

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ

OBJETIVO

A presente especificação tem por finalidade estabelecer critérios, normas e procedimentos a serem seguidos no processo de recapeamento em CBUQ de vias públicas, urbanas e/ou rurais, em municípios diversos na área de atuação da 6ª Superintendência Regional da Codevasf. Em conjunto com a planilha orçamentária, o edital, contrato e demais documentos, que servirão como referência e orientação quanto aos diversos aspectos construtivos da obra.

Serão abordados, detalhes relacionados com a metodologia e os materiais a serem aplicados nas diferentes etapas ou itens de serviço a serem feitos. Os conceitos ou procedimentos aqui expostos prevalecerão na hipótese de choque ou desencontro de informações apontadas em projeto. Eventuais omissões serão dirimidas pela fiscalização da CODEVASF.

JUSTIFICATIVA

Os serviços a serem realizados são de interesse público, visto que as políticas públicas voltadas para a solução de carências de infraestrutura permitirão a promoção do desenvolvimento regional, onde serão melhorados a acessibilidade e a qualidade de vida das pessoas, o escoamento da produção (minimizando custos de deslocamentos e prejuízos causados pelas más condições das vias), o comércio, os serviços e o turismo. A pavimentação de vias também é um fator chave na melhoria das condições sanitárias e de habitabilidade locais, proporcionando o atendimento ao direito humano fundamental de acesso à saúde, em qualidade e quantidade, numa perspectiva de melhoria da qualidade de vida em ambiente salubre, dando fim ao convívio diário com a poeira e minimizando os efeitos de alagamentos e doenças associadas.

OBJETIVOS

Para solução dos problemas superficiais apresentados nos locais, o material selecionado foi o C.B.U.Q. (concreto betuminoso usinado a quente), por sua maior capacidade de correção de irregularidades e correção de seção transversal, maior durabilidade e maior capacidade suporte de carga.

Será aplicado reperfilamento em camada de no máximo 2 cm de CBUQ acima do pavimento antigo, depois de ser aplicado a pintura de ligação RR-1C para sua aderência. O reperfilamento é uma técnica utilizada para uniformizar a plataforma a fim de se obter uma superfície com irregularidades de menor amplitude, evitando que a camada de recapeamento “copie” os antigos

defeitos. O revestimento será executado com espessura de 5cm, incluindo o reperfilamento, considerando a composição de mistura de CBUQ de Faixa C, como especificada em normativo.

OBS.: Peso específico do CBUQ= 2,34 ton/m³

METAS

Execução de recapeamento asfáltico em vias públicas com CBUQ, em municípios diversos da área de atuação da 6ª Superintendência Regional da Codevasf, considerando a meta máxima estabelecida no Edital correspondente a 672.000,00 m² (seiscentos e setenta e dois mil) metros quadrados.

CUSTOS

O valor máximo global orçado pela CODEVASF para a realização dos serviços é de **R\$ 37.524.000,00 (trinta e sete milhões e quinhentos e vinte e quatro mil reais) para uma área de 636.000,00 m², o que equivale a R\$ 59,00/m²**, tomados como referência a Tabela do SINAPI-BA de outubro de 2020 (Não Desonerada), do ORSE de Junho de 2020 e SICRO de Abril/2020, já inclusos BDI, encargos sociais, taxas, impostos e emolumentos, conforme especificado em planilhas orçamentárias anexas, atendendo ao disposto no Decreto nº 7.893, de 08/04/2013, no Projeto de Lei Orçamentária Anual - PLOA 2019 e na Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO 2019, Lei nº 13.707 de 14 de agosto de 2018 e Regulamento Interno de Licitações e Contratos da Codevasf.

MEMORIAL DESCRITIVO

DESCRIÇÃO DO PROJETO

A manutenção das vias com recapeamento em CBUQ será executado em vias urbanas e rurais nas quais encontram-se com considerável grau de deterioração e irregularidades provocadas pela falta de manutenção e condições inadequadas de drenagem, acarretando na redução da vida útil do pavimento, onde serão melhorados a acessibilidade e a qualidade de vida das pessoas, o escoamento da produção, o comércio, os serviços e o turismo, além das condições sanitárias e de habitabilidade locais, dando fim ao convívio diário com a poeira e minimizando os efeitos de alagamentos e doenças associadas.

Os serviços serão executados conforme o projeto e de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT.

ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

PLACA DA OBRA

A placa dos serviços deverá ter dimensões de 3,00 x 2,00 m. O modelo e detalhes da placa estão em anexo aos Termos de Referência, sendo esta independente da exigida pelos órgãos de fiscalização de classe. Será executada em chapa galvanizada nº 22 laminada a frio, com tratamento anticorrosivo, pintada com esmalte sintético nas cores padrão, conforme modelo de placas do Governo Federal. As placas deverão ser molduradas com caibros de madeira e terão como suporte de sustentação pontalletes de madeira mista de 7,5 x 7,5 cm e caibros de 5 x 4 cm, pintados em duas demãos com tinta esmalte sintético. A parte traseira da placa será apoiada em 02 cavaletes, no mínimo. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre os serviços.

A placa será localizada em ponto estratégico a ser definido pela fiscalização.

A contratada é responsável pela manutenção das placas até o final dos serviços, tendo que substituí-las ou repô-las caso haja algum imprevisto quanto a roubos ou vandalismos.

Na confecção das placas serão usadas madeiras mistas que possam sustentar a placa até a emissão do Termo de Encerramento Físico do contrato.

A medição deste item será feita por metro quadrado de placa instalada após inspeção e aprovação pela fiscalização, desde que a mesma esteja coerente com as especificações técnicas e instaladas corretamente no local pré-determinado pela fiscalização.

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Serviços

A EMPREITEIRA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização dos equipamentos logo após a emissão da Ordem de Serviço, de modo a poder dar início efetivo e a concluir a obra dentro do prazo contratual.

Os custos diretos de mobilização/desmobilização compreendem as despesas para transportar até o local onde se realizará os serviços todos os equipamentos necessários às operações que serão realizadas.

Qualquer tipo de equipamento inadequado ou inoperante que na opinião da Fiscalização não preencha os requisitos e as condições mínimas para a execução normal dos serviços será recusado, devendo a Contratada substituí-lo, ou colocá-lo em perfeitas condições de uso, não sendo permitido o prosseguimento dos serviços nos quais tenha de intervir o equipamento recusado até que a Contratada tenha dado cumprimento ao estipulado precedentemente.

A inspeção e a aprovação dos equipamentos por parte da Fiscalização não eximem a Contratada de sua responsabilidade de disponibilizar e manter os equipamentos adequados, bem como o pessoal em quantidade suficiente para o cumprimento das exigências contratuais.

As remunerações correspondentes à MOBILIZAÇÃO e à DESMOBILIZAÇÃO da CONTRATADA serão efetuadas na medida em que forem sendo realizados os deslocamentos. Os valores a serem pagos corresponderão aos valores descritos na planilha orçamentária.

A DESMOBILIZAÇÃO será medida quando da última fatura após a emissão do Termo de Recebimento Definitivo dos serviços. Demais entendimentos serão esclarecidos pela Fiscalização.

Ao final da obra, a EMPREITEIRA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da EMPREITEIRA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS

Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infraestrutura dos serviços compreendendo as seguintes atividades básicas de despesas: Chefia de serviços, Administração do contrato, Engenharia e planejamento, Segurança do trabalho, Produção e Gestão de materiais, apoio ao comboio de serviços, sinalizações dos locais.

Incluem-se aí todas as despesas para a realização dos serviços de controle tecnológico e medições, tais como os equipamentos de topografia, dos laboratórios de controle tecnológico de solos e concreto, inclusive manutenção e pessoal de apoio e execução, devendo estar contemplado estes itens na proposta no preço estabelecido.

Não será admitido pela fiscalização qualquer tipo de paralisação da frente de serviço em execução por falta de apoio logístico, o que será motivo para descontos ou mesmo não pagamento do item Administração Local na medição.

Será pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período, limitando-se ao recurso total destinado para o item, sendo que ao final da obra o item será pago 100%.

Deverá ser submetido à aprovação da fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços de engenharia objeto do contrato, inclusive os traços dos concretos a serem utilizados.

Os ensaios, testes, exames e provas exigidos por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto correrão por conta da CONTRATADA e, para garantir a qualidade dos serviços, deverão ser realizados em laboratórios aprovados pela fiscalização.

A CONTRATADA deverá apresentar à Codevasf, antes do início dos trabalhos, a identificação da área para implantação do canteiro de obras e o “layout” das instalações e edificações previstas, bem como a área para implantação do laboratório de ensaios de campo, quando for o caso.

Será admitida a implantação de um canteiro de obras provisório de apoio logístico em lugar estratégico da localização da obra, para acomodação da mão de obra, materiais e equipamentos; constituindo de instalações elétricas básicas, inclusive contra incêndio e raio, e instalações hidro-sanitárias (ou banheiros químicos com a devida manutenção e higiene), sendo que todos os ambientes devem ser providos de boa iluminação, ventilação e conforto térmico.

A Licitante vencedora é responsável, desde o início dos serviços até o encerramento do contrato, pelo pagamento integral das despesas referentes à água, energia elétrica, telefone, taxas, impostos e quaisquer outros tributos que venham a ser cobrados como consequência da permanência de sua equipe, durante a realização dos serviços contratados. Poderá ser exigida a apresentação e entrega a CODEVASF, para controle, das cópias dos comprovantes dos pagamentos.

Já a remuneração referente à instalação do canteiro será efetuada assim que o mesmo for devidamente instalado.

LOCAÇÃO/SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Deverá obedecer às Normas tipo especificação de serviço do DNIT (ES 169/86 e ES 173/86).

Será procedida a locação das vias, compreendendo a execução do alinhamento com estaqueamento de 20,00m em 20,00m, nivelamento e contranivelamento, levantamento das seções transversais de todas as estacas e cadastro completo de todos os serviços públicos existentes.

A locação será executada pelo eixo das vias, apontando-se as estacas dos cruzamentos com outras vias e destacando-se todos os pontos notáveis.

Utiliza-se na execução dos serviços teodolitos, miras balizas, trenas de aço e demais acessórios complementares.

Sendo os serviços executados em ruas, o processo de amarração dos eixos será executado, sempre que possível, utilizando-se postes e macros existentes nos cruzamentos das vias por serem pontos sensíveis e de duração comprovada.

O nivelamento e o contranivelamento serão executados geometricamente, com níveis e miras centimétricas, sendo a cota altimetria verdadeira.

Será adotada como tolerância admissível para os serviços de nivelamento os seguintes parâmetros:

- Para os pontos nivelados e contra-nivelados, será admitido o erro de 10 metros entre as cotas obtidas;
- Tolerância para intervalos de 1,00 km será de 20mm; e
- Para intervalos pré-determinados, o erro máximo admitido é aquele fixado pela expressão:

$$E = 12,5 \sqrt{N}$$

N = extensão em Km

E = mm

As seções transversais serão levantadas a nível em todas as estacas do eixo locado.

As seções serão levantadas de modos a abranger os limites de ruas, sendo cadastradas as soleiras, das casas, muros, cercas, etc.

O levantamento cadastral objetiva caracterizar todos os elementos notáveis existentes, bem como os serviços públicos.

Metodologia

A partir da locação das vias e do respectivo levantamento cadastral, considerando-se a hierarquização e função viária dentro da malha urbana, definem-se seções transversais e demais características geométricas de cada rua.

Alinhamento das Vias

O alinhamento das vias é retilíneo, nas concordâncias dos cruzamentos de passeios adota-se raio de 5,00m.

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO

Elaboração do projeto

O projeto da pavimentação, objeto a ser executado, deverá apresentar peças gráficas elaborada de modo a permitir sua visualização em escala adequada, demonstrando formas, dimensões, funcionamento e especificações, perfeitamente definida em plantas, cortes, elevações, esquemas e detalhes, obedecendo às normas técnicas pertinentes.

Este projeto deve constituir-se de:

- Projeto planialtimétrico, nas escalas de 1:2.000 (H) e 1:200 (V) com todos os detalhes levantados;
- Determinação das seções transversais do projeto, nas escalas de 1:200 ou 1:100;

Esclarecimentos pertinentes a estes tópicos estão apresentados a seguir:

a) Projeto planialtimétrico:

Em planta:

- Eixo estaqueado de 20 m em 20 m;
- Indicar os rumos dos alinhamentos e as curvas numeradas, constando seus elementos em tabelas laterais;
- Os pontos de segurança da linha devem ser todos amarrados, organizando-se, para eles, croquis laterais, o mesmo ocorrendo com as RRNN, que devem ter suas localizações e cotas assinaladas no projeto;
- Representar as bordas da plataforma e as projeções dos off-sets hachurados em convenções, diferenciando cortes e aterros;
- Apresentar em projeto os detalhes do levantamento topográfico;

Em perfil:

- Indicar a linha de terreno e do projeto, representando este a superfície do greide da pavimentação no eixo da plataforma;

As obras-de-arte especiais e os bueiros devem ser representados por convenções-tipo, indicando-se, para estes últimos, o seu tipo e seção e os dispositivos de drenagem por linhas em convenção.

b) Seções transversais típicas da plataforma:

- Devem ser levantadas e desenhadas as seções transversais tipo da plataforma;
- Devem ser levantadas e desenhadas as seções transversais indicando o terreno natural, a plataforma, as posições dos off-sets e taludes.

c) Detalhamento dos projetos especiais (se houver):

São os constituídos por interseções, retornos e acessos, marcação de eventuais alterações da seção transversal da rodovia, bem como a indicação da localização das instalações para operação da rodovia.

Produtos finais:

- Plantas e perfis nas escalas 1:2.000 (H) e 1:200 (V);
- Desenho das seções transversais, escalas 1:200 ou 1:100, contendo as seções do terreno, taludes de cortes e saias de aterro, caso necessário;
- Plantas de detalhes;
- Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado - texto, gráficos, quadros, fotos e legendas;
- Desenhos das seções transversais tipo;
- Planta baixa contendo a locação do eixo da pista, devidamente estaqueado, com hachura da área a ser pavimentada, identificação do meio-fio e todos os elementos representados graficamente (muros, casas, pv's, postes, pavimentação existente, meio fio existente, árvores, cercas, etc);
- Planta de Drenagem superficial com indicação do sentido de escoamento das águas;
- Planta de sinalização de acordo com os elementos disponíveis na planilha;
- Planta de localização/situação, podem ser imagem de satélite com a informação da localização das ruas;
- Quadro resumo da via contendo denominação, comprimento, largura, área e extensão do meio-fio/travamentos;

Todos os arquivos gerados deverão ser entregues também em meio digital, sendo uma cópia de todos os arquivos em formato não editável (PDF) e em uma em arquivos editáveis, com extensões usuais e que estejam compatíveis com os utilizados pela CODEVASF, tais como:

- Arquivos de texto em (.doc);
- Arquivos de Planilha eletrônica em (.xls);
- Plantas em (.dxf) e (.dwg), compatíveis com softwares CAD;

Os profissionais envolvidos no PROJETO deverão realizar a devida consulta ao setor de projetos da CODEVASF, a fim de se informar sobre as extensões dos arquivos digitais a serem entregues.

LIMPEZA E VARRIÇÃO DA PISTA

A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Para isto, deverá ser efetuada uma limpeza da pista antes da execução da pintura de ligação. A limpeza da pista poderá ser efetuada manualmente ou por meio de vassoura mecânica ou ainda com ar comprimido.

Medição:

Os serviços de limpeza da pista serão medidos através da área efetivamente limpa, em m².

PINTURA DE LIGAÇÃO

Condições Específicas

A pintura de ligação em RR-1C deve ser aplicada sobre o pavimento antigo em toda superfície especificada para o recapeamento asfáltico, como detalhado em projeto.

Materiais

Os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pela fiscalização.

Emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-1C)

- a) A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m².
- b) Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

Equipamentos

- a) Equipamento de transporte e estocagem de material:
 - tanque para armazenamento do ligante asfáltico;
 - tanque de depósito para água.
- b) Equipamento para aplicação do ligante asfáltico:
 - distribuidor de material asfáltico (caminhão espargidor de asfalto) equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir:
 - 1º) barra de distribuição do tipo “circulação plena”, que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento;

2º) tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.

Execução

Primeiramente procede-se a limpeza da superfície do substrato, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

As superfícies a serem pintadas é permitido o ligeiro umedecimento, visando facilitar a penetração do ligante.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado para a pintura de ligação, na temperatura compatível com o seu tipo, em função da relação temperatura-viscosidade, devendo ser escolhida uma temperatura que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento e na quantidade certa e da maneira mais uniforme possível. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 25 a 100 segundos Saybolt-Furol.

Cabe observar que não se deve aplicar o material betuminoso quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou na iminência desta. Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixa-la fechada ao trânsito.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Quaisquer falhas na aplicação do material betuminoso deverão ser imediatamente corrigidas.

Havendo falha na aplicação do ligante, deve ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual (“caneta”), ou em alguns casos, até mesmo com o refazimento da pintura asfáltica.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura, nos casos de pintura de ligação e pintura de cura, ou a evaporação do solvente, nos casos de imprimação.

Depois de executada a pintura de ligação não se deve liberar o tráfego até a execução da camada a ser sobreposta.

Medição

Os serviços de pintura de ligação serão medidos através da área efetivamente executada, em m², incluídas todas as operações e eventuais necessários à execução, abrangendo armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – C.B.U.Q.

Definições

Camada de rolamento ou simplesmente "capa asfáltica": camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatível com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego.

- a) Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.
- b) Camada de nivelamento ou "reperfilagem": serviço executado com massa asfáltica de graduação fina, com a função de corrigir deformações ocorrentes na superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fissuras existentes.

Condições Específicas

O revestimento em CBUQ foi especificado em duas camadas para o trecho projetado para o recapeamento, sendo uma de reperfilamento e outra para revestimento tendo em vista as condições atuais e o tipo de solicitação de tráfego que ela é submetida:

- Camada de reperfilamento de no máximo de 2cm, seguindo as condições de mistura e graduação de agregados especificados pela Faixa C do DNIT, que tem o intuito de regularizar, uniformizar a superfície e para evitar que os vícios do pavimento antigo se reflitam no pavimento novo.
- A camada de capa asfáltica de 3cm de CBUQ, será executada conforme faixa C do DER, no intuito de dar suporte e acabamento necessário para o tráfego na via.

Materiais

O material asfáltico a ser utilizado no concreto betuminoso usinado a quente é o CAP 50/70, atendendo ao especificado nas normas vigentes da ABNT.

O agregado mineral deve ser de pedra britada, isento de matéria orgânica, argila ou outras substâncias nocivas, devendo ser constituído de partículas limpas, duras, duráveis, isentos de fragmentos moles ou em decomposição.

A composição da mistura a ser utilizada na camada de rolamento e reperfilamento é a 'Faixa C'.

Equipamentos

Os equipamentos usuais são os seguintes:

- Motoniveladora pesada, capaz de distribuir a mistura a utilizar no reperfilamento;
- Vibro acabadora automotriz, preferencialmente equipada com esteiras metálicas para locomoção, capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos no recapeamento;
- Usina de asfalto com capacidade de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo a mistura efetuada respeitar todos os limites impostos nas especificações em vigor;
- Rolo de pneus com peso de 15 (quinze) a 20 (vinte) toneladas;
- Rolo Tandem com peso de 5 (cinco) a 8 (oito) toneladas.
- Ferramentas manuais (rodos e vassouras) para corrigir eventuais falhas na distribuição da massa.

Execução

Não será permitida a execução dos serviços de CBUQ em períodos chuvosos, ou quando a temperatura ambiente for inferior a 10° C;

Antes do início da execução do CBUQ deverá ser efetuada a limpeza total da pista com equipamento adequado;

Produção da mistura betuminosa.

A mistura betuminosa deverá ser produzida em qualquer tipo de usina, volumétrica ou gravimétrica, com capacidade de produção suficiente para execução das camadas betuminosas no prazo previsto no cronograma físico das obras.

O peso de uma porção no misturador de usina gravimétrica ou a velocidade de alimentação no misturador de uma usina volumétrica deverá ser tal que permita obter uma mistura completa e homogênea dos materiais. Se houver regiões no misturador em que não se perceba movimento do material suficiente, durante a operação de mistura, tais regiões devem ser eliminadas mediante redução do volume de material ou por outros meios de ajuste.

Ao ser adicionado ao agregado, o cimento asfáltico deve estar entre 125°C e 177°C, mas a faixa mais adequada deverá ser determinada em função da relação Temperatura Viscosidade e será aquela na qual o CAP apresente viscosidade entre 75 e 150 segundos Saybolt-Furol. A temperatura mais conveniente é a que corresponde à viscosidade 85 ± 10 segundos. No caso do emprego de alcatrão, sua adição ao agregado será feita a temperatura entre 79°C e 125°C.

O tempo de mistura dos agregados e filler (mistura seca) deverá ser de no mínimo 10 segundos. O tempo de mistura dos agregados + filler com o ligante betuminoso (mistura úmida), que

começa a ser contado a partir do término da injeção do ligante e acaba com a abertura do portão de descarga do misturador deve ser tal que a mistura produzida seja homogênea, com os agregados + filler recobertos uniformemente pelo ligante. Em geral, o referido tempo é de 25 a 40 segundos, variando em função da capacidade do misturador, do maior ou menor desgaste de suas palhetas, do material betuminoso utilizado e da própria granulometria dos agregados. A fixação do tempo mínimo da mistura úmida deverá ser feita pelo Ensaio de Contagem Ross, método ASTM D-2489, adotando-se o valor de 90% para as granulometrias A e B e 95% para a granulometria C.

No caso de usinas volumétricas o tempo de mistura (seca + úmida) poderá ser controlado com base na fórmula:

Tempo total = capacidade do misturador, em kg.
Descarga do misturador, em kg/seg.

Transporte da mistura.

Os caminhões basculantes para transporte da mistura betuminosa deverão apresentar suas carrocerias metálicas lisas e limpas, feita sua limpeza com a quantidade mínima de água ensaboada, óleo solúvel ou solução cal, para evitar aderência da mistura à carroceria.

Para essa finalidade não será permitido o emprego de gasolina, querosene, óleo Diesel e produtos similares. Todo veículo transportador que, por deficiência de sua sustentação ou qualquer outra causa, provoque excessiva segregação da mistura ou constantes atrasos nas viagens por defeitos mecânicos deverá ser retirado do serviço, até que sejam completamente sanados os defeitos que apresente.

Quando as condições climáticas, associadas à distância de transporte o exigir, todos os carregamentos de mistura deverão ser cobertos com lona impermeável, de modo a reduzir a perda de calor e evitar a formação de crosta na parte superior da carga transportada.

Não será tolerada redução de temperatura da mistura superior a 10°C no seu transporte entre a usina e o local de aplicação.

Distribuição, acabamento e compactação.

Sobre a base ou sobre revestimentos antigos (recapeamento), depois de feita a pintura de ligação cabível, impermeabilizante ou ligante, a mistura será distribuída com acabadora autopropulsionada, com mecanismo apropriado para conformá-la aos alinhamentos, perfil e seção transversal do projeto e também com a lâmina vibratória para um pré-adensamento da mistura. Deverá a acabadora operar independentemente do veículo que estiver descarregando. Enquanto durar a descarga, o veículo transportador deverá ficar em contato permanente com a acabadora, sem que sejam usados freios para manter tal contato. A temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deverá ser inferior a:

- No caso de emprego de cimento asfáltico 125°C
- No caso de emprego de alcatrões 70°C

A vibro-acabadora deverá deslocar-se a uma velocidade, dentro da faixa indicada por seu fabricante, que permita a distribuição da mistura de maneira contínua e uniforme, reduzidos ao mínimo o número e o tempo das paradas.

Quando a capacidade das usinas permitir, poder-se-á operar com 2 vibro-acabadoras guardando distância conveniente, de modo a permitir a execução da camada em toda a largura da pista, evitando, assim, a junta longitudinal. O trabalho manual atrás da vibro-acabadora deverá ser reduzido ao mínimo.

Compactação.

Logo após a distribuição da mistura betuminosa na pista, à temperatura nunca inferior a 125°, será iniciada a sua compactação. A temperatura mais recomendável é aquela em que o CAP apresente viscosidade Saybolt-Furol de 140 ± 15 segundos. A rolagem será iniciada com o rolo de pneus com baixa pressão a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas. O acabamento final da superfície será feito com os rolos tipo tandem.

A compactação nos trechos em tangente será iniciada nos bordos e prosseguirá para o centro da pista, tomando-se o cuidado de fazer com que os rolos percorram trajetórias paralelas ao eixo. Essas trajetórias serão distanciadas entre si de tal forma que, em cada passada, seja recoberta metade da faixa coberta na passada anterior. Para evitar que os rolos retornem sempre da mesma seção transversal, as passadas sucessivas de cada um deles terão comprimentos diferentes. Nos trechos em curva, havendo sobre elevação, a compactação será iniciada do lado mais baixo e prosseguirá de forma análoga à descrita para os trechos em tangente, segundo trajetórias equidistantes do eixo, até chegar ao lado mais alto. As passadas serão realizadas sucessivamente em marcha-vante e em marcha-ré, não sendo permitida a manobra dos rolos sobre a camada que está compactada. As rodas dos rolos deverão ser molhadas com quantidade de água apenas suficiente para evitar a sua adesão ao ligante utilizado na mistura.

A compactação deve prosseguir, sem interrupção, até que se obtenha, na camada em execução, o grau de compactação fixado no projeto. Não será permitida a correção de defeitos, mediante aplicação de quantidades adicionais de mistura à camada acabada. As correções, quando necessárias, serão executadas mediante remoção da parte defeituosa em toda a espessura da camada, em área retangular ou quadrada, de lados paralelos e normais ao eixo da pista, abrangendo a totalidade do defeito, e substituição por mistura fresca, à temperatura adequada de aplicação, a qual será compactada até que adquira densidade igual à do material adjacente com o qual deverá ficar intimamente ligada, de forma que o serviço acabado não tenha aspecto de remendo.

Nos pontos onde foi indicado a necessidade de reperfilamento, a mistura betuminosa (na faixa indicada para este serviço) será espalhada na pista com auxílio de motoniveladora, respeitando a espessura média projetada (2,0cm).

Sobre toda a área será executado o recapeamento, com a mistura betuminosa na faixa indicada para este serviço distribuída por uma vibro-acabadora, na espessura de 5,00cm para a capa de revestimento como especificado em projeto;

A compactação será executada no sentido longitudinal, iniciando no lado mais baixo da seção transversal, sendo que cada passada do equipamento de compactação recubra no mínimo a metade da largura da faixa já comprimida;

Os agregados deverão respeitar as especificações do DNIT e sua granulometria deve estar encaixada dentro de cada faixa de trabalho definida neste projeto, para cada tipo de serviço (reperfilamento e recapeamento).

Medição

Os serviços de concreto betuminoso usinado a quente serão medidos em tonelada, através da mistura efetivamente aplicada na pista, incluindo mão-de-obra, equipamentos, eventuais, indenização de jazidas, materiais (no caso do material betuminoso, usinagem, espalhamento, compactação e a operação do caminhão basculante na carga, descarga e manobras).

Aceitação do Acabamento

Os serviços executados serão aceitos, do ponto de vista de acabamento, desde que sejam atendidas as seguintes condições:

As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;

A superfície apresente-se desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão nem ondulações decorrentes de variações na carga da vibro acabadora.

Liberação ao Tráfego

A camada de concreto asfáltico recém-acabada somente será liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Para o serviço de sinalização horizontal, devem ser respeitados as diretrizes apresentadas no Manual de Sinalização Horizontal do Contran – Resolução 236/2007. Volume IV como também a normativa do DER/PR ES-OC 03/18.

Definição

- a) A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.
- b) b. Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego leve a médio com $2.000 \leq VDM \leq 6.000$ veículos, e durabilidade estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

Equipamentos

Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais. As máquinas para aplicação de tinta à base de resina acrílica devem conter, no mínimo, os equipamentos a seguir descritos:

- a) motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;
- b) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
- c) tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros;
- d) misturadores mecânicos para material;
- e) quadro de instrumento e válvulas para regulação, controle e acionamento;
- f) sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- g) sistema sequenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;
- h) sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumaticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
- i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
- j) sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das faixas;
- k) depósitos para microesferas de vidro;
- l) sistema de braços suportes para pistolas;
- m) sistema de pistolas manuais, atuando pneumaticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

Materiais

Nos locais indicados, e conforme detalhamentos apresentados em projeto, serão pintadas faixas horizontais com as respectivas cores, para demarcação do pavimento, à base de resina acrílica ($0,034\text{m}^2/\text{m}^2$) com microesferas de vidro, em observância as normas técnicas.

Tinta

Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:

- nome e endereço do fabricante;
- nome comercial;
- nome do produto;
- cor da tinta;
- especificações a que satisfaz;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- quantidade contida no recipiente, em litros.

Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual. Também não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.

As cores e tonalidades devem seguir as especificações apresentadas na tabela apresentada a seguir:

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

Fonte: Contran - Resolução 236/2007

Microesferas de vidro

Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir. – microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);

- especificações a que satisfaz;
- nome e endereço do fabricante;
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;
- quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
- característica do revestimento químico, quando for o caso.

São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.

Dosagem dos materiais

A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,6mm e igual ou maior que 0,3mm, para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão.

A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer no mínimo, às taxas especificadas:

Taxa mínima = 0,6 l/m²

1 litro de tinta a cada 16,7m de faixa de 0,10m de largura

A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m².

O padrão de retrorrefletância inicial, avaliado pela NBR 14723, deve ser igual ou maior que 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e igual ou maior do que 200 mcd/lux/m², para demarcação na cor amarela.

Execução

Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida.

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento.

Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência. Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após sua aplicação.

Especificações e quantitativos por padrões

- Contínua: Corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou Seccionada: Corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- Setas, Símbolos e Legendas: Correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

Critérios de Medição

Os serviços de sinalização horizontal devem ser medidos pela área efetivamente aplicada, expressa em m²

PLACA DE ADVERTÊNCIA

A Sinalização Vertical de Advertência contém mensagens informativas cuja finalidade é alertar os usuários para condições adversas na pista ou locais adjacentes.

Dispositivos confeccionados em chapa única montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a rodovia, sobre os quais se aplicam películas com as mensagens que se pretende transmitir aos usuários das rodovias.

Critérios de medição

Os serviços de sinalização vertical devem ser medidos pelos seguintes critérios:

- a) Fornecimento de placa ou painel, pela área na qual foi efetivamente aplicada a mensagem, expressa em m²;

ELEVAÇÃO DOS TAMPÕES DE PV'S.

Deverão ser previamente elevados para o nível da camada final do recapeamento asfáltico, todos os tampões dos PV's existentes ao longo das vias.

Critérios de medição

Os serviços de elevação serão medidos por metro elevado.

ENTREGA DA OBRA

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, com todas as implantações, pintura de ligação, recapeamento asfáltico e pintura de faixas em perfeitas condições de funcionamento e devidamente testada.

Uma vistoria final da obra deverá ser feita pela CONTRATADA, antes da comunicação oficial do término da mesma, acompanhada pela FISCALIZAÇÃO.

Será, então, firmado o Termo de Entrega Provisória, onde deverão constar todas as pendências e/ou problemas verificados na vistoria.

PRESCRIÇÕES DIVERSAS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos.

Todos os materiais serão fornecidos pela Empreiteira. É obrigatória a comprovação da regularidade ambiental e mineral em caso de exploração dos materiais, conforme legislação vigente.

Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras.

A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos.

A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Caberá à Empreiteira toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução dos serviços, até a entrega definitiva dos mesmos.

Serão de responsabilidade da Contratada a vigilância e proteção de todos os materiais e equipamentos no local dos serviços, inclusive do canteiro e demais instalações.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço.

Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.