ou outros certificados que comprovem o atendimento aos limites de emissão de poluentes.

Vistoria e Remoção

Qualquer veículo ou máquina que apresente vazamentos de óleo, emissão de fumaça excessiva, falhas de segurança ou que, a critério da Fiscalização, não apresente condições ideais de operação, será imediatamente paralisado e deverá ser removido do local da obra, sendo substituído por outro em conformidade, sem prejuízo para o andamento do cronograma.

VI. CONTROLE DE QUALIDADE

Materiais

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços, sem exceção, deverão ser de primeira qualidade e previamente aprovados pela Fiscalização. Antes de seu uso, a Contratada

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

deverá apresentar os laudos de ensaios e certificados de qualidade dos fornecedores. Os materiais e serviços deverão atender rigorosamente às normas da ABNT, DNIT, DER/SP e às especificações deste memorial.

Agregados: Deverão ser isentos de torrões de argila e de outras substâncias prejudiciais. A granulometria deverá atender às faixas estabelecidas no projeto de dosagem do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ).

Ligante Asfáltico (CAP): O cimento asfáltico de petróleo deverá atender às especificações vigentes da ANP.

Emulsão Asfáltica (Pintura de Ligação): Deverá ser do tipo RR-2C ou similar, conforme as normas aplicáveis, e sua aplicação deve garantir a perfeita aderência entre as camadas do pavimento.

Ensaio Tecnológicos e Controle de Execução

A Contratada deverá realizar, às suas expensas, todos os ensaios tecnológicos que a Fiscalização julgar necessários para garantir a qualidade dos serviços. Os ensaios deverão ser executados em laboratório de reconhecida capacidade técnica, previamente aprovado pela Prefeitura Municipal de Limeira.

Serão exigidos, no mínimo, os seguintes controles:

– Para a Mistura Asfáltica (CBUQ):

Controle de Usinagem: Verificação da temperatura dos agregados e do ligante, e controle do teor de ligante na mistura.

Ensaio Marshall: Para determinação da estabilidade, fluência, densidade e porcentagem de vazios, conforme normas do DNIT.

Granulometria: Extração de amostras para verificar se a composição da mistura atende à faixa de projeto.

Controle de Compactação na Pista: Extração de corpos de prova para verificação do Grau de Compactação (GC), que deverá atingir no mínimo 97% da densidade de referência do ensaio Marshall.

– Para a Pintura de Ligação:

Ensaio de Viscosidade: Para garantir a correta fluidez da emulsão.

Ensaio de Resíduo Asfáltico: Para verificar o teor de ligante na emulsão.

Controle Ambiental

A Contratada deverá executar os serviços em estrita conformidade com a legislação ambiental vigente, em especial a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

Gerenciamento de Resíduos: O material proveniente da fresagem do pavimento deverá ter sua destinação ambientalmente correta, conforme o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) a ser apresentado pela Contratada.

Limpeza da Obra: O local dos serviços e suas imediações deverão ser mantidos permanentemente limpos, com a remoção periódica de todo o entulho e resíduos, que deverão ser destinados a local licenciado. Ao final da obra, a área deverá ser entregue totalmente limpa e livre de quaisquer materiais excedentes.

Critérios de Aceitação e Rejeição

Qualquer serviço ou material que não atender às especificações ou for reprovado nos ensaios de controle de qualidade deverá ser imediatamente corrigido ou refeito pela Contratada, sem qualquer ônus para a Prefeitura Municipal de Limeira. A liberação de cada etapa dos serviços estará condicionada à aprovação da Fiscalização mediante a apresentação e aprovação dos respectivos laudos de controle de qualidade.

VII. LIMPEZA FINAL, DESMOBILIZAÇÃO E CONFORMIDADE AMBIENTAL

Escopo da Limpeza e Desmobilização

Após a conclusão de todos os serviços de pavimentação, a Contratada é responsável por executar a limpeza completa e detalhada de todas as áreas impactadas pelos serviços, incluindo as vias atendidas e seus arredores (passeios, sarjetas, canteiros). Esta limpeza abrange a remoção de todo o material excedente, entulhos, detritos, poeira e eventuais manchas no pavimento ou em estruturas adjacentes.

Adicionalmente, a Contratada deverá providenciar a completa desmobilização de suas instalações, incluindo canteiro de obras (se existente), placas de sinalização, equipamentos e ferramentas.

Gestão de Resíduos e Compromisso com os ODS

Todo o material excedente e os resíduos gerados durante a limpeza final deverão ser removidos do local e transportados para uma área de destinação final ambientalmente licenciada, em estrita conformidade com o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) aprovado para a obra. É vedado o descarte em locais não autorizados ("bota-fora" irregular).

Esta ação de gestão de resíduos e a entrega da área em perfeito estado de conservação e limpeza são fundamentais para o cumprimento das metas ambientais do projeto, contribuindo diretamente para o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ao promover um ambiente urbano mais seguro, resiliente e sustentável.

Condições de Entrega e Liberação ao Tráfego

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

Os serviços somente serão considerados concluídos após a Fiscalização atestar que o local foi entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, permitindo o tráfego seguro de veículos e pedestres. A liberação ao tráfego deverá respeitar os prazos técnicos de cura dos materiais, garantindo a qualidade e durabilidade do serviço executado.

A aceitação final dos serviços pela Prefeitura Municipal de Limeira está condicionada ao cumprimento integral das atividades de limpeza e desmobilização aqui descritas.

VIII. LIMPEZA E RECEBIMENTO FINAL DOS SERVIÇOS

Limpeza Contínua e Final

A Contratada deverá manter o canteiro (quando existente) e todas as frentes de serviço organizadas e em bom estado de limpeza durante todo o período de execução da obra.

Ao término dos serviços, e como condição para o recebimento final, será exigida a limpeza completa de todas as áreas impactadas pela obra e seus arredores. A Contratada deverá remover integralmente todos os entulhos, restos de materiais, equipamentos, ferramentas, andaimes, placas e quaisquer instalações provisórias, entregando o local em perfeito estado de conservação e limpeza, pronto para o uso público.

Gestão de Resíduos e Conformidade Ambiental

Todo o entulho e resíduos retirados durante a execução dos serviços deverão ser transportados e destinados a um local devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes, em estrita conformidade com as leis de postura do Município e com o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). É expressamente proibido o descarte em locais não autorizados ("bota-fora" irregular).

Esta prática é um requisito contratual e reforça o compromisso do projeto com a legislação ambiental e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 11 e 12).

Condições para o Recebimento

Os serviços serão considerados concluídos e aptos para o recebimento pela Prefeitura Municipal de Limeira somente após a verificação e aprovação pela Fiscalização. Todas as instalações deverão estar em perfeito estado de funcionamento e, quando aplicável, devidamente ligadas às redes de serviços públicos.

O Termo de Recebimento Definitivo do objeto contratual só será emitido após o cumprimento de todas as condições estabelecidas neste memorial, incluindo a limpeza final completa e a apresentação da documentação que comprove a destinação ambientalmente correta de todos os resíduos gerados.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

IX. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS

Todos os serviços necessários para a completa e perfeita execução do objeto deste contrato deverão seguir as melhores práticas da engenharia e a hierarquia de normas e especificações técnicas detalhadas nos itens subsequentes.

Na sequência, serão descritos os procedimentos executivos para cada serviço principal, indicando as Normas Regulamentadoras (NRs) de segurança do trabalho e as especificações técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP) que deverão ser rigorosamente atendidas.

Para qualquer serviço ou material não explicitamente detalhado neste memorial, mas que se faça necessário à realização do objeto contratado, a Contratada deverá, antes de iniciar sua execução, consultar e obter a aprovação formal da Fiscalização. A execução deverá seguir a ordem de prevalência das normas vigentes e aplicáveis, sempre buscando a máxima qualidade e segurança.

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

BANHEIRO QUÍMICO

Fornecimento e Características

A Contratada deverá disponibilizar banheiros químicos portáteis nas frentes de serviço, em quantidade suficiente para atender a todos os colaboradores, respeitando o quantitativo mínimo estabelecido pela NR-18 (Norma Regulamentadora nº 18), que prevê 1 (uma) instalação sanitária para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração.

As cabines, modelo standard ou similar, deverão ser fabricadas em material resistente e de fácil higienização. Elas deverão ser mantidas em perfeito estado de conservação e em permanentes condições de limpeza e higiene, com ventilação adequada, porta de acesso que impeça o devassamento e fornecimento contínuo de papel higiênico.

Manutenção e Conformidade Ambiental

A Contratada é responsável pela manutenção diária e higienização das cabines. A remoção e o transporte dos efluentes deverão ocorrer com frequência mínima semanal, ou em período menor caso a capacidade do reservatório seja atingida.

O descarte dos efluentes deverá ser feito exclusivamente em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) ou em pontos de descarte devidamente licenciados pela CETESB. A Contratada deverá

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

manter, junto à fiscalização, os comprovantes de coleta e destinação final correta, como o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), garantindo a rastreabilidade e o cumprimento da legislação ambiental.

Critério de Medição e Pagamento

Unidade: Unidade x Mês (un/mês).

Critério: A medição será realizada pela quantidade de cabines de banheiro químico locadas, instaladas e mantidas em plena condição de uso durante o período de um mês. O valor mensal por unidade remunera o fornecimento completo, incluindo a locação da cabine, transporte, instalação, desmobilização ao final da obra, manutenção, higienização diária, todos os insumos (papel higiênico, produtos químicos biodegradáveis) e a coleta, transporte e descarte certificado dos efluentes.

BARREIRA DE SINALIZAÇÃO TIPO II DE DIRECIONAMENTO OU BLOQUEIO

Características e Execução

Este serviço consiste na fabricação de barreiras de sinalização vertical (Tipo II), dispositivos auxiliares móveis projetados para o bloqueio total ou parcial de vias, bem como para o direcionamento de fluxos de veículos e pedestres em áreas de intervenção urbana. A barreira deve ser estruturada para oferecer estabilidade contra ventos e deslocamentos acidentais, garantindo a segurança viária nos canteiros de obra do município.

A execução e os materiais devem seguir rigorosamente as especificações das seguintes normas:

- ABNT NBR 14644: Sinalização vertical viária — Dispositivos auxiliares — Requisitos.
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN): Volume IV — Sinalização Horizontal e Dispositivos Auxiliares.
- Padrões Técnicos da Secretaria de Mobilidade Urbana de Limeira: Orientações para sinalização de obras em vias públicas. A barreira deve possuir faixas refletivas de alta intensidade (Grau Engenharia ou Prismática), dispostas em ângulos de 45°, intercalando as cores preto e laranja ou branco e vermelho, conforme a regulamentação do órgão de trânsito local. O acabamento deve ser isento de arestas cortantes ou superfícies que ofereçam risco aos trabalhadores e usuários da via.

Normas de Segurança e Ambientais

Segurança do Trabalho: A contratada é integralmente responsável por eventuais acidentes causados pela falta ou má execução da sinalização. O processo de confecção e instalação deve seguir a NR-18 e a NR-26 (Sinalização de Segurança), garantindo que a área de trabalho esteja

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

devidamente isolada. Os funcionários envolvidos na montagem devem utilizar os EPIs adequados, incluindo coletes refletivos de alta visibilidade e calçados de segurança. Controle Ambiental: Os materiais utilizados na confecção (madeira, metal ou polímeros) devem ter procedência comprovada e, em caso de resíduos florestais, atender à Lei Municipal nº 4.489/2009. Sobras de materiais ou embalagens devem ser destinadas conforme o Plano de Gerenciamento de Resíduos e o Código Municipal do Meio Ambiente (LC nº 650/2012).

Critério de Medição e Pagamento

Unidade: Unidade (UN).

Critério: A medição será realizada por unidade de barreira efetivamente confeccionada, entregue e aprovada pela fiscalização da Secretaria de Obras. O preço unitário deverá remunerar integralmente o fornecimento de todos os materiais (estruturas, parafusos, películas refletivas), a mão de obra especializada para montagem, os equipamentos necessários e todos os encargos sociais e tributários. Todo dispositivo que não apresentar o desempenho de refletividade comprovado ou que estiver fora dos padrões dimensionais será reprovado e deverá ser substituído sem ônus para a Prefeitura Municipal de Limeira.

CONE PLÁSTICO PARA CANALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

Características e Execução

Este serviço consiste no fornecimento, manutenção e operação diária de dispositivos de canalização temporária (cones) para delimitação de áreas de trabalho em vias públicas. Os cones devem possuir altura mínima de 75 cm, fabricados em polietileno ou PVC de alta resistência na cor laranja com duas faixas refletivas brancas, garantindo a visibilidade em conformidade com as normas vigentes. O objetivo é a reorientação do tráfego para evitar transtornos aos usuários e garantir a segurança nas frentes de obra.

A execução deverá observar rigorosamente:

- ABNT NBR 15071: Segurança de tráfego – Cones para sinalização viária. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN): Dispositivos Auxiliares e Sinalização de Obras.
- Diretrizes do Departamento de Trânsito (Mobilidade Urbana): Para a correta sinalização e cuidados na execução dos serviços em áreas urbanas. O serviço contempla o fornecimento do material dimensionado para 150 ciclos de uso, incluindo obrigatoriamente 01 (uma) implantação e 01 (uma) retirada diária por unidade. A disposição dos cones deve seguir o plano de sinalização aprovado pela Fiscalização da Secretaria de Obras, assegurando o balizamento adequado para a velocidade da via.

Normas de Segurança e Ambientais

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Segurança do Trabalho: A Contratada será integralmente responsável por acidentes ou danos causados a empregados ou terceiros devido à falta de sinalização ou negligência operacional. Os funcionários envolvidos na implantação/retirada devem estar treinados e portando EPIs de alta visibilidade, conforme as Normas de Segurança regidas por Leis ou Decretos. **Controle Ambiental:** Cones danificados ou que atingirem o fim do ciclo de vida devem ser destinados conforme o Código Municipal do Meio Ambiente (LC nº 650/2012) e o Plano Municipal de Saneamento Básico (Decreto Municipal nº 99/2022), priorizando a reciclagem do polímero.

Critério de Medição e Pagamento

Unidade: Unidade (UN).

Critério: A medição será realizada pela quantidade de unidades efetivamente instaladas e operadas diariamente, conforme registro no diário de obra e ateste da Fiscalização. O preço unitário deverá remunerar integralmente o fornecimento do material (amortizado por ciclo), a mão de obra para a logística de implantação e retirada diária, o armazenamento e a limpeza. Dispositivos que não apresentarem condições ideais de operação ou refletividade deverão ser removidos e substituídos imediatamente pela Contratada sem ônus para a Prefeitura Municipal de Limeira.

2. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

RETIRADA / ARRANCAMENTO DE GUIAS

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-B00/004 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Os serviços consistem de desmontagem, transporte e estocagem, cuidadosamente executados, dos elementos para reinstalação dos materiais reaproveitáveis, ou dos materiais que não possibilitem reaproveitamento, em locais determinados pela fiscalização.

– EQUIPAMENTOS

Os equipamentos devem estar em boas condições de operação e adequados para o tipo de serviço. Devem ser de capacidade, tipo e número de unidades que permitam executar o serviço.

– EXECUÇÃO

Todos os materiais removidos são de propriedade da Prefeitura Municipal de Limeira.

Os materiais re-aproveitáveis removidos devem ser transportados para local previamente determinado pela fiscalização, onde são selecionados, armazenados e abrigados. A custódia dos materiais removidos é da executante até a conclusão dos trabalhos, após a conclusão dos trabalhos, a Prefeitura Municipal de Limeira deve definir o destino dos materiais.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Os materiais removidos não aproveitáveis, incluindo os fragmentos, devem ser transportados e postos fora do local de execução dos serviços, em locais previamente selecionados destinados a bota-fora, com a prévia aprovação da fiscalização.

Nos serviços de remoções deve-se tomar o cuidado para que durante o trabalho os materiais não obstruam cursos d'água, vias públicas ou causem danos a terceiros.

DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTOS

Fonte: Especificação de Serviços Rodoviários DER/PR ES-P 27/05 – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná– DER/PR

Demolição de pavimentos é o conjunto de operações através das quais uma porção de um pavimento existente é removida, por processos manuais ou mecânicos, transportada e disposta em local selecionado.

- CONDIÇÕES GERAIS

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança;
- b) em dias de chuva.

- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Equipamentos

Demolição manual:

- a) compressores de ar;
- b) perfuratrizes pneumáticas equipadas com implemento de corte;
- c) ferramentas manuais diversas.

Demolição mecânica:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) trator de lâmina, com escarificador;
- c) pá-carregadeira;
- d) escavadeira hidráulica;
- e) retroescavadeira;
- f) caminhões basculantes;
- g) ferramentas manuais diversas.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Execução

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou serviço é da executante.

A demolição do pavimento deve ser executada nas condições e sequencia construtiva descrita a seguir:

- a) Delimitação das áreas a serem demolidas, e definição da profundidade de remoção, de acordo com os ajustes de campo definidos pela Prefeitura Municipal de Limeira.
- b) Abertura da caixa de remoção segundo paredes verticais, tomando-se os necessários cuidados para evitar danos ao pavimento anexo. Eventuais pontos frágeis resultantes na região de contorno da caixa de remoção devem ser removidos por processos manuais.
- c) Concluídas as operações de demolição de pavimento, o fundo da caixa resultante deve apresentar uma superfície bem desempenada, isenta de depressões e saliências.
- d) Deve ser assegurada a drenagem da caixa de remoção, compatibilizando a declividade transversal do fundo da mesma com o pavimento anexo, e executando-se, caso necessário, sangras laterais.
- e) O material resultante da demolição de pavimento é transportado para áreas próximas, devendo ser disposto de forma a não prejudicar a configuração existente e não interferir no processo de escoamento das águas superficiais, minimizando os impactos ambientais.
- f) A carga e o transporte são efetuados, de acordo com o volume de material a remover e a distância de transporte, por um dos seguintes meios:
 - processos manuais;
 - pá-carregadeira atuando isoladamente;
 - pá-carregadeira e caminhões basculantes.

3. CONSERVAÇÃO DE VIAS E REMENDO ASFÁLTICO

FRESAGEM DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-P00/038 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

A fresagem deve produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a panelas, rupturas, corrugações, áreas com grande concentração de trincas, desgastes e outros defeitos, ou ainda em locais a serem determinados pela Fiscalização

A fresagem do pavimento aplica-se também na remoção revestimento betuminoso existente sobre o tabuleiro de obras de arte especiais, em áreas de intensa deteriorização, regularização de pavimento de encontros, e como melhoria de coeficiente de atrito nas pistas em locais de alto índice de derrapagem.

No processo a frio a fresagem é executada sem qualquer pré-aquecimento.

Os serviços descritos abrangem o corte, desbaste, carga, transporte e descarga dos resíduos resultantes da operação de fresagem.

- EQUIPAMENTOS

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

a) máquina fresadora com as seguintes características:

- capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;
- possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,80;
- capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;
- dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
- os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.
- dispositivo que permita a aspersão de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem

b) caminhões basculantes;

c) vassouras mecânicas;

d) compressores de ar;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

- e) caminhão tanque de água;
- f) mini carregadeiras;
- g) retroescavadeira de pneus;
- h) materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

- EXECUÇÃO

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente.

Quando o material da fresagem for destinado a reciclagem, previamente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.

O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local em que for reaproveitado ou para o bota-fora. Os locais de estocagem devem ser previstos no projeto ou em locais obtidos pela contratada e devidamente aprovados pela fiscalização.

Na ocorrência de placas de material de revestimento devido à variação de espessura da camada de revestimento a ser removida, deve-se aumentar a profundidade da fresagem para eliminação desses resíduos.

Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira. Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

REPOSIÇÃO DE BASE DE BRITA GRADUADA

Após o pavimento ser recortado, a brita graduada que deverá ser homogênea em teor de umidade e granulometria, será distribuída nas valas em camadas e em seguida compactada por rolo vibratório pequeno.

A imprimação impermeabilizante será com emulsão asfáltica tipo Emulpen, na dosagem de 0,8 a 1,2 l/m², dependendo da coesão da área a ser aplicado, executado com espargidor.

SUB-BASE OU BASE DE BRITA GRADUADA

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-P00/008 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Brita graduada é a camada de base ou sub-base composta por mistura em usina de produtos de

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

britagem de rocha são e que, ao serem enquadradas em uma faixa granulométrica contínua, assegura a esta camada estabilidade.

- EQUIPAMENTOS

O equipamento básico para a execução da sub-base ou base de brita graduada compreende as seguintes unidades:

- a) pá-carregadeira;
- b) escavadeira hidráulica;
- c) retroescavadeira;
- d) caminhões basculantes;
- e) caminhão tanque irrigador de água;
- f) rolos compactadores do tipo liso vibratório;
- g) compactadores portáteis manuais ou mecânicos, eventuais;
- h) ferramentas manuais diversas.

- EXECUÇÃO

Preparo da Superfície

A superfície a receber a camada de sub-base ou base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

Produção

A rocha são da pedreira aprovada deve ser previamente britada e classificada em frações a serem definidas em função da granulometria prevista para a mistura.

Transporte

A brita graduada produzida na pedreira deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitida a estocagem do material usinado. A produção da brita graduada na pedreira deve ser adequada às extensões de aplicação na pista.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando o subleito ou a camada

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento

Espalhamento

A definição da espessura do material solto deve ser obtida a partir da observação criteriosa de panos experimentais, previamente executados. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida em projeto.

A distribuição da brita graduada deve ser feita em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 20 cm, no máximo. Quando se desejar executar camada de base ou sub-base de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada, respeitando os limites mínimos e máximos. Não é permitida a execução de camadas de sub-base ou base de brita graduada em dias chuvosos.

Compactação e Acabamento

O tipo de equipamento a ser utilizado e o número de passadas do rolo compactador devem ser definidos logo no início da obra, em função dos resultados obtidos na execução de trechos experimentais, de forma que a camada atinja o grau de compactação especificado. Este procedimento deve ser repetido no caso de mudança no projeto da faixa granulométrica adotada.

A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada deve ser a modificada e deve ser adotada na determinação da densidade seca máxima e umidade ótima de compactação, conforme a NBR 7182. O teor de umidade da brita graduada, imediatamente antes da compactação, deve estar compreendido no intervalo de -2,0 % a +1,0 % em relação à umidade ótima obtida de compactação.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

As manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compactação.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação, conforme NBR 7182 na energia modificada.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação deve ser realizada à custa de compactadores portáteis, sejam manuais ou mecânicos.

A imprimação da camada de brita graduada deve ser realizada após a conclusão da compactação com emulsão asfáltica.

Abertura ao Tráfego

A sub-base ou base de brita graduada não deve ser submetida à ação do tráfego. Não deve ser executado pano muito extenso para que a camada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA IMPERMEABILIZANTE

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-P00/019 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Imprimação asfáltica impermeabilizante consiste na aplicação de película de material asfáltico sobre a superfície concluída de uma camada de base ou sub-base. Visa aumentar a coesão da superfície imprimada por meio da penetração do material asfáltico empregado, impermeabilizar a camada subjacente e, quando necessário, promover condições de aderência com a camada sobrejacente.

- EQUIPAMENTO

Os equipamentos necessários para execução da imprimação impermeabilizante compreendem as seguintes unidades:

- a) depósitos de material asfáltico, que tenha capacidade compatível com o consumo da obra no mínimo para um dia de trabalho;
- b) vassouras mecânicas rotativas, trator de pneus e vassouras manuais;
- c) jato de ar comprimido ou sopradores de ar;
- d) caminhão distribuidor de cimento asfáltico, com bomba de pressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e dispositivos de regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetros e manômetros, e mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra; o equipamento espargidor deve possuir certificado de aferição atualizado e aprovado pela Prefeitura Municipal de Limeira; a aferição deve ser renovada a cada 12 (doze) meses, como regra geral, ou a qualquer momento,

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

caso a fiscalização julgue necessário; durante o decorrer da obra deve-se manter controle constante de todos os dispositivos do equipamento espargidor.

- EXECUÇÃO

Antes da aplicação da imprimação asfáltica deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas ou manuais, jato de ar comprimido, sopradores de ar ou, se necessário lavagem. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

O material asfáltico não deve ser distribuído com temperatura ambiente abaixo de 10° C, em dias de chuva ou sob o risco de chuva.

Aplica-se, em seguida, o material asfáltico, na temperatura compatível e na quantidade especificada e ajustada experimentalmente no campo e de maneira uniforme. A imprimação deve ser aplicada em uma vez, em toda a largura da faixa a ser tratada. Durante a aplicação, devem ser evitados e corrigidos imediatamente o excedente ou a falta do material asfáltico.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

Após a aplicação, o material asfáltico deve permanecer em repouso até que se verifiquem as condições ideais de penetração e cura, de acordo com a natureza e tipo do material asfáltico empregado.

Deve-se evitar o emprego de pedrisco ou areia, com a finalidade de permitir o tráfego sobre a superfície imprimada, não curada.

Cabe à contratada a responsabilidade de manter dispositivo eficiente de controle do tráfego, de forma a não permitir a circulação de veículos sobre a área imprimada antes de completada a cura.

Abertura ao Tráfego

A imprimação impermeabilizante não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto a fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre a imprimação depois de verificadas as condições previstas de penetração e cura.

IMPRIMAÇÃO LIGANTE BETUMINOSA PARA PAVIMENTAÇÃO

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-P00/020 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Imprimação asfáltica ligante consiste na aplicação de película de material asfáltico sobre uma camada do pavimento, base coesiva ou camada asfáltica, visando promover a aderência desta superfície com outra camada de revestimento asfáltico subsequente.

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

- EQUIPAMENTO

Os equipamentos necessários para execução da imprimação ligante ou auxiliar de ligação compreendem as seguintes unidades:

- a) depósitos de material asfáltico, com sistema completo, com bomba de circulação, e que permitam, quando necessário, aquecimento adequado e uniforme; devem ter capacidade compatível com o consumo da obra no mínimo para um dia de trabalho;
- b) vassouras rotativas mecânicas, trator de pneus e vassouras manuais;
- c) jato de ar comprimido ou sopradores de ar;
- d) caminhão distribuidor de emulsão asfáltica, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e dispositivos de regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetros, manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra; o equipamento espargidor deve possuir certificado de aferição atualizado que deverá ser aprovado pela Prefeitura Municipal de Limeira; a aferição deve ser renovada a cada 12 (doze) meses, como regra geral, ou a qualquer momento, caso a Fiscalização julgue necessário; durante o decorrer da obra/serviço deve-se manter controle constante de todos os dispositivos do equipamento espargidor e caminhão térmico;
- e) caminhão tanque irrigador de água.

- EXECUÇÃO

Antes da aplicação da imprimação asfáltica deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas ou manuais ou jato de ar comprimido, sopradores de ar ou, se necessário, lavagem. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade; deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

No caso de aplicação do ligante asfáltico em bases ou sub-bases cimentadas, solo cimento, concreto magro etc., a superfície da base deve ser ligeiramente umedecida.

A distribuição do material asfáltico não pode ser iniciada enquanto a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição não for atingida e estabilizada.

Aplica-se, em seguida, o material asfáltico, na temperatura compatível com o seu tipo, na

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

quantidade necessária e ajustada experimentalmente no campo e de maneira uniforme. O ligante deve ser aplicado de uma vez, em toda a largura da faixa a ser tratada.

Durante a aplicação, devem ser evitados e corrigidos imediatamente o excedente ou falta de ligante.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

Após a aplicação, o ligante asfáltico deve permanecer em repouso até que se verifiquem as condições ideais de cura ou ruptura, de acordo com a natureza e tipo do material asfáltico empregado.

Cabe à contratada a responsabilidade de manter dispositivo eficiente de controle do tráfego, de forma a não permitir a circulação de veículos sobre a área imprimada antes de completada a cura ou ruptura.

Abertura ao Tráfego

A imprimação ligante não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito.

No entanto a Fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre as imprimações ligante, após verificadas as condições de cura e ruptura.

REMENDO COM MASSA DE CONCRETO ASFÁLTICO

Os serviços de remendo asfáltico com massa de rolamento pré-misturada a quente serão realizados em trechos localizados nas vias urbanas e rurais, onde estas apresentem áreas com ocorrência de remendos em mau estado, panelas, rupturas, corrugações, áreas com grande concentração de trincas, desgastes e outros defeitos, ou ainda em locais a serem determinados pela Fiscalização. Inclui-se também nos serviços, a remoção do pavimento danificado nos trechos localizados, até atingir a espessura total do revestimento, ou seja, a preparação manual do buraco. Após estes serviços faz-se uma limpeza do buraco e a imprimação ligante para o preenchimento com revestimento final. Os remendos deverão ser compactados mecanicamente e os buracos a serem remendados deverão possuir uma forma quadrada ou retangular. A temperatura da massa deverá ser controlada no instante de sua aplicação.

O transporte será efetuado por caminhões equipados com caçamba térmica, idade máxima de 7 (sete) anos, contados do ano vigente, sendo 1 (um) caminhão de massa asfáltica, com conjunto hidráulico, espargidor de emulsão asfáltica, bico de ar comprimido para remoção do material fino do local a ser recuperado, tanque de emulsão de no mínimo 200 litros, descarga automática de massa através de bica, sistema de aquecimento de caçamba térmica, depósitos de resíduo de no

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

mínimo 1,0 m³, plataforma para transporte de placa vibratória, com cabine auxiliar.

CONCRETO ASFÁLTICO

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-P00/027 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, fíler, e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação, binder, regularização ou reforço estrutural do pavimento.

- EQUIPAMENTOS

Os equipamentos básicos para execução dos serviços de concreto asfáltico são compostos das seguintes unidades:

Caminhão para Transporte da Mistura

O transporte será efetuado por caminhões equipados com caçamba térmica, idade máxima de 7 (sete) anos, contados do ano vigente, sendo 1 (um) caminhão de massa asfáltica, com conjunto hidráulico, espargidor de emulsão asfáltica, bico de ar comprimido para remoção do material fino do local a ser recuperado, tanque de emulsão de no mínimo 200 litros, descarga automática de massa através de bica, sistema de aquecimento de caçamba térmica, depósitos de resíduo de no mínimo 1,0 m³, plataforma para transporte de placa vibratória, com cabine auxiliar.

Equipamento para Compactação

O equipamento para a compactação deve constituir-se por rolos pneumáticos com regulagem de pressão e rolo metálico liso, tipo tandem.

O rolo metálico liso tipo tandem deve ter massa compatível com a espessura da camada.

O emprego dos rolos lisos vibratórios pode ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura de forma que esta atinja o grau de compactação exigido, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

Ferramentas e Equipamentos

Acessórios Devem ser utilizados, complementarmente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

a) soquetes mecânicos ou placas vibratórias para a compactação de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

b) pás, garfos, rodos e ancinhos para operações eventuais.

c) caminhão tanque irrigador para limpeza de pista, sempre que necessário

- EXECUÇÃO

Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

Preparo da Superfície

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com bico de caneta, respeitando os valores recomendados para taxa de ligante. A imprimação deve formar uma película homogênea e promover condições adequadas de aderência quando da execução do concreto asfáltico.

Quando a imprimação ou a pintura de ligação não tiverem condições satisfatórias de aderência, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre estas pode ser dispensada se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira.

O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento definitivo e cura do ligante aplicado.

Transporte do Concreto Asfáltico

O transporte será efetuado por caminhões equipados com caçamba térmica, idade máxima de 7 (sete) anos, contados do ano vigente, sendo 1 (um) caminhão de massa asfáltica, com conjunto hidráulico, espargidor de emulsão asfáltica, bico de ar comprimido para remoção do material fino do local a ser recuperado, tanque de emulsão de no mínimo 200 litros, descarga automática de massa através de bica, sistema de aquecimento de caçamba térmica, depósitos de resíduo de no mínimo 1,0 m³, plataforma para transporte de placa vibratória, com cabine auxiliar.

Distribuição da Mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado anteriormente.

Para o caso de emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento, ligação ou de regularização, a mistura deve ser distribuída homogeneamente, atendendo aos requisitos

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

anteriormente especificados.

Compactação da Mistura

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado.

Como regra geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica pode suportar, temperatura esta fixada experimentalmente para cada caso, considerando-se o intervalo de trabalhabilidade da mistura e tomando-se a devida precaução quanto à espessura da camada, distância de transporte, condições do meio ambiente e equipamento de compactação.

A prática mais frequente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolos pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico liso tipo tandem, de acordo com as seguintes premissas:

- a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;
- b) logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- c) à medida que a mistura for sendo compactada e houver consequente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;
- d) o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
- e) a compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;
- f) cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
- g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado, ainda quente;
- h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitindo que escorra pelo tambor e acumule-se na superfície da camada.

A compactação através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando necessário, deve ser testada experimentalmente na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação, como o número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações. As condições de compactação da mistura exigidas anteriormente permanecem inalteradas.

Abertura ao Tráfego

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

A camada de concreto asfáltico recém-acabada deve ser liberada ao tráfego somente quando a massa atingir a temperatura ambiente.

4. TERRAPLENAGEM

RASPAGEM E LIMPEZA MECANIZADA DO TERRENO

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-H00/019 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Os serviços limpeza do terreno consistem em todas as operações de desmatamento, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.

Entende-se por:

- a) limpeza sem destocamento: operação de remoção total de material vegetal e da camada de solo orgânico;
- b) desmatamento: operações de corte e remoção de toda vegetação, independente de porte e densidade;
- c) limpeza com destocamento: operação de escavação e remoção dos tocos e raízes e da camada de solo vegetal;
- d) solos orgânicos: solos com elevado percentual de matéria orgânica, geralmente existentes superficialmente como proteção do corpo estradal e das áreas de empréstimo;
- e) áreas de empréstimo: áreas definidas em projeto para exploração de materiais que são utilizados na implantação da rodovia.

- CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento, e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

Os materiais provenientes dos serviços de limpeza e destocamento são de propriedade da Prefeitura Municipal de Limeira, desde que não haja disposição em contrário.

- EQUIPAMENTO

O equipamento básico para a execução das operações de limpeza compreende as seguintes

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

unidades:

- a) tratores de esteira com lâmina frontal;
- b) tratores de pneus com lâmina frontal;
- c) guinchos;
- d) escarificadores;
- e) pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;
- f) caminhões basculantes;
- g) pá carregadeira;
- h) escavadeira hidráulica;
- i) retroescavadeira.

- EXECUÇÃO

A limpeza deve ser sempre iniciada tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

Os solos da camada superficial fértil, que forem removidos nas operações de limpeza, devem ser estocados e utilizados posteriormente na recomposição das áreas de exploração de materiais.

Os serviços devem estar defasados em relação à terraplenagem, de modo a reduzir o desenvolvimento de vegetação e de processos erosivos.

Os materiais provenientes da raspagem e limpeza das áreas, que não serão utilizados posteriormente, devem ser depositados em locais indicados pelo projeto ou pela fiscalização.

- CONTROLE AMBIENTAL

São indicados os seguintes cuidados relativamente ao controle ambiental:

- a) as áreas destinadas às atividades de limpeza devem ser delimitadas fisicamente, por meio de fitas ou redes sinalizadoras ou material similar, de forma a orientar os responsáveis pela atividades.
- b) nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada sempre que possível, para futuro uso da recomposição vegetal do taludes e de outras áreas, conforme a necessidade;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

- c) não é permitida a queima do material removido;
- d) o material originado destas atividades não pode permanecer nos locais de obras, devem ser encaminhados para áreas devidamente regulamentadas, como aterro classe 2;
- e) o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos;

ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-Q00/002 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Escavação e carga de material consiste-se nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

As operações de escavação e carga compreendem:

- a) escavação e carga do material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- b) escavação e carga de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- c) escavação e carga de material de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
- d) escavação e carga de material de degrau em terrenos de fundação fortemente inclinados;
- e) escavação e carga de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm;
- f) escavação e carga de materiais de área de empréstimos;
- g) escavação com equipamento convencional de terraplenagem, destinados à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado, os assim chamados corta rios.

- MATERIAIS

Os materiais ocorrentes no cortes devem ser classificados em conformidade com as seguintes definições:

Solo Mole ou Material Brejoso

Compreendem os solos que não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

apoio direto dos equipamentos de escavação. Sua escavação somente é possível com escavadeiras apoiadas fora da área de remoção, isto é, em aterros ou estivas colocadas para propiciar suporte adequado ao equipamento.

Esta classificação abrange solos localizados acima e abaixo do nível d'água, com teor de umidade elevado.

Materiais de 1ª Categoria:

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm.

Em geral todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas.

Sua escavação não exige o emprego de explosivo.

Materiais de 2ª Categoria:

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha sã, piçarras, isto é, material granular formado geralmente por fragmentos de rocha alterada ou fraturada: saibros, ou seja, material composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração da rocha, argilas e rochas alteradas, cuja extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização contínua e indispensável de equipamento de escarificação, constituído por trator de esteira escarificador de somente um dente - ripper, de dimensões adequadas.

Pode, eventualmente, ser necessário o uso de explosivos.

Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha com volume inferior a 2,0 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,0 m.

Os materiais de 2ª categoria são classificados em:

- a) 2ª categoria com ripper: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de ripper;
- b) 2ª categoria com explosivos: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de explosivos.

- EQUIPAMENTOS

A seleção de equipamentos deve obedecer às seguintes indicações:

- a) escavação em materiais de 1ª categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina, escavo-transportador ou escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica, tratores para operação de *push*;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

b) escavação em materiais de 2ª categoria: tratores de esteiras equipados com ripper, escarificador pesado, motoniveladora, escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica; compressores e perfuratrizes;

c) escavação solos brejosos, inclusive execução de corta-rios com emprego de escavadeiras de arraste, *dragline*, complementado por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

- EXECUÇÃO

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, e os solos do subleito forem inadequados, isto é, constituídos por solos de expansão maior que 2% , possuírem baixa capacidade de suporte ou orgânicos, é necessário o rebaixamento do greide de terraplenagem na espessura estabelecida em projeto, ou de 60 cm no mínimo, ou a definida pela fiscalização, nos casos não previstos em projeto.

As espessuras e as características dos materiais constituintes das camadas de aterro, devem estar em conformidade com a Especificação Técnica ET-DE-Q004 - Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP , aterro e, com as determinações de projeto.

Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada. Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos durante a execução. O talude deve apresentar a superfície desempenada, obtida pelos equipamentos de

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

escavação.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode envolver escavações não previstas em projeto, cabendo a fiscalização autorizar estas escavações adicionais.

Os taludes em que houver diferentes inclinações, a concordância deve ser contínua, e executada de modo evitar a formação de elevações e depressões.

Nas áreas de transição de aterros para corte, deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte, na extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m da camada final de aterro.

Desde o início das obras até seu recebimento definitivo, as escavações já executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condição que assegurem drenagem eficiente.

Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviço sem ônus ao contratante.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

Escavação de Material Solo Mole ou Material Brejoso

Em locais de terreno alagado, toda área de escavação, sempre que possível, deve ser previamente drenada antes das operações de escavação carga do material.

A água da área deve ser removida por meio de valetas de drenagem, drenos de talvegue, bombeamento ou qualquer outro processo com eficácia comprovada e que seja economicamente viável, estes processos devem estar especificados no projeto ou serem indicados pela fiscalização.

Quando for executada abertura de valas, para drenagem da água, a escavação deve ser executada, preferencialmente, de jusante para montante.

Quando as paredes das valas apresentarem instabilidade, a fiscalização deve determinar o seu preenchimento com material inerte, envolvido ou não por manta filtrante, ou a construção de dreno de talvegue.

A presença de água durante a escavação, exceto quando autorizada pela fiscalização, só é permitida no caso de dragagem.

O material escavado deve ser transportado para fora da faixa de construção e depositado em local indicado pelo projeto ou pela fiscalização, de modo que não interfira com a construção da rodovia. A deposição do material deve obedecer à especificação técnica para depósito de materiais

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

excedentes.

- CONTROLE AMBIENTAL

Nas operações de escavação é exigida a adoção dos seguintes procedimentos.

Nas áreas de cortes:

- a) evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;
- b) aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;

Nas áreas de empréstimo:

- a) a contratante deve licenciar a área de empréstimo, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável, antes do início de qualquer atividade na área;
- b) a limpeza da área deve ser executada de acordo com a Especificação Técnica ETQ00-001 - Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP, dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- c) não é permitida a queima da vegetação removida;
- d) deve ser evitada a localização de empréstimo em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola;
- e) não devem ser explorados empréstimos em áreas legalmente protegidas tais como: reservas ecológicas ou florestais, de preservação cultural, ou mesmos em suas proximidades;
- f) o tráfego de equipamentos e veículos de serviço deve ser controlado para evitar a implantação de vias ou trilhas desnecessárias;
- g) as áreas de empréstimo devem ser mantidas, durante sua exploração, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo das águas, bem como os efeitos da erosão;
- h) a exploração deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental;
- i) imediatamente após o término da sua exploração, a área deve ser recuperada, considerando no mínimo:
 - a reconformação da topografia de modo a não provocar pontos de alagamentos, e a não permitir a formação de sulcos erosivos, além de buscar restabelecer a conformação conforme o entorno da área;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

- a implantação de sistema de drenagem que complemente a atividade acima, auxiliando no escoamento das águas de modo a complementar a função de reconformação topográfica da área.

ATERRO

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-Q00/003 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Aterros são segmentos da rodovia cuja implantação requer deposição de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo estradal ou, a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou materiais existentes na fundação dos próprios aterros.

A deposição dos materiais envolve as operações de espalhamento, aeração ou umedecimento, homogeneização e compactação do material.

Para entendimento desta especificação são adotadas também as seguintes definições:

Corpo de aterro: parte do aterro constituída de material lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o terreno natural e a linha delimitadora do início da camada final do aterro.

Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o greide de terraplenagem e o corpo de aterro, com 1,00 m de espessura.

- MATERIAIS

Os aterros são constituídos por materiais, devidamente selecionados, provenientes da escavação de cortes ou de áreas de empréstimo, devidamente selecionados. Devem atender à qualidade e à destinação prévia indicada no projeto.

Os solos utilizados devem:

- a) ser isentos de matéria orgânica;
- b) para corpo de aterro possuir $CBR \geq 2\%$ e expansão $< 4\%$, ou o especificado em projeto;
- c) a camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado, dentre os melhores disponíveis, os quais devem ser objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior que 2%;
- d) em regiões em que ocorra a presença de materiais rochosos e ocorra falta de material de 1ª e 2ª categoria, admite-se a construção de aterros com material rochoso, desde que haja especificação complementar de projeto.

- EQUIPAMENTOS

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela Prefeitura Municipal de Limeira.

Os equipamentos básicos para execução dos aterros são compostos das seguintes unidades:

- a) motoniveladoras pesadas equipadas com escarificador;
- b) grade de discos;
- c) pá carregadeira;
- d) rolos compactadores, lisos, pé de carneiro, estáticos ou vibratórios;
- e) caminhão tanque irrigador;
- f) trator de esteira com lâmina e ripper;
- g) trator agrícola;

- EXECUÇÃO

Considerações Iniciais

O início das operações deve ser precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Quando a fundação do aterro for constituída de solos compressíveis ou em zona inundada, deve ser atendido o disposto na Especificação Técnica ET-DE-Q00/004 - Departamento de Estradas de Rodagem - DER/SP.

No caso de execução de aterros a meia encosta, onde o terreno natural possui inclinação superior a 25%, o talude deve ser previamente cortado em degraus com altura aproximada de 1,0 m antes do lançamento do material para execução da respectiva camada de aterro.

A execução das camadas deve ser iniciada pelo lado mais baixo, os degraus executados no talude devem ter largura suficiente para deslocamento dos equipamentos ao realizar as operações de descarga e compactação das camadas lançadas.

Os cortes horizontais para formação dos degraus devem ser iniciados na interseção do terreno natural com a superfície da última camada lançada e compactada. O material resultante da escavação deve ser espalhado e compactado no aterro em execução, se a quantidade de material for insuficiente, resultando uma camada muito delgada, isto é, inferior às espessuras definidas nesta especificação, deve ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura. Os materiais devem ser misturados, homogeneizados e compactados em única camada.

Nos alargamentos de aterros ou no caso de correções de erosões, o talude existente deve ser cortado em degraus, com largura suficiente para permitir as operações de deposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou correção das erosões são

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

constituídas conforme descrito nesta especificação até atingir o nível do aterro existente. Todo leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com a camada adjacente do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houver, não deve ultrapassar a espessura máxima determinada nesta especificação.

Os cortes horizontais no aterro antigo devem ser executados conforme o especificado para aterros na meia encosta. A superfície das camadas compactadas deve possuir inclinação para fora do aterro de alargamento ou correção, a fim de não acumular água de chuva nos pontos de junção do aterro antigo com o aterro novo.

Desde o início das obras até seu recebimento, os aterros construídos ou em construção devem ser protegidos contra ação erosiva das águas e mantidos em condições que assegurem a drenagem eficiente.

Nos aterros de acesso de encontros das pontes, o enchimento das cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactadas com o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos.

Em regiões onde houver predominância de areia, admite-se a execução de aterros com seu emprego, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção das camadas de areia, através da execução de camadas subsequentes, na espessura definida em projeto, com material terroso devidamente compactado.

Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento do aterro, os materiais e os serviços devem estar protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. A responsabilidade desta conservação é da executante e não é objeto de medição.

Aterro em Solo

Os aterros devem ser executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada de no mínimo de 15 cm. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

São aceitas camadas compactadas com espessuras superiores a 15 cm, desde que autorizadas pela fiscalização e comprovadas em aterro experimental, isto é, desde que equipamento utilizado confira o grau de compactação mínimo exigido de 100% em relação ao proctor Normal, conforme NBR 7182. Admitem-se espessuras de até 30 cm de espessura para as camadas do corpo do aterro e do máximo 20 cm para as camadas finais de aterro, isto é, o último um metro.

As camadas individuais do aterro devem ser constituídas preferencialmente por material

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

homogêneo. Quando os materiais provenientes da escavação forem heterogêneos, os materiais devem ser misturados com emprego de grades de disco, motoniveladoras, a fim de se obter, ao final destas operações, a homogeneidade do material.

Quando existirem materiais em excesso provenientes da escavação, e optar-se pela utilização de execução de aterros com alargamento da plataforma, abrandamentos dos taludes ou for necessária à execução de bermas de equilíbrio, estas operações devem ser efetuadas desde a etapa inicial do aterro.

Durante a compactação das camadas de aterro, o equipamento deve deslocar-se sobre a camada de maneira a proporcionar a cobertura uniforme de toda área. A compactação deve ser realizada com equipamentos adequados ao tipo de solo.

As condições de compactação exigidas para aterro e as variações de umidade admitidas são:

- a variação do teor de umidade admitido para o material do corpo de aterro é de $\pm 3\%$ em relação à umidade ótima de compactação e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima conforme NBR 7182, na energia normal;
- para as camadas situadas no último um metro, camada final de aterro, a variação de umidade do material admitida é de $\pm 3\%$ para as camadas iniciais, e de $\pm 2\%$ para as três últimas camadas, em relação à umidade ótima de compactação determinado conforme NBR 7182, na energia adotada para compactação do material;
- o grau de compactação mínimo exigido para as camadas finais situadas no último um metro é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182, na energia adotada para compactação do material.

A energia de compactação a ser adotada deve ser a maior energia que o material empregado suporte, perante as condições dos equipamentos utilizados. Deve-se assegurar que os valores obtidos para o CBR sejam superiores ou iguais ao previsto no projeto, bem como as expansões sejam inferiores às especificadas também em projeto.

Camada Final

Os materiais empregados na execução da camada final, quando não estiver definido no projeto, devem possuir as seguintes características:

- pertencer aos grupos de classificação MCT, determinado conforme DER M196, especificados em projeto;
- nos 0,30 m iniciais os solos devem possuir CBR $> 3\%$ e expansão $\leq 2\%$;
- nos 0,40 m intermediários os solos devem possuir CBR $> 5\%$ e expansão $\leq 2\%$;
- nos 0,30 m finais, superficiais os solos devem possuir $> 10\%$ e expansão $\leq 2\%$;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

- nos cortes onde o material do subleito não apresentar CBR mínimo de 10%, deve ser feita a substituição do material, numa espessura mínima de 0,40 m, com materiais que atendam os parâmetros $CBR \geq 10\%$ e expansão $\leq 2\%$.

Nas áreas de transição de aterros para corte deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte a extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m finais da camada final de aterro.

- CONTROLE

Materiais

Devem ser executados os seguintes ensaios nos solos empregados na execução do aterro:

- a) CBR e expansão conforme NBR 9895, na energia normal, um ensaio a cada quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, para os materiais constituintes do corpo de aterro durante a execução;
- b) CBR e expansão conforme NBR 9895, na energia adotada para compactação do material, um ensaio a cada quatro amostras submetidas a ensaio de compactação, para os materiais constituintes da camada final do aterro;
- c) classificação MCT, conforme DER M196(2), através dos ensaios de mini-MCV, conforme DER M191, e perda de massa por imersão, conforme DER M197; uma determinação para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, para o material da camada final, último 1,0 m de aterro;
- d) análise granulométrica conforme NBR 7181 para todo o corpo de aterro e camada final, uma determinação para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.

Execução

O controle da execução é realizado através de ensaios e verificações *in situ*, conforme especificado abaixo:

- a) determinação do teor de umidade com umidímetro *speedy* conforme DER M145 ou similar, imediatamente antes da compactação do material, a cada 150 m², a umidade deve estar compreendida no intervalo de $\pm 3\%$ e $\pm 2\%$, da umidade ótima para o corpo do aterro e da camada final, respectivamente;
- b) determinação da densidade aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182, a cada 1.500 m² de um mesmo material do corpo de aterro e a cada 750 m² de um mesmo material das camadas finais de aterro;
- c) determinação da massa específica aparente *in situ* conforme NBR 7185 e da umidade *in situ*

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

conforme DER M145 ou similar, na profundidade mínima de 75% da espessura da camada, imediatamente após a compactação, e determinação do grau de compactação em relação aos valores obtidos no item b, uma determinação a cada 350 m² de camada compactada do corpo de aterro e a cada 250 m² de camada final de terraplenagem;

d) verificação da espessura do material solto lançado no aterro, e acompanhamento do número de passadas do equipamento, ida e volta. A espessura solta e compactada deve ser igual à estabelecida pela fiscalização. O número de passadas do equipamento é definido em função do tipo de equipamento utilizado, das características geotécnicas do material e do grau de compactação exigido para a respectiva camada, O número de passadas deve ser constante para camadas similares.

- ACEITAÇÃO

Materiais

Os materiais constituintes do aterro devem ser aceitos quanto ao CBR desde que:

- a análise estatística dos resultados de CBR realizada de acordo com a equação 3 do anexo B da Especificação Técnica ET-DE-Q00/003 A - Departamento de Estradas de Rodagem - DER/SP, para conjunto de no mínimo quatro e no máximo dez amostras, apresentem CBR iguais ou superiores ao especificado em projeto, no mínimo iguais a 2%, quando se tratar do corpo do aterro, e para camada final do aterro atenda ao especificado anteriormente;
- os valores individuais da expansão devem ser < 4%; para corpo de aterro e ≤ 2% para camada final; ou atender às especificadas em projeto, nunca superiores às fixadas nesta especificação;
- os materiais da camada final devem pertencer aos grupos da classificação MCT, especificados em projeto.

Grau de Compactação

O grau de compactação e umidade do material é aceito desde que:

- a) não se obtenham, para as camadas do corpo de aterro, valores individuais de grau de compactação inferiores 95%, e a umidade esteja compreendida no intervalo de ± 3 %;
- b) não se obtenham, para a camada final, valores individuais de grau de compactação inferiores 100%, e a umidade esteja compreendida no intervalo de ± 2 %;
- c) alternativamente, a análise estatística dos resultados do grau de compactação realizada de acordo com a equação 3 do anexo A, para o conjunto de no mínimo quatro e no máximo dez amostras, apresente grau de compactação maior ou igual a 95% e 100%, para as camadas do corpo do aterro e para camada final do aterro, respectivamente.

- CONTROLE AMBIENTAL

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

As medidas de controle ambiental que devem ser tomadas durante a execução de aterros referem-se à execução dos dispositivos de drenagem, proteção vegetal dos taludes previstos no projeto para evitar erosões e consequente carreamento de material.

Os aterros implantados em áreas de preservação permanente, próximos a rios, várzeas etc., devem contar com cuidados especiais.

Caso o aterro seja executado sobre a várzea, esta deve ser adequadamente drenada, evitando o lançamento do material de aterro diretamente sobre água.

Se o aterro for implantado próximo a corpos d'água, em sua APP – Área de Proteção Ambiental, os cuidados com drenagem e estabilidade do talude devem ser redobrados.

Os serviços devem ser conduzidos de forma a causar o mínimo de danos às áreas de entorno.

5. GUIAS, SARJETAS E SARJETÕES

MEIO-FIO, SARJETAS E SARJETÕES

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-H00/018 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

O meio-fio, é um elemento pré-moldado em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio.

A sarjeta e o sarjetão são canais triangulares longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc.

Os meios-fios, as sarjetas e os sarjetões são assentados sobre um lastro de concreto de acordo com especificações de projeto.

– MATERIAIS

O concreto utilizado nas sarjetas e sarjetões devem atender as NBR 6118, NBR 12654 e NBR 12655(3). O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir as seguintes resistências características:

- meios-fios pré- moldados, sarjetas e sarjetões moldados no local: fck 20 MPa;
- lastro de concreto: fck 15 MPa.

– EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela Prefeitura Municipal de Limeira.

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de assentamento de meios-fios e execução de sarjetas e sarjetões compreendem:

- caminhão basculante;
- caminhão de carroceria fixa;
- betoneira ou caminhão-betoneira;
- pá-carregadeira;
- compactador portátil, manual ou mecânico;
- ferramentas manuais, pá, enxada etc.
- **EXECUÇÃO**

Os meios-fios e sarjetas devem obedecer às dimensões padrões adotadas pela Prefeitura Municipal de Limeira.

Os meios-fios devem ser executados em peças de 1,00 m de comprimento, as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua aplicação.

Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas e sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

As formas para a execução dos meios-fios devem ser metálicas, ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formas metálicas.

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de *Proctor Normal*.

Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados os meios-fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

SARJETÃO DE CONCRETO

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-H00/018 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Sarjetões são canais triangulares longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc.

Os sarjetões são assentados sobre um lastro de concreto de acordo com especificações de projeto.

– MATERIAIS

O concreto utilizado nos sarjetões devem atender as NBR 6118, NBR 12654 e NBR 12655. O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir as seguintes resistências características:

- sarjetões moldados no local: mínimo $f_{ck}=25$ MPa;
- lastro de concreto: $f_{ck}=15$ MPa.

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de execução de sarjetões compreendem:

- caminhão basculante;
- caminhão de carroceria fixa;
- betoneira ou caminhão-betoneira;
- pá-carregadeira;
- Retroescavadeira;
- compactador portátil, manual ou mecânico;
- ferramentas manuais, pá, enxada, etc.

– EXECUÇÃO

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Os sarjetões devem obedecer às dimensões padrões adotadas pela Prefeitura Municipal de Limeira.

O concreto empregado na moldagem dos sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

Para a execução dos sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de *Proctor* Normal.

Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto dos sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

6. DRENO SUBTERRÂNEO DE PAVIMENTO

DRENAGEM SUBTERRÂNEA

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-H00/014 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Os drenos subterrâneos são dispositivos de drenagem destinados à interseção, captação e condução das águas do subleito e de infiltração no pavimento, de forma a preservar a integridade do corpo estradal, compreende os drenos sub-superficiais e os drenos profundos.

Drenos Sub-Superficiais

São dispositivos que tem por objetivo drenar as águas superficiais infiltradas no pavimento.

Os drenos sub-superficiais podem ser executados na direção transversal ou longitudinal da rodovia.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Drenos Profundos

São dispositivos utilizados para rebaixar o lençol freático, em cortes em solo ou rocha, evitando que as águas subterrâneas possam afetar a resistência da material do sub-leito ou pavimento.

Classificação

Eles podem ser classificados em:

- drenos cegos: quando não se utilizam tubos;
- drenos contínuos: quando utiliza-se tubos que tenham uma única camada de agregados com a finalidade drenante;
- drenos descontínuos: quando utiliza-se tubos que tenham duas camadas de agregados, uma com finalidade filtrante e outra com finalidade drenante.

– MATERIAIS

Material Drenante

O material drenante é constituído por pedra britada, limpa e isenta de argila, matérias orgânicas, cuja faixa granulométrica corresponde àquela indicada no projeto.

Material Filtrante

O material filtrante tem como função impedir que as partículas finas do substrato sejam conduzidas ao material drenante por via fluída e fiquem retidas nos seus interstícios, causando sua colmatção.

O filtro do dreno subterrâneo deve ser executado com mantas geotêxteis não tecidas de poliéster, de permeabilidade e espessuras indicadas no projeto.

Tubos

Os tubos dos drenos profundos ou sub-superficiais, perfurados ou não de PVC rígido ou PEAD.

Devem possuir diâmetros e dimensões indicadas nos projetos específicos.

Os tubos corrugados de PVC e de polietileno devem possuir diâmetros e dimensões especificadas em projeto, e devem atender às recomendações dos fabricantes e satisfazer as exigências contidas na NBR 15073.

– EXECUÇÃO

A execução dos drenos subterrâneos compreende as seguintes etapas:

- a) a vala do dreno deve ser aberta, no sentido de jusante para montante, atendendo às dimensões e declividade estabelecidas no projeto.
- b) o material escavado deve ser armazenado em local próximo, de forma a não prejudicar a

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais;

- c) os drenos transversais podem descarregar em drenos longitudinais que por sua vez, podem descarregar em dispositivos de saídas, posicionados sempre em seções de aterro
- d) a aplicação da manta geotêxtil deve ser executada fixando-a nas paredes e na superfície adjacente à vala, com grampos de ferro de 5 mm dobrados em “U”;
- e) o preenchimento da vala deve ser no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto, atendendo às seguintes particularidades:
 - preparo de uma camada de 10 cm de espessura no fundo da vala, com o material drenante;
 - os orifícios do tubos perfurados devem ficar voltados para baixo, e a bolsa do lado de montante;
 - complementação do enchimento da cava com o material drenante, acomodado em camadas individuais de cerca de 20 cm cada, até a cota especificada no projeto, tendo o cuidado de manter a integridade do tubo durante a operação de acomodação;
 - dobração e costura do geotêxtil, complementando o envelopamento. A sobreposição da manta nas emendas longitudinais deve ser de 20 cm com costura, ou 50 cm, sem costura.
- f) aplicação e compactação do selo de argila, quando previsto em projeto.
- g) execução das saídas de concreto de acordo com o projeto-tipo adotado. Nas saídas dos cortes, os drenos devem ser defletidos em cerca de 45º, com raio da ordem de 5 m, prolongando-se no mínimo 1 m além do *off-set* do aterro anexo. Executar, se necessário, escavação que garanta adequado fluxo às águas conduzidas pelo dreno.

– CONTROLE AMBIENTAL

A seguir são apresentados os cuidados a serem observados para a proteção do meio ambiente no decorrer das operações de execução dos dispositivos de drenagem aqui relacionados.

- a) em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação local ou grama;
- b) quando os agregados forem obtidos mediante exploração de ocorrências indicadas no projeto, a brita para enchimento dos drenos somente é aceita após a apresentação da licença ambiental de exploração da pedreira;
- c) deve ser evitada a exploração de pedreiras em áreas de preservação ambiental;
- d) a exploração das pedreiras deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

- e) quando a brita for adquirida de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira junto aos órgãos competentes;
- f) todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos drenos, evitando provocar sua colmatção;
- g) o material excedente removido deve ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, cuidando-se para que não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento ou entupimento nos sistemas de drenagem naturais ou implantados em função das obras;
- h) como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso, e conseqüentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos ou após sua conclusão, deve ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, de forma a impedir contaminação, especialmente por despejos sanitários;
- i) nos pontos de deságüe dos drenos, devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento dos cursos d'água;
- j) a fiscalização verificará se os posicionamentos, caimentos e deságües dos drenos obedecem ao projeto, podendo este ser alterado caso necessário, em função das condições locais;
- k) especial atenção deve ser dada à manutenção da estabilidade dos maciços onde são instalados os drenos subterrâneos; após a implantação dos dispositivos, esses maciços devem ser monitorados, para verificação do surgimento de escorregamentos ou desagregações, em função da alteração do nível do lençol freático;
- l) durante o desenvolvimento das obras deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar sua desfiguração;
- m) além desses procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações ambientais aplicáveis do DER/SP, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

MANTAS GEOTÊXTEIS

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-H00/013 A – Departamento de Estradas de Rodagem - DER/SP

As mantas geotêxteis de poliéster não tecidas são os geossintéticos utilizados na execução dos dispositivos de drenagem, com a finalidade de filtração, separação e proteção.

– MATERIAIS

Os materiais geossintéticos, aqui considerados, são as mantas geotêxteis não tecidas de poliéster, e devem satisfazer ao especificado na Tabela 1.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Tabela 1 - Propriedades de Mantas Geotêxteis Não Tecidas

PROPRIEDADE	NORMA	MANTAS GEOTÊXTEIS TIPO		
		A	B	C
Resistência à tração faixa larga	NBR 12824	$\geq 12 \text{ kN/m}^2*$	$\geq 14 \text{ kN/m}^2*$	$\geq 19 \text{ kN/m}^2*$
Alongamento	NBR 12824	$\leq 75\%*$	$\leq 75\%*$	$\leq 75\%*$
Resistência à tração grab	ASTM D 4632	$\geq 800 \text{ N}^*$	$\geq 960 \text{ N}^*$	$\geq 1290 \text{ N}^*$
Resistência ao punção cbr	NBR 13359	$\geq 2,5 \text{ kN}$	$\geq 3,0 \text{ kN}$	$\geq 4,0 \text{ kN}$
Permeabilidade	ASTM D 4491	$\geq 0,35 \text{ cm/s}$	$\geq 0,35 \text{ cm/s}$	$\geq 0,35 \text{ cm/s}$
Abertura aparente AOS (ϕ_{95})	ASTM D 4751	0,11 mm a 0,21 mm	0,08 mm a 0,19 mm	0,07 mm a 0,16 mm

* Limite admissível na direção de menor resistência

– EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela Prefeitura Municipal de Limeira.

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de aplicação das mantas geotêxteis compreendem:

- caminhão de carrocera fixa com guincho;
- equipamento para desenrolar o geotêxtil - pendurais;
- ferramentas manuais, como tesouras, facas e outros materiais de corte.

– EXECUÇÃO

A aplicação de mantas geotêxteis em dispositivos de drenagem, gabiões, drenos, enrocamentos, canais e outros deve atender ao especificado em projeto, e as recomendações dos fabricantes quanto aos cuidados necessários na aplicação do material.

As uniões longitudinais e transversais das mantas de geotêxteis devem ter sobreposição de 20 cm a 30 cm, ou conforme especificações dos fabricantes.

Durante o desenvolvimento das obras deve ser evitado o tráfego desnecessário de pessoal ou equipamentos sobre a manta geotextil aplicada, evitando sua danificação.

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

7. RECUPERAÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS

Fonte: Catálogo de Serviços – Ficha S15.09 – Fundação para o Desenvolvimento da Educação – FDE/SP

– EXECUÇÃO

Recomendações gerais

Para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, devem ser observadas as condições exigidas na NBR-9061 - Segurança de escavação a céu aberto.

Devem ser escorados e protegidos os passeios dos logradouros, as eventuais instalações e serviços públicos, construções, muros e quaisquer estruturas vizinhas ou existentes no local, que possam ser afetados pelos trabalhos.

Deve-se considerar a natureza do terreno, dos serviços a executar, e a segurança dos trabalhadores.

Recomenda-se corte em seção retangular para terrenos firmes; nos casos de grandes profundidades e terrenos instáveis, devem ser executadas paredes inclinadas ou escalonadas, com aprovação prévia da Fiscalização.

Executar o esgotamento de águas até o término dos trabalhos, através de drenos no fundo da vala na lateral, junto ao escoramento, para que a água seja captada em pontos adequados; os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços, internos a esses drenos, e recobertos com brita, a fim de evitar erosão; caso se note, na saída das bombas, saída excessiva de material granular, executar filtros de transição com areia ou geotêxteis nos pontos de captação.

As águas pluviais devem ser desviadas para que não se encaminhem para valas já abertas.

A superfície de fundo deve ser regular, plana e apiloada.

Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude.

Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, estas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores.

As escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras, e os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos à estas áreas devem ter sinalização de advertência permanente, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro.

Procedimentos para escavação, apiloamento e reaterro

Configuração e dimensionamento:

- A menos que as condições de estabilidade não o permitam, as escavações para valas de fundações devem ser executadas com sobrelargura de 20cm para cada lado da peça a ser concretada, para valas até 1,50m de profundidade, e sobrelargura de 30cm para valas com profundidade maior que 1,50m;
- Para a abertura de valas pra redes de canalização de águas pluviais, quando não especificado em projetos, as escavações para tubos de concreto devem obedecer as diretrizes do da Prefeitura Municipal de Limeira.

O terreno deve ser escavado do nível mais baixo do perfil para o mais alto, impedindo o acúmulo de água prejudicial aos trabalhos.

A terra escavada deve ser amontoada a uma distância mínima de 50cm da borda, ou superior à metade da profundidade e, quando necessário, sobre pranchas de madeira, de preferência de um só lado, liberando o outro para acessos e armazenamento de materiais; cuidados devem ser tomados para impedir o carregamento desta terra por águas de chuva para galerias de águas pluviais.

Verificar o efeito da sobrecarga de terra estocada próxima à escavação sobre a estabilidade do corte.

As valas para fundação direta devem obedecer a seguinte execução:

- Devem ser molhadas e perfuradas com uma barra de ferro, visando à localização de possíveis elementos estranhos não aflorados, acusados por percolação das águas (truncos ocos de árvores, formigueiro, etc.);
- Obter perfeita horizontalidade;
- Atingir camadas de acordo com a taxa de trabalho do terreno, conforme o projeto estrutural; nos casos de dúvida, ou heterogeneidade do solo não prevista nos perfis de sondagem, as cotas de assentamento das fundações diretas devem ser liberadas por profissional especializado.

As valas para tubulações devem obedecer a seguinte execução:

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

- Executar leito regular, isento de fragmentos, apiloado; quando necessário, estas condições devem ser mantidas com uma camada de 15cm de terra homogênea ou brita sobre o fundo natural;
- Em terrenos instáveis, executar lastro de brita, especialmente nas instalações de esgoto; a declividade deve estar de acordo com o projeto de instalação.

Nos reaterros finais, utilizar de preferência a terra da própria escavação, umedecida, cuidando para não conter pedras de dimensões superiores a 5cm; a compactação deve ser manual ou mecânica, de modo a atingir densidade e compactação homogêneas, aproximadas às do terreno natural adjacente.

As tubulações devem ser recobertas com camadas de terra homogênea umedecida, isenta de pedras, ou com areia saturada de água (reaterro hidráulico); executar apiloamento manual junto às peças executadas, cuidando para não danificá-las (especialmente tubos e impermeabilizações).

Nos casos de tubulação a ser testada, deve ser feito um aterro parcial inicial, com recobrimento apenas das partes centrais dos tubos, garantindo a estabilidade da tubulação durante os testes.

Nos casos de muros de arrimo, é permitido reaterro mecanizado, somente fora da cunha delimitada pelo arrimo e por uma linha formando ângulo de 60º com a vertical, passando pelo pé do muro; o espaço correspondente à cunha descrita deve ser reaterrado com apiloamento manual, em camadas de aproximadamente 10cm.

Dentro do estipulado no cronograma, deve ser dado o maior tempo possível para execução de pisos sobre áreas reaterradas.

No caso de reaterro de arrimos, verificar se foram projetados drenos ou se há conveniência de sua execução.

Escoramento

O escoramento de tipo descontínuo deve ser utilizado nos terrenos instáveis e nos casos de valas com paredes verticais e profundidade superior a 1,50m; o solo lateral à cava deve ser contido por tábuas com espessura mínima de 2,5cm, espaçadas a 0,16m, travadas horizontalmente por longarinas de 6x16cm, em toda a sua extensão, e estroncas com DN=150mm, espaçadas a 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 40cm.

O escoramento de tipo contínuo deve ser utilizado nos terrenos muito instáveis, que não suportem nenhum tipo de inclinação e estejam sujeitos a desmoronamentos frequentes; este tipo de escoramento deve ser executado por tábuas com espessura mínima de 2,5cm, fixadas à lateral da cava, justapostas, sem deixar espaçamentos e travadas conforme descrito em escoramento descontínuo.

– RECEBIMENTO

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

Atendidas as especificações de execução, a vala deve ter condições de segurança para desenvolvimento dos trabalhos.

Escoramento: A aceitação do lote se fará mediante a comprovação documental da origem da madeira, exigindo-se:

- Notas fiscais;
- Declaração de emprego apenas de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica ou de origem nativa da flora brasileira adquirida de pessoas jurídicas cadastradas no CADMADEIRA;
- Comprovante de cadastramento do fornecedor perante o CADMADEIRA (a situação cadastral do fornecedor deverá ser conferida no endereço eletrônico da Secretaria de Estado do Meio Ambiente).

A tolerância para as declividades deve ser em função da folga em relação às condições de contorno, porém os desvios nunca poderão ser superiores a 10% em relação ao especificado.

Verificar antes da execução de pisos ou no recebimento da obra, o comportamento da área reaterada, exigindo, se for o caso, a recompactação.

REATERRO DE VALAS

O reaterro das valas deverá ser processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou da forma designada pelos desenhos de projeto e/ou da Fiscalização, obedecendo os recobrimento mínimos para tubulação conforme as diretrizes do Departamento de Saneamento e Drenagem da Secretaria de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Limeira.

O espaço compreendido entre as paredes das valas e a superfície externa da tubulação assentada deverá ser preenchido até 0,50 m acima da sua geratriz superior com aterro de material argiloso, isento de materiais orgânicos (raízes, gravetos, etc.) e corpos estranhos (pedras, torrões duros, etc.). Esse material deverá ser cuidadosamente apiloado em camadas não superiores a 0,10 m, utilizando-se processo dinâmico, com soquete manual, “sapo” mecânico ou placa vibratória.

O material de reaterro poderá ser granular, e deverá ser compactado em toda a largura da vala, devendo ser colocado até a mesma cota em ambos os lados da tubulação, simultaneamente, a fim de evitar cargas desiguais e o deslocamento da mesma. A diferença nas cotas do material de assentamento em cada lado do tubo nunca deverá exceder 0,15 m.

No caso de utilizar material granular como reaterro, o mesmo será adensado hidraulicamente após verificar-se a estanqueidade do sistema de tubulação. O aterro entre a camada compactada de 0,50 m acima da geratriz superior do tubo até o nível original do terreno deverá ser feito da

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

seguinte maneira. para trecho construído sob vias ou locais a pavimentar, o aterro será efetuado com material argiloso, a critério da Fiscalização. Será compactado em camadas de até 0,10 m com soquete manual, “sapo” mecânico ou placa vibratória.

O grau de compactação deverá ser de 95% do Proctor Normal. Para tubulação construída sob locais que serão reurbanizados, o aterro terá simples preenchimento da vala com espalhamento mecânico. Não poderá ser usado material com pedaços de pavimento, tocos de madeira, raízes, blocos de pedra, etc. Preferencialmente, deverá ser usado material extraído da própria escavação.

As camadas finais junto à superfície deverão ser executadas, segundo sua finalidade (pavimento, calçada, jardim, etc.) em atendimento às Diretrizes de Projeto e / ou de Fiscalização.

O serviço será pago por m³ (metro cúbico) de reaterro executado. O custo unitário remunera o serviço de reaterro manual de valas em geral, executado em camadas de 20,00cm devidamente apiloadas manualmente, inclusive o espalhamento das sobras.

TUBO DE CONCRETO ARMADO

Fonte: Especificação Técnica ET-DE-H00/016 A – Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Os bueiros de tubos de concreto classificam-se:

a) quanto à forma da seção:

- tubulares, quando a seção for circular;
- ovóides, quando sua seção apresentar tal configuração.

b) quanto ao número de linhas:

- simples, duplos e triplos;

c) quanto ao tipo de material:

- concreto simples;
- concreto armado.

– MATERIAIS

Tubos de Concreto de Seção Circular

Os tubos de concreto de seção circular para bueiros devem ser do tipo, classe e dimensões indicadas no projeto e devem atender exigências da NBR 8890.

Os tubos devem satisfazer às seguintes condições gerais: possuir ponta e bolsa, eixo retilíneo perpendicular aos planos das duas extremidades, seção transversal circular, espessura uniforme, superfícies internas e externas suficientemente lisas, não possuir trincas, fraturas, retoques ou

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

pinturas, produzir som típico de tubo não trincado quando percutidos com martelo leve, ter em caracteres legíveis gravados no concreto, o nome ou marca do fabricante, diâmetro nominal, a classe a que pertencem ou a resistência do tubo, a data de fabricação e um número para rastreamento de todas as suas características de fabricação.

Tubos de Concreto de Seção Ovóide

Os tubos de concreto de seção ovóide devem ser produzidos com as dimensões e armaduras indicadas nos projetos padrão PP-DE-C03/050 a PP-DE-C03/059 do Departamento de Estradas de Rodagem - DER/SP.

Os tubos ovóides devem oferecer a resistência necessária para suportar os carregamentos indicados no projeto, de aterros executados pelo método comum. Sendo vedada a execução de falsa trincheira ou vala imperfeita.

– EQUIPAMENTOS

Os equipamentos necessários aos serviços de fornecimento e instalação de bueiros de tubos de concreto compreendem:

- a) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- b) betoneira ou caminhão-betoneira;
- c) pá-carregadeira;
- d) carrinho de concretagem;
- e) compactador portátil, manual ou mecânico;
- f) ferramentas manuais, tais como pá, enxada, etc.

– EXECUÇÃO

Não é admitida a instalação de bueiros diretamente sobre o fundo das valas. Para seu assentamento devem ser sempre construídos berços de apoio com pedra britada ou com concreto, com dimensões e características de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Para bueiros tubulares com berço de concreto, a primeira etapa de concretagem deve ser realizada até altura tal que permita o assentamento dos tubos com nas bolsas e em pontos intermediários colocados nos tubos, de modo a mantê-los na cota prevista em projeto.

A segunda etapa de concretagem deve ser realizada garantindo a perfeita aderência com o concreto da primeira etapa. O concreto vertido deve ser vibrado, de forma a garantir um perfeito envolvimento dos tubos pelo berço.

No assentamento de bueiros sobre berço de brita, a primeira camada de brita deve atingir à superfície inferior dos tubos, fazendo com que eles se acomodem no berço mediante pequenos

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

movimentos dos tubos, ajudados, se for o caso, por retirada de material na posição das bolsas dos tubos. Após o posicionamento correto dos tubos, em alinhamento e cota, deve ser completado o enchimento do berço, acomodando-se e compactando-se o material cuidadosamente, de modo a garantir que o berço envolva completamente os tubos até as alturas correspondentes, especificadas em projeto.

As juntas dos tubos de concreto destinados a águas pluviais devem ser rígidas, de argamassa de cimento e areia de traço mínimo 1:3. A argamassa que não for empregada em até 45 minutos após a preparação deve ser descartada.

Os tubos devem ser assentados de montante para a jusante, de acordo com o alinhamento e elevações indicadas no projeto, e com as bolsas montadas no sentido contrário ao fluxo de escoamento.

– **CONTROLE**

Materiais

Os tubos de concreto devem ser controlados através dos ensaios preconizados na NBR 8890.

O comprimento útil não deve diferir da dimensão declarada em mais de 20 mm para menos, nem mais de 50mm para mais.

O diâmetro interno médio não deve diferir mais de 1% do diâmetro nominal.

A espessura da parede não deve ter diferenças para menos de 5% da espessura declarada ou 5 mm, adotando sempre o menor valor.

Geométrico e Acabamento

O controle geométrico da execução de bueiros deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação dos elementos geométricos das canalizações.

O alinhamento dos tubos não devem ter variação maior que 2° (dois graus).

O controle do nivelamento do fundo da vala de escavação, da largura da vala e do berço de concreto para assentamento dos bueiros deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m.

O nivelamento do berço de concreto admite tolerância de $\pm 0,5$ cm com relação às notas de serviço.

– **ACEITAÇÃO**

Materiais

Os materiais são aceitos desde que atendam ao discriminado no item anterior. Os lotes de tubos de concreto e ovóides, devem ser recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

qualidade.

No caso dos bueiros tubulares, a resistência à compressão diametral obtida nos ensaios efetuados, deve ser superior aos valores mínimos especificados na NBR 8890, para a classe e diâmetro de tubo considerado.

Serviços

Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- a) na inspeção visual, o acabamento for julgado satisfatório;
- b) os dispositivos encontrem-se em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
- c) as características geométricas previstas tenham sido obedecidas;

No caso do não atendimento à alínea c, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivos de geometria dentro dos limites especificados.

No caso do não atendimento do disposto nas alíneas a e b, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pela Prefeitura Municipal de Limeira quanto à sua conservação e funcionamento.

TUBO DE CORRUGADO PEAD

Tubo de Polietileno de alta densidade-PEAD para drenagem, deverão atender às especificações da Norma DNIT 093/2016 - EM do Instituto de Pesquisas Rodoviárias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

Para sua montagem, observar os seguintes procedimentos: · A partir de uma tabela fornecida pelo fabricante, verificar a pressão de solda necessária e soma-se à pressão inicial para deslocamento do conjunto (inércia da máquina adicionada ao peso próprio do tubo a ser deslocado); · Verificar o perfeito alinhamento dos dois tubos; · Com o uso do faceado, aplinar as superfícies; · Aproximar os tubos e verificar o alinhamento, repetindo a operação até conseguir o perfeito alinhamento; · Limpar as superfícies com uso de solução a base de acetona, e a partir deste instante não tocar em nenhuma hipótese na região a ser soldada; · Quando a temperatura da placa de aquecimento estiver no valor recomendado pelo fabricante do tubo, posicione-a mantendo a pressão de solda até a formação de um cordão inicial entre a placa e o tubo (a tabela do fabricante do equipamento indicará a largura do cordão); · Formado o cordão, retire a pressão de solda e mantenha a placa em contato com os tubos pelo tempo recomendado pelo fabricante do equipamento; · Retire a placa de aquecimento e aproxime os tubos. O cordão de solda instantaneamente aumentará de largura. Aguarde o resfriamento recomendado pelo fabricante do equipamento. Somente após o resfriamento pode-se mexer o equipamento, preparando-o para próxima soldagem.

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

8. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

LEVANTAMENTO OU REBAIXAMENTO DE POÇO DE VISITA E CAIXA DE REGISTRO

Consiste em executar ou demolir alvenaria ao longo do perímetro do poço de visita, boca de lobo/leão ou caixa de registro existente com finalidade de posicionar o tampão ou grade ao nível desejado.

A alvenaria deve ser executada com tijolo maciço e argamassa adequada para o levante, nas dimensões e alinhamento determinados pelo perímetro e altura de elevação necessária.

A argamassa deve ser plástica e ter consistência para suportar o peso dos tijolos cerâmicos e mantê-los alinhado por ocasião do assentamento, o traço da argamassa deve ser determinado em função das características dos materiais locais.

A superfície interna deve ser revestida com argamassa a fim de promover um acabamento liso e regular.

Ao término dos serviços deverão ser recolocados os devidos tampões ou grades.

PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS

Serviço de plantação de grama em talude para conter erosão.

Deverão ser colocadas justapostas em seguida comprimidas. Após será aplicada uma camada de terra vegetal de forma a preencher eventuais vazios entre as placas, e se proceder a irrigação inicial. Cuidados iniciais deverão ser tomados nos taludes para que se obtenha a fixação por enraizamento.

9. EQUIPAMENTO E MÃO DE OBRA PARA SERVIÇOS DIVERSOS

Os equipamentos, caminhões e/ou veículos especiais deverão ter idade inferior a 5 (cinco) anos de fabricação, estar em perfeito estado de conservação e serão disponibilizados a Prefeitura Municipal de Limeira, em local estipulado pela fiscalização coordenada pela Secretaria de Serviços Públicos, ficando a cargo da contratada o transporte dos mesmos.

Todos os equipamentos, caminhões e/ou veículos especiais deverão estar providos de operadores ou motoristas com os devidos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), habilitados e capacitados para as devidas operações e manobras, a fim de se obter o total desempenho operacional destes equipamentos, não causando danos ou dolo aos serviços ou a terceiros que por

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

ventura venham a ter contato de forma direta ou indireta.

Todas as despesas decorrentes da operação estarão a cargo da contratada, tais como: mão de obra específica operacional, inclusive todos os encargos sociais, impostos, taxas, eventuais imprevistos; riscos de extravios; furto e roubo; incêndios; imperícias na operação; refeições; alojamentos; transportes e demais proventos sendo estes a qualquer nível e esferas, Municipais, Estaduais ou Federais, materiais de consumo, abastecimentos, manutenções, limpezas e equipamentos de segurança, etc.

Em caso de quebra ou inoperância dos equipamentos os mesmos deverão ser substituídos imediatamente no prazo máximo de 24 horas por outro do mesmo tipo, sob pena de paralisação dos demais sem a apropriação das horas, devendo os custos de eventuais prejuízos ser assumidos pela contratada. Durante o transporte do equipamento não haverá o apontamento das horas correspondentes.

A contratada será responsável por acidentes e ou danos causados a empregados ou terceiros, devido à falta de sinalização ou cuidados na execução dos serviços.

A contratada deverá obedecer às normas de segurança regidas por Leis e Decretos.

De acordo com as necessidades da Prefeitura Municipal de Limeira através da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, poderá ser feito uso de um maior número de equipamentos relacionados, desde que mantida as quantidades explícitas na planilha e no contrato.

A contratada deverá apresentar apontamentos diários dos horários cumpridos com as devidas identificações dos equipamentos, caminhões e/ou veículos especiais, operadores ou motoristas, contendo ainda o local de trabalho com vistos do apontador ou responsável da empresa e a do fiscal nomeado da Secretaria Municipal de Serviços Públicos.

Serão consideradas válidas somente as horas efetivamente trabalhadas, podendo ser apontadas ainda as horas paradas por desinformação ou falta de adequação dos serviços considerados de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Limeira.

A fiscalização nomeada pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos, avaliará diariamente a produtividade do conjunto equipamento/operador, para que não haja nenhuma oneração, ou atraso dos serviços em andamento, podendo a qualquer momento solicitar a substituição do conjunto equipamento/operador ou a substituição individual.

Não serão apontadas horas improdutivas ou sem condições de trabalhos por causas naturais ou de intempéries climáticas.

Mão de Obra Para Serviços Diversos

Os funcionários deverão se apresentar devidamente uniformizados, com as ferramentas necessárias ao exercício da função e com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados. O

Secretaria Municipal de **Obras e Serviços Públicos**

uniforme deverá constar o nome da empresa, além de calçados adequados ou outro eventual vestuário exigido pelas normas de segurança.

A Contratada deverá transportar os profissionais até os locais de trabalho em veículos adequados, não será permitido em hipótese alguma, o transporte de pessoas em carrocerias de caminhões, estribos de máquinas ou de qualquer outra forma que não esteja em conformidade com a legislação em vigor.

Os profissionais deverão possuir qualificação que os capacite a executar adequadamente os serviços contratados.

Elaborado em 23 de junho de 2026.

Revisado em 12 de agosto de 2026.

James Francisco dos Santos Oliveira

Coordenador de Área
Divisão de Fiscalização de Obras

Celso José Gonçalves

Secretário Municipal de Obras
e Serviços Públicos