

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Objeto: **RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO COM
MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO NAS VIAS
PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE MEDINA-MG.**

MEMORIAL DESCRITIVO

INTRODUÇÃO

O presente conjunto de especificações e descrições tem por objetivo principal apresentar as características e o tipo de obra, como também o respectivo acabamento dos serviços que serão executados na recuperação da pavimentação asfáltica.

O projeto básico visa fornecer informações que possibilitem viabilizar a recuperação da pavimentação asfáltica com microrrevestimento a frio de vias públicas no município de Medina-MG.

As obras serão executadas de acordo com a metodologia e especificações anexas, elaboradas com base nas normas técnicas brasileiras vigentes.

A execução dessas obras, vislumbra melhorar as condições socioeconômicas dos moradores estabelecidos nestes locais, que atualmente estão enfrentam circunstâncias adversas, diante de problemas que envolvem o transporte.

JUSTIFICATIVA

Na necessidade premente de ser recuperada a infraestrutura básica urbana nas ruas do município de Medina, faz-se necessário a execução em algumas ruas em situações mais críticas, os serviços de recapeamento asfáltico com microrrevestimento a frio e serviços de pintura de sinalização nas vias. Com objetivo de estruturar melhor e organizar o fluxo destas ruas, proporcionando às famílias, os benefícios sócioeconômicos mínimos.

Observando os acessos e as vias nos trechos utilizadas pelos moradores, constata-se as dificuldades que os mesmos enfrentam para conseguir se locomover para locais de trabalho, estudo, atendimento médico sobretudo em virtude do mau estado de conservação e precariedade destas vias. Os serviços mencionados acima são de extrema necessidade nestas áreas, e tem como objetivo dotar a região beneficiada de um tráfego mais eficiente, de modo que a mesma se integre com

mais facilidade o centro urbano.

DIAGNÓSTICO

As vias contam com uma pavimentação em estado precário, com irregularidades e buracos, fazendo com que a população tenha dificuldade em se locomover pelas mesmas. Os serviços de recapeamento asfáltico com microrrevestimento a frio a serem executados irão contribuir na melhoria das condições de trânsito tanto de veículos quanto de pedestres.

CARACTERÍSTICA DAS VIAS

As vias selecionadas para o recapeamento asfáltico com microrrevestimento a frio caracterizam-se como vias com pavimentação asfáltica, cujo o padrão de qualidade é baixo e o estado de conservação é ruim. Em busca de facilitar e melhorar o fluxo e o bem estar de todas as famílias que sofrem com a falta de infraestrutura nestas vias, a implantação destes serviços se faz extremamente necessária.

Após a conclusão das obras, a conservação e demais obrigações técnicas deverão ficar a cargo da Secretaria de Obras do Município de Medina-MG.

Na elaboração deste projeto foram observados alguns pontos como se segue;

A - No escopo deste Projeto Básico foram definidas a extensão das vias.

B - A Planilha Orçamentária contém todos os itens necessários ao empreendimento proposto, com a devida e correta discriminação dos serviços a serem executados, seus quantitativos unitários e os respectivos custos.

SOLUÇÃO ALTERNATIVA E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS

Considerando o diagnóstico das áreas e também a necessidade de melhorar e complementar a malha viária interna, propõe-se o melhoramento das vias, com serviços recapeamento asfáltico com microrrevestimento a frio.

A solução apresentada, se apresenta como uma alternativa viável para a questão, uma vez que possibilita, em curto prazo, uma resposta quase imediata aos

reclames da comunidade local em relação à implantação de obras de infraestrutura básica nos referidos locais.

Quanto aos benefícios, o mais relevante é que a revitalização da pavimentação asfáltica planejada pela Prefeitura Municipal de Medina -MG proporcionará ao local, o acesso com mais facilidade, facilitando o transporte da população, bem como viabilizará o acesso aos demais benefícios.

PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA

Para a realização completa das obras objeto deste Projeto Básico, estima-se o prazo de execução em 360 (trezentos e sessenta) dias corridos.

IMPACTO AMBIENTAL

Todas as medidas de prevenção mencionadas nas normas técnicas brasileiras vigentes serão obedecidas. Com isso os impactos ambientais ao meio ambiente serão mínimos.

DISPOSIÇÕES GERAIS

1 – EXECUÇÃO DA OBRA

A execução dos serviços de recapeamento asfáltico com microrrevestimento a frio, ficará a cargo da empresa contratada, Empreiteira, após processo licitatório, que deverá providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica de execução da Obra, junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA local, e atender as especificações deste memorial e do contrato de prestação de serviço que será celebrado entre a Empreiteira e a Prefeitura. Para a execução dos serviços serão necessários ainda os procedimentos normais de regularização do Responsável Técnico da Empreiteira, junto ao contratante, com relação ao comando da obra, diário de obra, licenças e alvarás.

ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

2 – NORMAS GERAIS

2.1 Estas especificações de materiais e serviços são destinadas à compreensão e interpretação dos Projeto, Memória de Cálculo e Planilha Orçamentária, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Medina.

2.2 A Memória de Cálculo e a Planilha Orçamentária foram elaborados a partir do levantamento topográfico das vias.

2.3 Se existirem dúvidas de interpretação referentes as peças que compõem o Projeto de Arquitetura, elas deverão ser eliminadas antes do início da obra com a Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Medina, que dará sua anuência aprovativa ou não.

2.4 São obrigações da Empreiteira e do seu Responsável Técnico:

- Obediência às Normas da ABNT e às normas que regulamentam o trabalho.
- Visitar previamente o local onde será feito a reforma, a fim de verificar as suas condições atuais e avaliar a execução do projeto.
- Corrigir, às suas expensas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra, objeto do contrato, responsabilizando-se por quaisquer danos causados ao conveniente, decorrentes de negligência, imperícia ou omissão.
- Empregar operários devidamente uniformizados e especializados nos serviços a serem executados, em número compatível com a natureza e cronograma da obra.
- Na fase de execução da obra, caso sejam verificadas divergências e inconsistências no projeto, comunicar ao contratante para que as devidas providências sejam tomadas.
- Manter atualizados no Canteiro de Obra: Diário, Alvará, Certidões, Licenças, evitando interrupções por embargos.
- Estabelecer um serviço ininterrupto de vigilância da obra, até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução que por ventura venham a ocorrer nela.

- Manter limpo o local da obra, com remoção de lixos e entulhos para fora do canteiro.
- Providenciar a colocação das placas exigidas pela Prefeitura Municipal de Medina e CREA/CAU.
- Apresentar, ao final da obra, toda a documentação prevista no Contrato da Obra.
- Para execução da obra, objeto destas especificações, ficará a cargo da Empreiteira o fornecimento de todo o material, mão de obra, leis sociais, equipamentos e tudo que se fizer necessário para o bom andamento e execução de todos os serviços previstos.

3 – FISCALIZAÇÃO

3.1 A Fiscalização dos serviços será feita pela Secretaria municipal de Obras da Prefeitura Municipal de Medina, por meio do seu Responsável Técnico e preposto, portanto, em qualquer ocasião, a Empreiteira deverá submeter-se ao que for determinado pelo fiscal.

3.2. A Empreiteira manterá na obra, à frente dos serviços e como seu preposto, um profissional devidamente habilitado e residente, que a representará integralmente em todos os atos, de modo que todas as comunicações dirigidas pelo contratante ao preposto da Empresa executora terão eficácia plena e total, e serão consideradas como feitas ao próprio empreiteiro. Por outro lado, toda medida tomada pelo seu preposto será considerada como tomada pelo empreiteiro. O profissional devidamente habilitado da Empresa executora, deverá estar registrado no CREA local, como Responsável Técnico pela Obra que será edificada.

3.3. Fica a Empreiteira obrigada a proceder à substituição de qualquer operário, ou mesmo do preposto, que esteja sob suas ordens e em serviço na obra, se isso lhe for exigido pela Fiscalização, sem haver necessidade de declaração quanto aos motivos. A substituição deverá ser realizada dentro de 24 (vinte e quatro) horas.

3.4. Poderá a Fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como solicitar que sejam refeitos, quando eles não forem executados de acordo com as especificações,

detalhes ou com a boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

3.5. A presença da Fiscalização na obra, não exime e sequer diminui a responsabilidade da Empreiteira perante a legislação vigente.

3.6. Deverá ser mantido na obra um jogo completo e atualizado do projeto de arquitetura e dos projetos complementares, as especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos técnicos pertinentes à edificação, que tenham sido aprovados pela Coordenação de Engenharia da Prefeitura Municipal de Medina, bem como o Diário de Obra, que será o meio de comunicação entre o Contratante e a Empreiteira, no que se refere ao bom andamento da obra.

4 - SERVIÇOS FINAIS

4.1 A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.

4.2 Todo o entulho deverá ser removido do terreno da obra pela Empresa vencedora.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA RECAPEAMENTO ASFÁLTICO COM MICRORREVESTIMENTO A FRIO NO MUNICÍPIO DE MEDINA-MG.

INTRODUÇÃO

O presente memorial tem como objetivos indicar as principais concepções estruturais, especificações de materiais, especificações construtivas e os diversos estudos necessários à execução de recapeamento asfáltico com microrrevestimento a asfáltico a frio, pintura de faixa de pedestre, pintura de eixo viário, conforme dados referenciados no projeto em anexo.

Dimensionamento do pavimento

O projeto de recapeamento foi desenvolvido a partir do projeto de levantamento Topográfico dos trechos das ruas detalhadas no levantamento em anexo.

Todas as medidas e comprimentos das ruas estão definidas no projeto.

OBRAS DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

As especificações aqui prescritas visam fornecer subsídios capazes de garantir uma execução economicamente viável, dentro dos padrões técnicos adotados pelas NBR's, devendo ser aplicadas apenas em relação aos serviços previstos na planilha de quantitativos e custos, peça componente do projeto básico, quando da execução da obra.

Os serviços de recapeamento asfáltico com microrrevestimento asfáltico a frio, pintura de faixa de pedestre e eixo viário, que serão executados no interior das faixas de domínios existentes.

5 – LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019

A limpeza da superfície com jato de alta pressão consiste na etapa inicial e indispensável para a preparação da pista destinada à aplicação do microrrevestimento asfáltico a frio, garantindo a remoção de poeiras, partículas soltas, materiais orgânicos, resíduos de borracha, óleos e quaisquer contaminantes que possam interferir na aderência da emulsão asfáltica e no desempenho da nova camada. A execução do serviço deverá observar rigorosamente as normas técnicas vigentes e as boas práticas rodoviárias adotadas pelos órgãos oficiais de infraestrutura.

Antes do início das operações, realiza-se vistoria técnica da via para avaliação das condições do pavimento, identificação de defeitos localizados e verificação da necessidade de intervenções prévias, assegurando que a superfície esteja apta a receber o recapeamento. O serviço é executado com caminhão-pipa ou unidade móvel equipada com bomba de alta pressão, mangueiras reforçadas e bicos

pulverizadores adequados, capazes de promover jateamento com pressão suficiente para desprender materiais aderidos sem causar danos à superfície existente. A equipe de operação deve utilizar todos os equipamentos de proteção individual, e a via deve estar devidamente sinalizada, garantindo segurança aos trabalhadores e aos usuários.

O jato de água é aplicado de forma uniforme ao longo de toda a faixa de rolamento, bordas, sarjetas, pontos de acúmulo de materiais e áreas com maior concentração de sedimentos. Em locais onde houver lama seca, crostas ou poeira mais resistente, poderá ser realizado prévio escovamento manual ou mecânico, assegurando completa desobstrução da superfície. Após a lavagem, utiliza-se soprador mecânico para remover o excesso de água e promover secagem rápida, evitando umidade residual que prejudique a aderência do ligante. A pista somente será considerada pronta para as etapas subsequentes quando estiver completamente limpa, seca, livre de materiais soltos e de qualquer agente que possa comprometer o processo de recapeamento.

Concluída a limpeza, procede-se à inspeção visual e registro fotográfico, assegurando que a superfície atenda aos padrões de qualidade exigidos. Somente após a aprovação desta etapa será autorizada a aplicação da emulsão e a execução do microrrevestimento asfáltico a frio. O serviço é medido por metro quadrado de área efetivamente limpa, sendo de responsabilidade da contratada o fornecimento de toda a mão de obra, equipamentos, materiais, água, consumo de combustível, sinalização e demais insumos necessários para a conclusão adequada da atividade.

6 – PODA EM ALTURA DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,40 M E MENOR QUE 0,60 M. AF_03/2024

A poda em altura de árvores com diâmetro de tronco maior ou igual a 0,40 m e menor que 0,60 m é um serviço indispensável para garantir as condições adequadas de circulação dos equipamentos pesados envolvidos na execução do recapeamento asfáltico, especialmente em trechos onde as copas se encontram baixas e avançam sobre a faixa de rolamento. Tal intervenção visa eliminar obstáculos que possam comprometer o deslocamento seguro da usina móvel de microrrevestimento,

da acabadora e dos caminhões de apoio, bem como evitar danos aos equipamentos e às próprias árvores durante as operações de pavimentação.

A execução do serviço deve ser precedida de vistoria técnica, na qual são identificados os pontos críticos ao longo do trecho de intervenção, avaliando-se o porte das árvores, a altura da copa, a extensão dos galhos sobre a via e os riscos potenciais ao trânsito de máquinas. Deverá ser respeitada a legislação ambiental vigente, aplicando-se técnicas de poda corretiva que preservem a saúde da árvore e garantam sua estabilidade, limitando-se à remoção dos galhos necessários para liberar o gabarito operacional da obra, sem caracterizar poda drástica.

O procedimento é executado por equipe especializada, equipada com EPIs e ferramentas específicas, como motosserras devidamente revisadas, serras manuais, tesouras de poda, escadas ou plataformas elevatórias, conforme a necessidade e altura da vegetação. A operação deve garantir cortes limpos, uniformes e inclinados para facilitar a cicatrização, seguindo técnicas adequadas para evitar apodrecimento, fissuras ou prejuízo ao desenvolvimento da árvore. Durante o processo, deve-se assegurar o isolamento e sinalização da área de trabalho, evitando riscos à população, aos trabalhadores e ao fluxo de veículos.

Todo o material lenhoso proveniente da poda — galhos, folhas e resíduos — deve ser recolhido imediatamente após o corte, com transporte adequado até local de destinação autorizado pelo município, mantendo a via e o entorno totalmente limpos para que não haja interferência nas etapas subsequentes do recapeamento. A conclusão do serviço somente será aceita mediante inspeção visual da área e comprovação de que o gabarito vertical está completamente liberado para a passagem da usina, acabadora e demais veículos de grande porte utilizados na obra.

O serviço será medido por unidade de árvore podada, considerando o diâmetro do tronco especificado, incluindo todos os custos com mão de obra especializada, equipamentos, ferramentas, transporte de resíduos, sinalização e demais encargos necessários para sua plena execução.

A execução do serviço deverá observar rigorosamente as **normas e diretrizes ambientais aplicáveis**, incluindo a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), a Resolução CONAMA nº 237/1997 e demais legislações municipais que regulam poda, supressão e manejo de arborização urbana. Deverá ser respeitado o

princípio da intervenção mínima, garantindo que a poda tenha caráter exclusivamente **corretivo e preventivo**, voltada à segurança da operação e **sem configurar poda drástica**, proibida pelas normas ambientais por causar desequilíbrio fisiológico, comprometimento estrutural e risco à vitalidade da árvore. Sempre que necessário, deverá ser obtida autorização prévia da autoridade ambiental municipal, registrando-se o local, espécie e justificativa da intervenção.

7 – PINTURA DE LIGAÇÃO

Pintura de ligação com asfalto polímero de acordo a norma DNER- ES 395/99 - consiste na aplicação de emulsão asfáltica sobre a superfície de base imprimada ou revestimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

Não deve ser permitida a execução dos serviços de pintura de ligação, sob condições climáticas adversas, tais como chuva, ou temperaturas inferiores a 10°C. O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação deve ser a EMULSÃO ASF. MOD. POR POLÍMEROS RR1C-E.

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto. Para a varredura da superfície da base, usar, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode, também, ser usado.

Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. 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 ligante asfáltico em quantidade uniforme. Os carros distribuidores de emulsão asfáltica, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de ± 1 °C, estar em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspergidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição

devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

O depósito da emulsão asfáltica, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme da emulsão. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94).

A pintura de ligação deve ser executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalhar em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocar faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que a emulsão comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura. A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” do ligante betuminoso diluído com água é de $\pm 0,2$ l/m². Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da pintura de ligação, especialmente em relação ao estoque e aplicação do ligante betuminoso, adota os cuidados seguintes:

- Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d’água;
- Impedir o refugo, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental;
- A desmobilização desta atividade inclui remover os depósitos de ligante e a limpeza do canteiro de obras, e, conseqüente recomposição da área afetada pelas atividades de construção.

A emulsão asfáltica deve ser examinada em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER e satisfazer as Especificações em vigor.

Para todo carregamento que chegar a obra devem ser executados os seguintes ensaios na emulsão asfáltica:

- 01 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);
- 01 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
- 01 ensaio da carga da partícula (DNER-ME 002);
- 01 ensaio de recuperação elástica no resíduo da emulsão, (DNER ME 382).

Para cada 100t será exigido um ensaio de sedimentação, (DNER-ME 006). O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado, obtido através do ligante residual, deve ser feito mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos, na pista, aleatoriamente, onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante utilizado no cálculo da taxa de aplicação.

Os serviços aceitos devem ser medidos de acordo com os critérios seguintes:

- A pintura de ligação é medida através da área executada em metros quadrados, incluídas todas as operações de encargos necessários a execução da pintura de ligação abrangendo armazenamento, perdas e transportes de ligante asfáltico dos tanques de estocagem à pista;
- A quantidade de ligante asfáltico aplicado é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista em tonelada;
- Deve ser descontada a água adicionada à emulsão na medição do ligante;
- O transporte do ligante asfáltico, efetivamente aplicado, é medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Os serviços rejeitados poderão ser corrigidos de acordo com as proposições das Instruções para Controle Tecnológico de Serviços de Pavimentação, resolução 1715/87 do Conselho Administrativo do DNER, com as devidas adaptações onde couber.

8 – MICRORREVESTIMENTO A FRIO COM EMULSÃO MODIFICADA COM POLÍMERO DE 1,5 CM - BRITA COMERCIAL

O microrrevestimento asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero, aplicado em espessura média de 1,5 cm consiste na associação de agregados, material de enchimento (filler), emulsão asfáltica de ruptura controlada modificada por

polímero elastomérico, água e aditivos, com consistência fluida, uniformemente espalhada sobre uma superfície previamente preparada, proporcionando regularização superficial, melhoria das condições de aderência, redução da permeabilidade e prolongamento da vida útil do revestimento existente. A execução deste serviço deve ocorrer sobre superfície previamente preparada, limpa e devidamente tratada, garantindo as condições necessárias para o perfeito acoplamento da mistura ao pavimento antigo. Trata-se de um tratamento superficial de alto desempenho, cujo êxito depende da correta formulação da mistura, do rigor no controle de umidade, da compatibilidade entre os materiais e da eficiência do espalhamento mecânico.

O processo inicia-se com a verificação das condições climáticas, sendo obrigatória a execução em períodos de tempo seco, com temperatura adequada e ausência de previsão iminente de chuva. Após a confirmação das condições ambientais, procede-se à aplicação da **pintura de ligação com emulsão asfáltica**, a qual deve ser distribuída uniformemente em taxa definida conforme o projeto e obedecendo às diretrizes do DNIT. Essa etapa proporciona maior aderência entre a superfície existente e o novo revestimento, contribuindo para a durabilidade do sistema.

Não é permitida a execução do microrrevestimento a frio sem o preparo prévio da plataforma de trabalho, caracterizado por sua limpeza e remoção de obstáculos, se necessário. Em dias de chuva e também quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 oC ou a umidade do ar superior a 80%. Precauções adicionais devem ser tomadas quando a temperatura ambiente estiver acima de 40oC ou a temperatura do pavimento acima de 60 oC.

Antes da execução dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização de obra, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

Todo o carregamento de emulsão asfáltica de que chegar à obra deve apresentar certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos na norma DNIT 035/2018 – ES, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara da sua

procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a fábrica e o canteiro de obra.

Os constituintes do microrrevestimento asfáltico são: agregado miúdo, material de enchimento (filler), emulsão asfáltica de ruptura controlada modificada por polímero elastomérico, aditivos e água, os quais devem satisfazer especificações vigentes.

Para execução do Microrrevestimento asfáltico deve ser utilizada a emulsão asfáltica modificada por polímero elastomérico, de ruptura controlada, catiônica do tipo RC1C-E, em conformidade com a norma DNIT 128/2010-EM.

Podem ser empregados aditivos para acelerar ou retardar a ruptura da emulsão na execução do microrrevestimento asfáltico. O tipo, bem como as quantidades, deve ser definido previamente, quando do projeto da mistura.

A água empregada na mistura deve ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleos e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. A quantidade utilizada deve ser a necessária para promover consistência adequada.

Devem ser provenientes da britagem de rochas. Suas partículas individuais devem ser limpas, resistentes, livres de torrões de argila e substâncias nocivas e apresentar as seguintes características:

- a) Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 30% (DNER -ME 035/98).
Entretanto, podem ser admitidos valores de desgaste maiores, no caso de desempenho satisfatório, comprovado em utilização anterior;
- b) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 089/94);
- c) equivalente de areia igual ou superior a 65% (DNER ME 054/97);
- d) adsorção no azul de metileno, máximo 10 ml (NBR 14949:2017);
- e) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94).

O material de enchimento quando necessário, deve ser constituído por materiais finamente divididos, não plásticos, secos e isentos de grumos, tais como pó de pedra, cimento Portland, cal hidratada do tipo CH-I, pós-calcários, de acordo com a norma DNER-EM 367/97.

A dosagem adequada do microrrevestimento asfáltico deve ser obtida com base nos ensaios recomendados pela ISSA - International Slurry Surfacing

Association. Um ajuste de dosagem dos componentes do microrrevestimento asfáltico pode ser feito nas condições de campo, antes do início do serviço. Os métodos e condições de dosagem são apresentados na norma DNIT 035/2018 – ES.

O microrrevestimento asfáltico com emulsão modificada por polímero elastomérico deve ser executado com equipamento apropriado que características mínimas seguintes:

- a) silo para agregado miúdo;
- b) depósitos separados para água, emulsão asfáltica elastomérica e aditivos;
- c) depósito para material de enchimento (filler), com alimentador automático;
- d) sistema de circulação e alimentação do ligante asfáltico, interligado por acoplagem direta ou não, com sistema de alimentação do agregado miúdo, de modo a assegurar perfeito controle de traço;
- e) sistema misturador capaz de processar uma mistura uniforme e de despejar a massa diretamente sobre a pista, em operação contínua, sem processo de segregação;
- f) chassi - todo o conjunto descrito nas alíneas anteriores deve ser montado sobre um chassi móvel autopropulsado, ou atrelado a um cavalo mecânico, ou trator de pneus;
- g) caixa distribuidora - esta peça se apoia diretamente sobre o pavimento atrelada ao chassi. Deve ser montada sobre borracha, ter largura regulável para 3,50 m (meia pista) e ser suficientemente pesada, para garantir uniformidade de distribuição e bom acabamento.

A aplicação do microrrevestimento asfáltico com emulsão modificada por polímero elastomérico deve ser realizada à velocidade uniforme, a mais reduzida possível. Em condições normais, a operação se processa com bastante simplicidade. A maior preocupação requerida consiste em observar a consistência da massa, abrindo ou fechando a alimentação d'água, de modo a obter uma consistência uniforme e manter a caixa distribuidora uniformemente carregada de massa.

As possíveis falhas de execução, tais como escassez ou excesso de massa e a irregularidade na emenda de faixas, devem ser corrigidas imediatamente após a execução. A escassez deve ser corrigida com adição de massa e os excessos com a retirada, por meio de rodos de madeira ou de borracha. Após estas correções, a superfície áspera deixada deve ser alisada com a passagem suave de qualquer tecido espesso, umedecido com a própria massa, ou com emulsão.

Para a execução o caminhão-usina é colocado em posição perfeitamente centrada, em relação à meia pista. De acordo com o traço projetado e aprovado, e com as tabelas de calibração, abrem-se todas as comportas de alimentação dos agregados, emulsão asfáltica, água e fíler, se requerido, iniciando o funcionamento do pugmill, até produzir quantidade de mistura suficiente à alimentação de toda a área interna da caixa distribuidora.

Com velocidade uniforme, a mais reduzida possível, é dada a partida do “caminhão-usina” e iniciada a aplicação da mistura. Em condições normais, a operação se processa com bastante simplicidade. A maior preocupação requerida consiste em observar a consistência da mistura, abrindo ou fechando a alimentação da água, de modo a obter uma consistência homogênea e manter a caixa distribuidora uniformemente carregada de mistura.

As possíveis falhas de execução, tais como: escassez ou excesso de mistura e irregularidade na emenda de faixas; devem ser corrigidas imediatamente após a execução. A escassez é corrigida com adição de mistura e, os excessos com a retirada por meio de rodos de madeira ou de borracha. Após estas correções, a superfície áspera deixada é alisada com a passagem suave de qualquer tecido espesso, umedecido com a própria mistura ou com emulsão.

O tráfego somente é liberado após a conformação final da superfície e, quando o microrrevestimento apresentar coesão suficiente para evitar arrancamento superficial de agregados. O tempo médio necessário para liberação ao tráfego é de uma hora e trinta minutos. O tráfego liberado deve ter controle de operação por um período mínimo de 24 horas.

Os serviços executados e considerados conformes com os padrões pre estabelecidos devem ser medidos em m².

9 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 20000 L

O transporte do material asfáltico destinado à produção do microrrevestimento a frio será realizado por meio de caminhão-tanque com capacidade aproximada de 20.000 litros, devidamente autorizado e equipado para o carregamento, deslocamento e descarga de emulsão modificada com polímero, garantindo sua integridade físico-química desde a origem até o ponto de aplicação. O caminhão-tanque deve possuir compartimento estanque, sistema de bombeamento e conexões adequadas, atendendo às normas de segurança e aos requisitos de manuseio previstos para emulsões asfálticas, assegurando que o material seja transportado sem risco de contaminação, perda de viscosidade, alterações térmicas indevidas ou infiltração de agentes externos.

A operação inicia-se no ponto de carregamento, onde o tanque deve estar limpo, isento de resíduos de materiais anteriores e com tampas e registros adequadamente vedados, evitando reações indesejáveis entre emulsões distintas ou contaminações que prejudiquem o desempenho da mistura final produzida na usina móvel. O carregamento deve ser acompanhado por responsável técnico, verificando-se volume, tipo de emulsão, condições do tanque e a compatibilidade com as especificações fornecidas pelo fabricante. Após o carregamento, o caminhão inicia o deslocamento até a frente de obra, devendo cumprir normas de transporte de produtos classificados como não perigosos, mas que ainda assim exigem cuidados operacionais, conforme práticas de segurança e orientações dos órgãos regulamentadores.

A densidade do material foi considerada de 1,2 g/cm³ e a distância de transporte considerada de 648 km até a cidade de Belo Horizonte.

10- TRANSPORTE DE BRITA PRODUZIDA OU COMERCIAL PARA EXECUÇÃO DE MICRORREVESTIMENTO A FRIO COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M3 EM PISO PAVIMENTADO

O transporte da brita produzida ou brita comercial destinada à composição do microrrevestimento asfáltico a frio será realizado por meio de caminhão basculante com capacidade aproximada de 12 m³, partindo da pedreira situada no município de Salinas/MG, localizada a cerca de 167 km da área de intervenção. O serviço compreende o deslocamento contínuo de agregados até a frente de obra, garantindo abastecimento adequado da usina móvel de microrrevestimento, respeitando os requisitos de qualidade, granulometria e integridade física dos materiais previstos no projeto e nas normas técnicas vigentes. O transporte deve ser executado em piso pavimentado durante todo o trajeto, assegurando condições seguras de circulação e reduzindo riscos de segregação ou contaminação do agregado.

O carregamento do caminhão basculante será realizado na pedreira, onde a brita deverá estar devidamente britada, peneirada e estocada em pátio limpo, seco e organizado, evitando a incorporação de finos, solo, umidade excessiva ou materiais indesejáveis que possam comprometer a formulação do microrrevestimento. Durante o carregamento, deve-se observar o peso máximo permitido, evitando sobrecarga e garantindo estabilidade do veículo, além de cumprir normas de segurança relativas à movimentação de cargas. O agregado deve ser carregado de forma uniforme no caçambão, evitando segregações por lançamento excessivamente alto, garantindo que a mistura entregue à obra mantenha as características granulométricas especificadas.

Após o carregamento, o caminhão inicia o percurso de aproximadamente 167 km, efetuado integralmente por vias pavimentadas, adotando velocidade compatível com segurança operacional e integridade da carga. O material transportado deve ser devidamente coberto com lona impermeável ao longo de todo o trajeto, minimizando perdas por arraste de vento, protegendo contra umidade e evitando contaminação por poeira e resíduos oriundos da via. O motorista deve conduzir o veículo de acordo com as normas de trânsito, utilizando itinerário previamente definido pela equipe técnica, evitando manobras bruscas e garantindo que o agregado chegue ao canteiro sem danos ou variações significativas na granulometria.

Na chegada ao local da obra, a brita será descarregada em área de estocagem temporária limpa, plana e isolada de contaminantes, ou diretamente na moega da usina móvel, conforme o planejamento operacional. O descarregamento

deve ser realizado com cuidado para evitar segregações e formação de pilhas irregulares, observando procedimentos corretos de basculamento. A área de estocagem deve estar devidamente organizada e sinalizada, garantindo fácil acesso dos equipamentos de aplicação e evitando mistura com outros materiais.

Todo o processo de transporte deve ser acompanhado por registros de viagens, incluindo origem, horário de saída, horário de chegada, quantidade transportada, identificação do motorista e do caminhão, bem como inspeção visual do material entregue. O serviço abrange o fornecimento integral dos custos operacionais, tais como combustível, manutenção do veículo, remuneração do motorista, lonas de proteção, seguros, encargos trabalhistas e demais despesas necessárias para garantir o transporte eficiente, contínuo e seguro dos agregados empregados na execução do microrrevestimento asfáltico a frio.

11- PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE OU ZEBRADA TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, E = 30 CM, APLICAÇÃO MANUAL.

A pintura de faixa de pedestre ou áreas zebradas com tinta retrorrefletiva à base de resina acrílica, aplicada manualmente e com largura de 30 cm, tem como objetivo reforçar a sinalização horizontal das vias, garantindo maior segurança aos usuários, especialmente em áreas de travessia e zonas de conflito viário. A utilização de tinta acrílica de alta durabilidade, combinada com microesferas de vidro de classe apropriada, assegura elevada retrorrefletividade, permitindo perfeita visibilidade tanto em condições diurnas quanto noturnas, contribuindo para a orientação dos condutores e para a proteção dos pedestres.

A execução do serviço deve ocorrer somente após a completa preparação da superfície, que deve estar limpa, seca, regular e livre de partículas soltas, poeira, óleos ou substâncias que prejudiquem a aderência da tinta. A limpeza prévia pode incluir varrição manual, sopragem mecânica e, quando necessário, remoção de contaminantes específicos. A pista deve estar devidamente sinalizada, garantindo

segurança durante todo o processo de aplicação e evitando o tráfego sobre a área até a cura total da tinta.

Imediatamente após a aplicação da tinta fresca, realiza-se a distribuição das **microesferas de vidro** de forma homogênea ao longo de toda a demarcação, garantindo retrorrefletividade adequada conforme padrões do CONTRAN e do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV. A taxa de aplicação das microesferas deve atender às recomendações técnicas, assegurando que parte das esferas penetre na película de tinta e parte permaneça exposta, garantindo reflexão luminosa eficiente durante a vida útil da sinalização. O excesso de microesferas deve ser evitado, prevenindo desperdícios e assegurando acabamento uniforme.

Após a aplicação, a área deve permanecer isolada até a completa secagem e cura da tinta, impedindo o tráfego de veículos e pedestres que possa causar danos à pintura. O tempo de cura varia conforme temperatura ambiente, umidade, fluxo de ar e especificações do fabricante, sendo responsabilidade da equipe técnica monitorar as condições e liberar o tráfego somente após confirmação da resistência superficial adequada.

A aceitação do serviço ocorre mediante inspeção visual que verifica uniformidade, alinhamento, retrorrefletividade, continuidade da aplicação e ausência de falhas como manchas, esfolamentos ou falta de cobertura. Qualquer trecho que apresente defeitos deverá ser refeito pela contratada sem ônus adicional para a administração pública.

O serviço inclui todo o fornecimento e aplicação de materiais e insumos necessários, tais como tinta acrílica retrorrefletiva, microesferas de vidro, solventes, ferramentas de aplicação manual, equipamentos de sinalização temporária, mão de obra qualificada e todos os encargos operacionais e de segurança exigidos para garantir a perfeita execução da sinalização horizontal, conforme normas vigentes e padrões técnicos estabelecidos.

12- PINTURA DE EIXO VIÁRIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, E = 10 CM, APLICAÇÃO MECÂNICA COM DEMARCADORA AUTOPROPELIDA. AF_05/2021

A pintura do eixo viário com tinta retrorrefletiva à base de resina acrílica, aplicada mecanicamente por meio de demarcadora autopropelida, com largura padrão de 10 cm, constitui etapa essencial na recomposição da sinalização horizontal da via após a execução do recapeamento asfáltico. A finalidade do serviço é restabelecer a orientação visual dos condutores, promover a adequada organização do fluxo de veículos e garantir maior segurança no tráfego, sobretudo em condições noturnas ou de baixa luminosidade, graças ao uso de microesferas de vidro que proporcionam alta retrorrefletividade.

A execução do serviço deve ocorrer somente após a completa verificação das condições da pista, que deve se encontrar limpa, seca, regular e isenta de resíduos soltos, poeiras, óleos ou quaisquer contaminantes que possam comprometer a aderência da tinta. Antes do início da aplicação, procede-se à limpeza mecanizada com soprador ou varrição, garantindo superfície adequada. A via deve ser devidamente sinalizada e isolada conforme normas de segurança viária, evitando riscos aos trabalhadores e aos usuários.

A aplicação da pintura será realizada por equipamento **demarcador autopropelido**, regulado para garantir uniformidade da camada, precisão no traçado, largura correta de 10 cm e consumo de tinta conforme as recomendações do fabricante. O sistema autopropelido proporciona maior regularidade e qualidade na aplicação, evitando falhas, ondulações, variações de alinhamento e espessuras irregulares, assegurando acabamento adequado ao padrão da sinalização viária oficial.

Durante o processo de aplicação, a tinta acrílica retrorrefletiva deve ser utilizada em sua viscosidade adequada, devidamente homogeneizada no reservatório da máquina demarcadora, e aplicada de forma contínua ao longo de todo o eixo da via, sem interrupções abruptas que prejudiquem o alinhamento da sinalização. Imediatamente após a deposição da tinta fresca, realiza-se a aplicação controlada de

microesferas de vidro, que são lançadas mecanicamente sobre a pintura de maneira homogênea, garantindo retrorrefletividade conforme normas do CONTRAN e orientações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV. A taxa de aplicação das microesferas deve assegurar que parte delas se incorpore à película de tinta e parte permaneça exposta, garantindo desempenho luminotécnico eficiente ao longo de sua vida útil.

Após a aplicação, o trecho demarcado deve permanecer isolado até a secagem e cura adequadas da tinta, evitando o tráfego sobre as marcas recém-executadas. O tempo de cura depende da temperatura ambiente, umidade, condições de vento e composição da tinta, sendo fundamental o monitoramento técnico para evitar danos prematuros ao material. A liberação da via somente deve ocorrer quando a sinalização estiver completamente estabilizada e resistente ao contato com pneus.

A conformidade do serviço será verificada por meio de inspeção visual, avaliando alinhamento, continuidade, regularidade da faixa, retrorrefletividade, cobertura e ausência de defeitos como falhas, sangramentos, esfolamentos ou perda de microesferas. Eventuais trechos com desempenho insatisfatório deverão ser refeitos pela contratada sem ônus adicional para a Administração Pública.

O serviço inclui o fornecimento integral da tinta retrorrefletiva à base de resina acrílica, microesferas de vidro, preparação e limpeza da superfície, operação da demarcadora autopropelida, mão de obra especializada, sinalização temporária, equipamentos de segurança e todos os demais insumos necessários para assegurar a perfeita execução da sinalização de eixo viário conforme normas técnicas, especificações contratuais e boas práticas de engenharia.

Medina-MG, 11 de dezembro de 2025.

VAGNER CHAVES GUSMÃO
ENGENHEIRO CIVIL
CREA-MG 146.930/D