



MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO

Projeto de Pavimentação Asfáltica

Local: Estrada do Juncal

Município de Extrema, Minas Gerais

Objetivo:

Pavimentação em Estradas Rurais do Município de Extrema - MG.

➤ **PLACA DE OBRA**

Confecção da placa de obra em chapa de aço galvanizada, nas medidas 3,6 m x 1,80m, adesivada, conforme modelo padrão Caixa Econômica, conforme manual placa.

➤ **MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER**

MOBILIZAÇÃO:

CARGA:

O processo de carga envolve a fixação segura do container no caminhão munck, utilizando cabos e dispositivos adequados para evitar movimentação durante o transporte.

TRANSPORTE:

O transporte do container será realizado por caminhão munck, seguindo as normas de segurança e legislação de trânsito vigentes.

DESCARGA:

A descarga do container no local de destino será realizada com o uso do caminhão munck, seguindo os procedimentos de segurança para evitar acidentes e danos ao equipamento e ao local.



DESMOBILIZAÇÃO:

CARGA:

O processo de carga para desmobilização envolve a fixação segura do container no caminhão munck, utilizando cabos e dispositivos adequados para evitar movimentação durante o transporte.

TRANSPORTE:

O transporte do container será realizado por caminhão munck, seguindo as normas de segurança e legislação de trânsito vigentes.

DESCARGA:

A descarga do container no local de destino será realizada com o uso do caminhão munck, seguindo os procedimentos de segurança para evitar acidentes e danos ao equipamento e ao local.

➤ **ALUGUEL DE BANHEIRO QUÍMICO**

METODOLOGIA REFERENCIAL DE EXECUÇÃO

O banheiro deve ser transportado e posicionado com o auxílio de caminhão munk, grua ou guindaste;

A instalação deve ser feita no local definido pelo leiaute do canteiro de obras;

A fiscalização poderá solicitar a retirada do banheiro a qualquer momento desde que o mesmo não seja mais necessário no canteiro de obras.

CRITÉRIO DE RECEBIMENTO

O serviço deve ser aceito, se atendidas todas as seguintes condições de fornecimento e execução:

O banheiro deve estar posicionado em local de fácil acesso;

A contratada deve garantir a adequada manutenção e limpeza do banheiro pelo prazo que o mesmo permanecer no canteiro de obras. UNIDADE DE MEDIDA mês - Unidade alugada por mês.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Considerar a quantidade unitária de banheiros alugados multiplicado pela quantidade de meses que permanecerem no canteiro de obras.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Transporte e posicionamento mecanizado do banheiro químico;

Manutenção e limpeza do banheiro enquanto permanecer no canteiro.

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

NR-18 - Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;

NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto Nos Locais de Trabalho

➤ **BARRACÃO DE OBRA PARA REFEITÓRIO**

METODOLOGIA REFERENCIAL DE EXECUÇÃO

Após a limpeza da área onde deve ser instalado o barracão, realizar a locação da estrutura do cômodo;

Escavar o solo para colocação dos esteios de madeira, de acordo com o projeto; A base dos esteios deve ser concretada juntamente com o piso de concreto. Aguardar a completa secagem do concreto para dar prosseguimento aos trabalhos;

Pregar as chapas de compensado aos esteios verticais para o fechamento do barracão, recortar o compensado no lugar onde devem ficar as portas e janelas e fazer o encaixe das esquadrias;

Fazer o cintamento das paredes pregando as peças de madeira sobre as chapas de compensado;

Colocar os caibros e fazer a fixação das telhas de fibrocimento sobre a estrutura de cintamento das paredes;

Instalar os eletrodutos, conduletes, quadro de distribuição e fazer o lançamento dos fios para iluminação e tomadas;

Montar o mobiliário definido em projeto;

Dúvidas adicionais relacionadas aos serviços que compõem o barracão podem ser esclarecidas através das fichas de cada subcomposição.

CRITÉRIO DE RECEBIMENTO

O serviço deve ser aceito, se atendidas todas as seguintes condições de fornecimento e execução:



O barracão deve estar no esquadro e as paredes no prumo, de acordo com o projeto;

As chapas de compensado não devem apresentar empenamentos consideráveis; Verificar se a instalação elétrica está funcionando adequadamente;

A cobertura de fibrocimento deve garantir o caimento mínimo de acordo com o projeto.

UNIDADE DE MEDIDA

un – Unidade

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

NR-18 - Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

➤ EXECUÇÃO DE SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO

O presente serviço compreende a execução de sarjeta triangular de concreto moldada in loco, do tipo STC 73-15, conforme especificações do SICRO 01/2025, dimensionada para captação e escoamento de águas pluviais ao longo do meio-fio e bordas de pistas pavimentadas.

A sarjeta será executada com concreto traço dosado em central, lançado e adensado mecanicamente, com acabamento manual, obedecendo aos perfis e seções transversais indicados em projeto.

ESCOPO DO SERVIÇO:

O serviço inclui todas as etapas e insumos necessários à perfeita execução do elemento, compreendendo:

Escavação mecânica em solo de primeira categoria, até a profundidade de assentamento da sarjeta, conforme projeto;

Regularização do fundo de valeta;

Assentamento de camada de areia para regularização (se especificado);

Colocação de camada de brita nº 1 ou brita graduada como base de apoio (se especificado);



Confecção da forma da sarjeta com perfis metálicos ou formas de madeira compensada tratada;

Lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Cura úmida por no mínimo 72 horas ou com uso de agente de cura conforme norma técnica.

MATERIAIS EMPREGADOS:

Concreto: fck \geq 20 MPa (dosado em central ou usina);

Areia e brita: materiais comerciais, devidamente isentos de impurezas;

Forma: madeira ou metálica reutilizável, com formato compatível ao perfil STC 73-15;

Brita nº 1 ou brita graduada (caso exigido como base);

Água potável para amassamento e cura.

PADRÃO DA SARJETA:

Modelo: Sarjeta Triangular Tipo STC 73-15

Seção transversal: conforme desenho técnico e norma DNIT/DER.

Largura da base: aproximadamente 73 cm

Altura: aproximadamente 15 cm

CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO:

As frentes de serviço deverão ser limitadas a trechos viáveis para execução contínua da concretagem;

O acabamento deverá garantir perfeita aderência à pista e transição com o meio-fio, sem degraus;

O alinhamento e prumo deverão ser conferidos com nível e linha;

Todo o serviço deverá atender às normas técnicas vigentes da ABNT, DNIT, DER-MG e SICRO 01/2025.



UNIDADE DE MEDIDA:

Metro linear (m)

➤ **DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO**

Este serviço consiste na execução de dreno longitudinal profundo, do tipo DPS 07, destinado ao rebaixamento do nível freático em cortes em solo, com a finalidade de preservar a estabilidade do talude e garantir a durabilidade do pavimento.

A execução será feita com escavação mecânica em solo, assentamento de tubo PEAD perfurado, colocação de material filtrante (brita comercial) e envolvimento com manta geotêxtil, conforme especificações técnicas de projeto.

ESCOPO DO SERVIÇO:

O serviço inclui, mas não se limita a:

Locação e marcação do dreno conforme projeto executivo;

Escavação mecânica da vala em solo natural até a profundidade definida;

Regularização do fundo da vala;

Colocação de camada de brita nº 1 ou brita comercial lavada no fundo da escavação;

Assentamento de tubo corrugado perfurado de PEAD, diâmetro especificado em projeto (geralmente 100 mm);

Envolvimento do conjunto com manta geotêxtil não tecida para evitar contaminação do dreno com partículas finas;

Preenchimento lateral e superior com brita comercial até a cota indicada;

Fechamento da escavação com solo selecionado ou material especificado em projeto;

Limpeza final da área.

MATERIAIS EMPREGADOS:

Tubo PEAD corrugado perfurado, diâmetro conforme projeto (ex: 100 mm);

Brita comercial lavada, isenta de finos (brita nº 1 ou similar);

Manta geotêxtil não tecida, gramatura mínima de 150 g/m²;

Solo selecionado ou material de cobertura conforme especificado em projeto.

CRITÉRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO:

O fundo da vala deverá ter declividade mínima de 0,5% para garantir o escoamento da água;

O tubo deverá ser assentado de forma contínua, sem obstruções, com sobreposição mínima nas emendas (quando aplicável);

A manta geotêxtil deve envolver totalmente a brita, formando um colchão filtrante;

Todo o material deve ser compactado em camadas sucessivas, garantindo estabilidade;

A execução deve seguir as normas técnicas vigentes da ABNT, DNIT e as diretrizes do SICRO 01/2025.

UNIDADE DE MEDIDA:

Metro linear (m) de dreno completo executado, medido ao longo do eixo da tubulação.

➤ BOCA DE LOBO SIMPLES COM GRELHA DE CONCRETO

O serviço consiste na execução de boca de lobo simples com grelha de concreto, padrão BLSG 02, destinada à captação superficial de águas pluviais e sua condução à rede de drenagem, conforme detalhamento técnico do projeto executivo.

A estrutura será executada in loco, em alvenaria de tijolos maciços ou blocos de concreto, com fundo de concreto simples, tampa de concreto armado e grelha pré-moldada de concreto para captação, conforme dimensões e padrões estabelecidos no projeto.

ESCOPO DO SERVIÇO:

Este item compreende os seguintes serviços:



- Locação e escavação mecânica do local de assentamento;
- Regularização e compactação da base da escavação;
- Confecção de fundo de concreto simples;
- Execução das paredes em alvenaria de tijolo maciço ou bloco de concreto;
- Colocação de grelha pré-moldada de concreto (BLSG 02);
- Assentamento da tampa de concreto armado;
- Reaterro e compactação das laterais com solo selecionado;
- Ligação à rede coletora com tubo de PVC/PEAD conforme projeto (quando aplicável);
- Limpeza da área e destinação adequada do entulho/remanescentes.

MATERIAIS EMPREGADOS:

- Grelha pré-moldada de concreto padrão BLSG 02;
- Tijolos maciços ou blocos de concreto;
- Concreto simples $f_{ck} \geq 15$ MPa para fundo;
- Concreto armado para tampa, com armação conforme projeto;
- Areia e brita comerciais para preparo de concreto e argamassa;
- Argamassa de assentamento com traço 1:3 (cimento:areia);
- Solo selecionado para reaterro;
- Tubo de ligação (se previsto em projeto).

CRITÉRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO:

- A escavação deve atender às dimensões de projeto, com fundo regularizado e compactado;
- O fundo da caixa deve ter declividade mínima para escoamento interno;
- A grelha deve ser posicionada de forma a garantir perfeita captação superficial, nivelada com o pavimento;



O reaterro das laterais deve ser executado com compactação em camadas de no máximo 20 cm;

Todos os materiais devem atender às normas ABNT e diretrizes do SICRO 01/2025.

UNIDADE DE MEDIDA:

Unidade (un) por boca de lobo completamente executada e funcional.

➤ **REMOÇÃO TOTAL DO REVESTIMENTO ASFÁLTICO**

Este serviço refere-se à remoção total do revestimento asfáltico existente com espessura de 5 cm, executada de forma mecanizada com uso de retroescavadeira e caminhões basculantes, com o objetivo de preparar o leito para nova estrutura de pavimento.

O pavimento existente é composto por camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), que deverá ser totalmente retirado em sua espessura integral de 5 centímetros, conforme indicado em projeto e validado pela fiscalização.

ESCOPO DO SERVIÇO:

Inclui-se no escopo:

Delimitação da área de intervenção;

Rompimento e escavação do revestimento asfáltico com retroescavadeira;

Carga dos resíduos em caminhões basculantes;

Transporte para destinação final adequada (bota-fora autorizado, usina de reciclagem ou outro local indicado pela fiscalização);

Limpeza e nivelamento da superfície exposta para posterior execução de nova camada estrutural;

Sinalização da obra e medidas de segurança durante todo o serviço.



MATERIAIS E EQUIPAMENTOS EMPREGADOS:

Retroescavadeira com concha apropriada;
Caminhões basculantes para transporte dos resíduos;
Ferramentas auxiliares de limpeza;
Equipamentos de sinalização provisória;
EPIs conforme NR-06 e NR-18.

CRITÉRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO:

A remoção deverá garantir a retirada total dos 5 cm da camada de CBUQ, de forma contínua e uniforme;

Deve-se evitar danos às camadas inferiores (base ou sub-base), salvo quando sua substituição também estiver prevista;

O transporte e descarte dos resíduos asfálticos devem seguir normas ambientais e diretrizes da fiscalização da obra;

A área removida deverá ser devidamente limpa, nivelada e aprovada antes da aplicação de nova estrutura de pavimento.

UNIDADE DE MEDIDA:

Metro cubico (m³) de pavimento removido com espessura de 5 cm.

➤ **REMOÇÃO MECANIZADA DA CAMADA GRANULAR**

Este item refere-se à remoção mecanizada da camada granular do pavimento existente, executada com uso de retroescavadeira, escavadeira hidráulica ou motoniveladora, visando a substituição ou readequação do pavimento, conforme projeto executivo.

A camada granular pode ser composta por materiais como brita graduada, cascalho, solo-brita ou solo estabilizado, e sua remoção se faz necessária para preparação da nova estrutura de base e sub-base.



ESCOPO DO SERVIÇO:

Este serviço abrange as seguintes atividades:

Demarcação da área de intervenção conforme projeto;

Remoção total da camada granular existente, com espessura conforme projeto (ex: 20 cm, 25 cm ou conforme avaliação em campo);

Carga do material removido em caminhões basculantes;

Transporte dos resíduos para bota-fora, reaproveitamento ou outro destino autorizado pela fiscalização;

Regularização e limpeza da superfície escavada.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS EMPREGADOS:

Retroescavadeira ou escavadeira hidráulica;

Caminhões basculantes;

Equipamentos auxiliares (vassoura mecânica, soprador, ferramentas manuais);

Equipamentos de sinalização e segurança;

EPIs conforme NR-06 e demais normas aplicáveis.

CRITÉRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO:

A remoção deve ser feita de forma controlada e homogênea, respeitando a espessura e os limites definidos em projeto;

A superfície resultante deverá estar livre de materiais soltos ou contaminantes;

Os materiais removidos poderão ser destinados para reaproveitamento, desde que em conformidade com as especificações da fiscalização;

Todo o procedimento deverá seguir as diretrizes estabelecidas nas normas técnicas do DNIT, ABNT, SICRO 01/2025 e órgãos ambientais competentes.

UNIDADE DE MEDIDA:

Metro cubico (m³) de camada granular removida.



➤ **REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO**

O presente serviço consiste na regularização e compactação do subleito natural, executada em campo com equipamentos adequados, visando garantir a uniformidade, estabilidade e capacidade de suporte da camada inferior da estrutura do pavimento.

A espessura considerada para este serviço é de 20 centímetros.

ESCOPO DO SERVIÇO:

O escopo deste serviço inclui:

Limpeza da faixa a ser executada (remoção de materiais orgânicos, entulhos ou resíduos);

Escarificação ou homogeneização da camada superficial do subleito;

Adição de água, quando necessário, para atingir o teor ótimo de umidade;

Compactação com rolo compactador liso, pé de carneiro ou misto, conforme características do solo;

Controle tecnológico com ensaio de compactação (Proctor Intermediário) e densidade in situ;

Nivelamento e acabamento final com motoniveladora.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:

Motoniveladora;

Rolo compactador vibratório (liso ou pé de carneiro);

Caminhão-pipa para umedecimento;

Ferramentas manuais e equipamentos auxiliares;

Equipamentos de medição topográfica e controle de compactação.



CRITÉRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO:

A camada deverá ser executada com espessura de 20 cm compactada, podendo ser necessária a execução em camadas parciais, conforme a capacidade do equipamento e tipo de solo;

O material deverá ser isento de matéria orgânica, com boa graduação granulométrica;

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 95%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64 (Proctor Normal) e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

O teor de umidade deverá estar próximo ao ótimo, com tolerância conforme norma;

Todo o serviço deverá obedecer às normas do DNIT, ABNT e diretrizes do SICRO 01/2025.

UNIDADE DE MEDIDA:

Metro quadrado (m²) de subleito regularizado e compactado.

➤ BASE OU SUB-BASE DE BRITA GRADUADA COM BRITA COMERCIAL

Este serviço refere-se à execução de base ou sub-base com brita graduada, utilizando brita comercial, com aplicação por vibroacabadora e compactação com energia modificada, até atingir os parâmetros técnicos exigidos de resistência e densidade.

A espessura da camada após compactação será de 15 centímetros. O item contempla execução completa, incluindo o fornecimento e carga da brita, excluindo-se o transporte até o canteiro.

ESCOPO DO SERVIÇO:

Fornecimento e carga da brita graduada simples;

Transporte interno até o ponto de aplicação;

Espalhamento mecanizado com vibroacabadora, em camada uniforme;

Compactação com energia modificada até atingir os parâmetros definidos;



Umidificação com caminhão-pipa, se necessário;

Nivelamento e acabamento superficial;

Controle tecnológico de densidade e umidade.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:

Brita graduada comercial, com curva granulométrica conforme norma;

Vibroacabadora para espalhamento uniforme do material;

Rolo compactador vibratório e/ou pneumático;

Caminhão-pipa;

Instrumentos para controle de compactação (Proctor Modificado, densímetro nuclear, etc.);

Equipamentos de proteção e sinalização de obra.

CRITÉRIOS TÉCNICOS DE EXECUÇÃO:

A espessura da camada compactada será de 15 cm, podendo ser lançada em espessura superior antes da compactação;

O espalhamento será realizado de forma contínua, garantindo regularidade superficial e lateral;

A compactação será executada até atingir 100% do Índice de Compactação pelo Ensaio Proctor Modificado (NBR 7182 e NBR 9813);

A umidade será corrigida conforme necessário, para atingir o teor ótimo;

Toda a execução deve seguir as normas da ABNT, DNIT e diretrizes do SICRO 01/2025.

UNIDADE DE MEDIDA:

Metro cúbico (m³) de camada executada e compactada.

➤ IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A imprimação com emulsão asfáltica consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base granular antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, com o objetivo de promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor aprovadas pelo DNER/DNIT.

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

- Emulsões asfálticas do tipo RR-1C;
- A taxa de aplicação será definida conforme o tipo de material e as condições da base, variando geralmente entre 1,00 L/m²;
- As emulsões asfálticas devem ser diluídas com água na proporção de 1:1, imediatamente antes da aplicação.

EQUIPAMENTOS

___ Todos os equipamentos utilizados devem ser inspecionados previamente pela fiscalização. Não será autorizado o início dos serviços sem a devida aprovação dos mesmos.

- Para varrição da superfície a ser imprimada, serão utilizadas preferencialmente vassouras mecânicas rotativas, podendo ser feita manualmente com o uso de jato de ar comprimido, se necessário;
- A aplicação da emulsão será realizada com carro distribuidor equipado com bomba reguladora de pressão, sistema de aquecimento e barra de distribuição com ajustes verticais e largura regulável;
- O distribuidor deve dispor de tacômetro, calibradores, termômetros e espargidor manual para pequenas áreas e correções locais;
- O tanque de armazenamento deve ter capacidade mínima para um dia de aplicação e sistema de aquecimento adequado.

EXECUÇÃO

- A base deverá estar devidamente conformada e limpa, com remoção completa de pó, detritos e materiais soltos;
- A aplicação da emulsão deve ocorrer em temperatura ambiente superior a 10°C e sem previsão de chuvas;
- A temperatura de aplicação deve ser aquela que proporcione a viscosidade ideal para espalhamento, conforme tabela Saybolt-Furol:
- Emulsões asfálticas: de 25 a 100 segundos;
- Sempre que possível, a imprimação deve ser realizada em toda a pista no mesmo turno de trabalho. Caso contrário, aplicar em meia pista, garantindo a continuidade o mais breve possível;
- Devem-se utilizar faixas de papel nos pontos inicial e final da aplicação para evitar sobreposições de ligante;
- Em bases de solo-cimento ou concreto magro, recomenda-se a irrigação prévia para saturar os vazios, sem deixar excesso de água;
- A emulsão diluída (1:1 com água) deve ser preparada e utilizada no mesmo turno de trabalho, evitando estocagem por mais de 12 horas;
- Falhas de aplicação devem ser imediatamente corrigidas.

➤ **PINTURA DE LIGAÇÃO**

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento betuminoso (betuminoso ou não), antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor aprovadas pelo DNER.

Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

Emulsões asfálticas, tipo RR-1C;



A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado.

As emulsões asfálticas devem ser diluídas com água na razão de 1:1.

EQUIPAMENTOS

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

Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação, e jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.

O depósito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, proceder-se-á varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A

temperatura de aplicação do material betuminoso 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 viscosidades recomendadas para espalhamento, são os seguintes:

Para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;

Para emulsões asfálticas: 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a primeira permita tráfego.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, no ponto inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso comecem e pare de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície. Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura água + emulsão seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

➤ **CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE**

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível, resultante da mistura de agregado mineral e ligante betuminoso, ambos a quente, com material de enchimento filler, em usina apropriada, espalhada e comprimida a quente. Sobre a superfície existente, imprimada e/ou pintada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura e a densidade de projeto.

ESPECIFICAÇÕES

MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor e aprovadas pelo DNER.



MATERIAL BETUMINOSO

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos, conforme indicação do projeto:

Cimentos asfálticos de penetração CAP 50/70.

Concreto Betuminoso Usinado Quente CBUQ faixa C.

AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, seixo rolado, britado ou não, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de desgaste "Los Angeles", é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12%, em 5 ciclos.

O índice de lamelaridade deve ser menor ou no máximo igual a 35%.

No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.

AGREGADO MIÚDO

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILLER)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc., e que atendam à granulometria do quadro abaixo apresentado.

GRANULOMETRIA

Peneira \ Porcentagem mínima, passando:

- N° 40: 100
- N° 80: 95
- N° 200: 65

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.



COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento, ou conforme indicação do projeto.

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa.

EQUIPAMENTOS

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço. A FISCALIZAÇÃO emitirá um laudo de liberação de equipamento, autorizando sua operação.

DEPÓSITO PARA MATERIAL BETUMINOSO

Os depósitos para ligante betuminoso deverão ser capazes de aquecer o material, às temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

DEPÓSITO PARA AGREGADOS

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o "filler", conjugado para a sua dosagem.

USINAS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

As usinas poderão ser do tipo volumétrica ou gravimétrica; todavia deverão estar constituídas dos componentes a seguir relacionados:

- Silos frios com correia transportadora deverão ser de tamanho suficiente completamente separados, a fim de se evitar a mistura de agregados durante operação de abastecimento dos mesmos;
- Elevador de agregado frio;
- Cilindro secador;



- Elevador de agregado quente;
- Ciclone;
- Peneiras separadoras;
- Silos quentes;
- Silo balança;
- Misturador;
- Transportador de filler, etc.

ACABADORA

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás.

As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

EQUIPAMENTO PARA A COMPRESSÃO

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tanden, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os rolos compressores, tipo tanden, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de trabalhabilidade. O equipamento para compressão só entrará em operação após a emissão do laudo de liberação da FISCALIZAÇÃO.

CAMINHÕES PARA TRANSPORTE DA MISTURA

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



EXECUÇÃO

É de competência da FISCALIZAÇÃO autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos em que tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra etc., autorização está por escrito, e sujeita, pois, a indenização.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade, situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se preferencialmente, viscosidade de 85 + 10segundos, Saybolt-Furol. Entretanto não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A espessura de pavimento acabado deverá ser considerada de acordo com o Projeto de Pavimentação, sendo 6,0 cm.

PRODUÇÃO DO CONCRETO BETUMINOSO

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

TRANSPORTE DO CONCRETO BETUMINOSO

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material equivalente, com tamanho suficiente para proteger a mistura em total segurança.

DISTRIBUIÇÃO E COMPRESSÃO DA MISTURA

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C e com tempo não chuvoso. A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a



mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol²), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol²), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças bruscas de marcha para direção e inversões, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado.

As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar aderência da mistura.

ABERTURA AO TRÂNSITO

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia, serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Ficará a cargo da empresa executora, a limpeza final para entrega da obra, em perfeitas condições de uso, e analisado pelo fiscal do contrato.



➤ **PLACA DE AÇO CARBONO COM PELÍCULA REFLETIVA GRAU TÉCNICO TIPO I**

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A execução deste item compreende o fornecimento, transporte e instalação de placa de sinalização vertical do tipo circular e quadrada, confeccionada em aço carbono com película refletiva grau técnico tipo I da ABNT. A sinalização tem por finalidade garantir maior organização e segurança viária, conforme legislação vigente.

MATERIAIS

Placa em chapa de aço carbono SAE 1010/1020, com espessura mínima de 2 mm.

Película refletiva grau técnico tipo I conforme NBR 14644.
Poste de sustentação em tubo galvanizado de acordo com norma SEINFRA.
Elementos de fixação (parafusos, abraçadeiras, porcas) galvanizados.
Concreto para base, se necessário (traço 1:2:3).

EQUIPAMENTOS

- Ferramentas manuais e elétricas para instalação.
- Caminhão ou veículo adaptado para transporte das placas e tubos.
- Equipamentos de proteção individual e coletiva.
- Nível, trena e dispositivos de marcação.

EXECUÇÃO

A execução compreende o transporte do material até o local de instalação, seguido da marcação e preparo da base conforme projeto. Caso previsto, realiza-se a concretagem da base para posterior fixação do poste de sustentação. Em seguida, procede-se à montagem e fixação da placa na altura e orientação indicadas, garantindo visibilidade e estabilidade. Por fim, executa-se a limpeza da área e a remoção dos materiais residuais provenientes da instalação.



OBSERVAÇÕES

O serviço deve ser executado com base nas normas da ABNT, do DNIT e do CONTRAN.

A execução será acompanhada e validada pela fiscalização técnica contratual.

O material deverá apresentar durabilidade, acabamento uniforme e perfeita legibilidade.

➤ **TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO**

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A execução deste item compreende o fornecimento, transporte e instalação de tachas refletivas confeccionadas em plástico de engenharia injetado, fixadas sobre o pavimento com adesivo asfáltico ou resina epóxi, com o objetivo de reforçar a sinalização horizontal, especialmente em condições noturnas ou de baixa visibilidade.

MATERIAIS

Tacha refletiva em plástico de engenharia (ABS ou policarbonato), com alta resistência mecânica e à abrasão. Equipadas com elementos refletivos em ambas as faces, conforme especificações do CONTRAN e ABNT. Cola ou adesivo epóxi bicomponente de alto desempenho para fixação no pavimento.

EQUIPAMENTOS

Ferramentas manuais para aplicação (espátulas, pistolas aplicadoras etc.). Sistema de limpeza da superfície (jato de ar, vassouras ou escovas). Equipamentos de segurança e sinalização do local de trabalho. EPIs adequados para os operadores.

EXECUÇÃO

A superfície do pavimento deve estar limpa, seca e livre de materiais soltos ou oleosidade. As tachas são fixadas com adesivo epóxi, respeitando os espaçamentos e alinhamentos definidos em projeto e/ou orientação da fiscalização. Após aplicação, deve-se garantir o tempo de cura indicado pelo fabricante do adesivo, mantendo o local isolado do trânsito até a fixação definitiva.



➤ **LINHAS DE RESINA ACRÍLICA DE 0,6 MM DE ESPESSURA E LARGURA 10 CM (EXECUÇÃO, INCLUINDO PRÉ-MARCAÇÃO)**

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A execução deste item compreende a aplicação de linhas de sinalização horizontal com resina acrílica, espessura de 0,6 mm e largura de 10 cm, sobre o pavimento asfáltico, com pré-marcação e conforme padrões estabelecidos pelos órgãos de trânsito competentes. O objetivo é garantir visibilidade, organização do fluxo e segurança viária.

MATERIAIS

Resina acrílica de alto desempenho, adequada para aplicação sobre pavimentos asfálticos.

Microesferas de vidro, quando especificado, para aumento da refletividade.

Fitas ou tinta para pré-marcação.

EQUIPAMENTOS

- Equipamentos de pré-marcação manuais ou mecanizados.
- Sistema de aplicação de resina com controle de espessura e largura.
- Ferramentas auxiliares para acabamento.
- Equipamentos de segurança e sinalização de obra.

EXECUÇÃO

Inicialmente é feita a pré-marcação conforme o projeto de sinalização aprovado. A superfície deve estar seca, limpa e livre de poeira ou graxa. Em seguida, a resina acrílica é aplicada na espessura e largura especificadas. A aplicação deve ser uniforme, com espessura controlada, garantindo a durabilidade e visibilidade da sinalização. O tempo de secagem deve ser respeitado conforme recomendação do fabricante.

Extrema, 16 de julho de 2025.

Marcio José de Toledo
Eng. Civil – CREA MG: 288538/D
Secretaria de Obras e Urbanismo