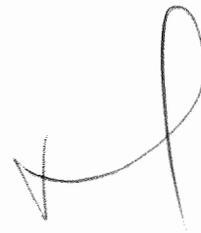




**CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS REFERENTES À  
CONSTRUÇÃO DO ACESSO A VILA BOA VIZINHANÇA EM SOBRAL-CE.**



## **1.0 GENERALIDADES**

### **1.1 OBJETIVO**

Estas especificações têm por objetivo, estabelecer e determinar condições de serviços e tipos de materiais a ser empregados por ocasião das obras de ***Construção do Acesso a Vila Boa Vizinhança em Sobral – CE.***

### **1.2 PROJETO**

O Projeto de Pavimentação das ruas foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação do DMT.

A execução das obras deverá obedecerem integral e rigorosamente aos projetos, que possuem todas as características necessárias à perfeita execução dos serviços.

Compete à empreiteira fazer minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos dos projetos, das especificações e demais documentos integrantes da documentação técnica fornecida pelo proprietário para execução da obra.

Dos resultados desta verificação preliminar deverá a empreiteira dar imediata comunicação escrita ao fiscal de obras, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão às normas técnicas, regulamentos ou leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias que possam trazer embaraço ao perfeito desenvolvimento das obras.

### **1.3 NORMAS**

Fazem parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como outras citadas no texto, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

### **1.4 ASSISTÊNCIA TÉCNICA E ADMINISTRATIVA**

A empreiteira se obriga a, sob as responsabilidades legais vigentes, prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária a imprimir andamento conveniente às obras e serviços.

A responsabilidade técnica da obra será de profissional pertencente ao quadro de pessoal da empresa, devidamente habilitado e registrado no CREA local.

### **1.5 MATERIAIS, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS**

Para as obras e serviços contratados, caberá à empreiteira fornecer e conservar o equipamento mecânico e o ferramental necessários e arremeter mão de obra idônea, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados que assegurem progresso satisfatório às obras. Serão ainda de responsabilidade da empreiteira o fornecimento dos materiais necessários, todos de primeira qualidade e em quantidade suficiente para conclusão das obras no prazo fixado em contrato. O construtor só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação da fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego, quando estiver em desacordo com as especificações e projetos. O emprego de qualquer marca de material não especificado e considerado como "similar" só se fará mediante solicitação por escrito do construtor e autorização também por escrito da fiscalização.

Se circunstâncias ou condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados por outros equivalentes, esta substituição poderá efetuar-se desde que haja expressado autorização, por escrito, da fiscalização, para cada caso particular.

Obriga-se o construtor a retirar do recinto das obras quaisquer materiais porventura impugnados pela fiscalização, dentro de um prazo não superior a 72 (setenta e duas horas) a contar da notificação.

### **1.6 PRAZO**

O prazo para execução dos serviços será de 120 dias.

## **1.7 SEGURANÇA NO TRABALHO**

### **1.8 NORMAS**

Deverão ser obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria nº 3214, de 08/06/78, do Ministério do Trabalho, publicada no D.O.U de 06/07/78 (Suplemento).

Deverá ser dada particular atenção ao cumprimento das exigências de proteção às partes móveis dos equipamentos e de se evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre as passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o que diz respeito à proibição de ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

### **1.9 FERRAMENTAS**

As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro de obras serão dimensionados e especificados pelo Construtor, de acordo com seu plano de construção, observadas as especificações estabelecidas, em cada caso, no Caderno de Encargos.

### **1.10 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

É de obrigação do Construtor, fornecer aos fiscais e outros visitantes, durante a sua permanência no canteiro, o equipamento de proteção individual conforme discriminado neste item.

Serão de uso obrigatório os seguintes equipamentos, obedecido o disposto na Norma Regulamentadora NR-18:

#### **1.10.1. EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO DE CABEÇA**

##### **1.10.2 Capacetes de Segurança:**

Para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra a estrutura e de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados junto a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete especial.

##### **1.10.3 Protetores Faciais:**

Para trabalhos que ofereçam perigos de lesões por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas.

##### **1.10.4 Óculos de Segurança contra Impactos:**

Para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos.

##### **1.10.5 Óculos de Segurança contra Radiações:**

Para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes de ação de radiações (solda).

#### **1.10.6 EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO DAS MÃOS E BRAÇOS**

##### **1.10.7 Luvas e Mangas de Proteção:**

Para trabalhos em que haja possibilidade de contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou qualquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprene.

#### **1.10.8 EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO DOS PÉS E PERNAS**

1.10.9 Botas de Borracha ou de PVC: Para trabalhos executados em locais molhados, lamacentos ou concretagem.

1.10.10 Calçados de Couro:

Para trabalhos em locais que apresentam riscos de lesões nos pés.

1.10.11 EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS C/ DIFERENÇA DE NÍVEL

1.10.12 Cintos de Segurança:

Para trabalhos em que haja risco de queda.

1.10.13 EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO AUDITIVA

1.10.14 Protetores auriculares

Para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR-15.

1.10.15 EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Respiradores contra poeira: para trabalhos que impliquem em produção de poeira.

### **1.11 PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

Em locais determinados pela Fiscalização serão colocados, pelo Construtor, extintores de incêndio para proteção das instalações de canteiro de obras.

Eficiente e ininterrupta vigilância será exercida pelo Construtor para prevenir riscos de incêndio do canteiro de obras.

Caberá a Fiscalização, sempre que julgar necessário ordenar providências para modificar hábitos de trabalhos e depósitos de materiais que ofereçam riscos de incêndio às obras.

### **1.12 LICENÇAS E FRANQUIAS**

O construtor é obrigado a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água e energia e tudo o mais que diga respeito às obras e serviços contratados.

Obriga-se, ainda, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento de multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força de dispositivos legais, sejam atribuídas ao proprietário.

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere este item abrange também as exigências do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), especialmente no que se refere à colocação de placas contendo os nomes dos profissionais responsáveis pelos projetos e pela execução das obras.

Os comprovantes dos pagamentos mencionados neste item LICENÇAS E FRANQUIAS deverão ser exibidos à fiscalização mensalmente e por ocasião da emissão da última fatura, sob pena de serem as faturas retidas até o cumprimento desta obrigação.

Os projetos aprovados pelos órgãos competentes, juntamente com o 'HABITE-SE', serão fornecidos ao proprietário quando do recebimento provisório da obra, feitas todas as atualizações decorrentes de alterações procedidas durante a sua execução.

### **1.13 DISCREPÂNCIA E INTERPRETAÇÕES**

Para efeito de interpretação entre os documentos contratuais, fica estabelecido que: Em caso de divergência entre o presente Caderno de Encargos e o Contrato de Serviços, prevalecerá este último.

Em caso de dúvidas quanto à interpretação deste Caderno de Encargos ou dos desenhos dos projetos, as dúvidas serão dirimidas pela fiscalização.

Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos dos projetos e as dimensões medidas em escala, 50  
prevalecerão as primeiras.



#### **1.14 RECURSOS E ARBITRAGEM**

De qualquer decisão da fiscalização sobre assuntos não previstos no presente Caderno, nas especificações inerentes a cada obra ou no Contrato para execução dos serviços, caberá recurso a administração pública, para a qual deverá apelar a empreiteira todas as vezes que se julgue prejudicada.

### **2.0 SERVIÇOS PRELIMINARES**

Constam na planilha orçamentária, os serviços necessários para o item Serviços Preliminares, e que todos estes serviços deverão obedecer rigorosamente à legislação constante na NR 18.

Estão contemplados no referido orçamento os seguintes serviços: Demolições e retiradas, locação, Obras d'arte corrente.

#### **2.1 EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRAS**

Ficará a cargo do construtor a instalação de barracão provisório constando de: escritório com banheiro, barracão aberto, alojamento, refeitório, banheiro para os colaboradores e depósito para material e ferramentas.

A localização, disposição e dimensões mínimas do barracão serão determinadas pela fiscalização.

#### **2.2 PLACA PADRÃO DE OBRA (EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA);**

Serão colocadas na obra pelo construtor as "placas da obra", com dimensões, detalhes e letreiros fornecidos pela fiscalização. Além desta, serão colocadas placas em observância às exigências do CREA-CE, indicando nomes e atribuições dos responsáveis técnicos pela obra e pelos projetos. É vedada a afixação de placas de anúncios, emblemas ou propagandas.

Serão de responsabilidade do construtor os serviços de vigilância da obra, até que seja efetuado o recebimento provisório da mesma.

### **3.0 PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO**

#### **3.1 DESCRIÇÃO**

Compreende as operações necessárias para execução do preparo e regularização do subleito do pavimento, com terraplenagem já concluída. Visa a obtenção da superfície final do subleito, obedecendo as condições geométricas caracterizadas pelo alinhamento, perfis e seções transversais do projeto, envolvendo a escarificação na profundidade de 15 cm, homogeneização, compactação e regularização da superfície.

O preparo do subleito aqui considerado refere-se aos trabalhos executados em vias em solo, limitados lateralmente pelo lado externo das escoras (bolas) das guias. No caso de trechos em terrenos mais resistentes (saprólitos e rochas), deverão ser incorporadas no projeto as adequações necessárias.

#### **3.2 MATERIAIS**

Os materiais empregados no preparo do subleito serão os do próprio subleito, atendendo as condições mínimas de projeto. Os cortes e aterros além de 15cm máximos previstos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem. Em pontos localizados onde ocorrer a presença de solo inservível, este será substituído por material adequado em conformidade com o projeto.

#### **3.3 EQUIPAMENTOS**

- Motoniveladora com escarificador
- Carro tanque distribuidor de água
- Rolos compactadores (tipo pé de carneiro, liso vibratório ou pneumático)
- Grade de discos
- Pulvimisturadora
- Outros equipamentos, a critério das fiscalização, poderão ser utilizados.



### 3.4 EXECUÇÃO

Os serviços de preparo do subleito deverão atender os seguintes procedimentos:

- a) A camada superficial do subleito deverá ser escarificada e destorroada numa profundidade de 15 cm até que o solo apresente pelo menos 60% do total em peso, excluído o material graúdo, passando pela peneira de 4,8 mm (nº 4).
- b) Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 2% ao teor de umidade ótimo, determinado pelo ensaio de compactação executado de acordo com Método Ensaio - ME-7/92, deverá ser feita a aeração do mesmo com equipamento adequado até reduzi-lo àquele limite. Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 2% ao teor ótimo de umidade acima referido, será procedida a irrigação até alcançar aquele valor. Após a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material com grade de disco, a fim de garantir uniformidade de umidade.
- c) O material aerado ou umedecido e homogeneizado em toda a largura da abertura da via deverá, após a compactação, ter uma espessura da ordem de 15 cm.
- d) A compactação deverá progredir das bordas para o centro nos trechos retos e da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo a ser pavimentado, até ser atingido o grau de compactação especificado no projeto.
- e) Recomenda-se o uso de compactadores tipo pé-de-carneiro, estático ou vibratório, quando o solo tiver características argilosas. No caso de solos siltosos e arenosos recomenda-se o uso de rolo pneumático e/ou vibratório.
- f) Concluída a compactação do subleito, a superfície deverá ser conformada com motoniveladora, sempre em corte, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto. Não serão permitidas correções do greide por adição de material após a compactação, para evitar a formação de lamelas.
- g) O acabamento da superfície deverá ser obtido através de equipamentos tipo rolo pneumático de pressão variável e/ou rolo liso, até que se apresente liso (sem sulcos) e isento de partes soltas, admitindo-se cortes, quando necessários, mas não se admitindo aterros.

### 3.5 CONTROLE DE EXECUÇÃO

Abrange o controle tecnológico da camada superficial, incluindo ensaios e medidas para verificar as condições de execução da camada. Ressalta-se que as camadas mais profundas deverão ser verificadas segundo as respectivas especificações (terraplenagem).

### 3.6 CONTROLE DE RECEBIMENTO

O preparo do subleito, executado de conformidade com esta especificação, será recebido quando atender aos requisitos exigidos em projeto comprovados através de ensaios (teor de umidade e grau de compactação).

### 4.0 IMPRIMAÇÃO

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Em toda a extensão da rua a pavimentar será executada imprimação com asfalto diluído CM-30, taxa situada entre 1,20 a 1,40 Kg/m<sup>2</sup>.

### 5.0 PINTURA DE LIGAÇÃO

#### 5.1 DESCRIÇÃO

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga do material betuminoso, eventualmente de melhorador de adesividade, de mão-de-obra e equipamentos necessários à execução e controle de qualidade, de conformidade com a norma apresentada a seguir e detalhes executivos contidos no projeto ou em instruções da Fiscalização.

## 5.2 TIPO DE LIGAÇÃO

A pintura de ligação será do tipo Ligante e consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma camada de pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando: promover a aderência entre este revestimento e a camada imprimada. Deve ser executada com materiais que possuam alta viscosidade, na temperatura de aplicação e cura ou ruptura rápida.

## 5.3 MATERIAIS PARA IMPRIMAÇÃO LIGANTE

Será empregado as emulsões betuminosas catiônicas, tipo RR – 1C satisfazendo as exigências das normas.

A temperatura de aplicação deverá ser escolhida de modo a ser obtida viscosidade Saybolt – Furol entre 25 e 100 segundos.

## 5.4 TAXA DE APLICAÇÃO

Para fins de aplicação admitir-se-á o consumo de materiais indicados no quadro a seguir:

## 5.5 EQUIPAMENTOS

O equipamento deverá ser capaz de executar os serviços especificados nesta norma dentro dos prazos fixados no cronograma contratual, e deverá compreender:

- a. Recipientes para armazenamento de material betuminoso: no caso de asfaltos diluídos os recipientes devem ser equipados com dispositivos para aquecimento e instalados de modo a evitar a entrada de água;
- b. Equipamento de limpeza consistindo em vassouras manuais e mecânicas e equipamentos capazes de produzir jatos de ar e de água;
- c. Distribuidores de material betuminoso, com sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, barra de distribuição com circulação plena e dispositivos para regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetro, manômetros de fácil leitura, mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra;
- d. Pequenas ferramentas e utensílios tais como, regadores tipo “bico de pato” e comum, bandejas, etc;
- e. Equipamentos de laboratório para o controle tecnológico de recebimento da camada.

Se o equipamento não satisfizer as condições mínimas para sua utilização, será rejeitado pela Fiscalização.

Outros equipamentos, a critério da Fiscalização, poderão ser utilizados, desde que aprovados pela mesma.

## 5.6 EXECUÇÃO

### 5.6.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

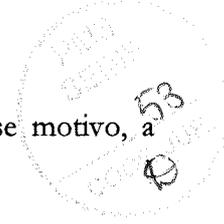
Os serviços topográficos serão executados pelo empreiteiro e verificados pela Fiscalização.

Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, o empreiteiro deverá rovidenciar, o que se necessário, para evitar que o material espargido atinja guias, sarjetas, guarda-rodas, calçadas, guarda-corpos, etc.

### 5.6.2 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES

A superfície sobre a qual será executada a imprimação deverá ser varrida com vassoura manuais ou mecânicas, de modo a remover materiais estranhos, tais como solos, poeira e materiais orgânicos. Se ainda existir poeira após a varredura, a limpeza deverá prosseguir com jatos de ar ou de água desde que

não existam fendas ou depressões capazes de recolher e reter a água utilizada. Por esse motivo, a fiscalização deverá ser consultada sobre o procedimento a adotar.



### 5.6.3 CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

Aplicação do material betuminoso não deverá ser executada, quando as condições atmosféricas reinantes forem desfavoráveis.

### 5.6.4 REGULAGEM DA BARRA DE DISTRIBUIÇÃO

Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, deverão ser medidas, e comparadas entre si, às vazões dos bicos da barra de distribuição.

Recomenda-se o emprego de caixas metálicas de base retangular e cerca de 15cm de altura. O comprimento das caixas será igual a distancia entre os bicos. A largura será de cerca de 30cm. Serão utilizadas tantas caixas forem os bicos. A barra será fixada na altura provável de operação normal. As caixas serão apoiadas no solo e encostadas umas às outras, de modo que os centros coincidiam com as verticais que passam pelos bicos.

O material betuminoso será espargido sobre as caixas até que na caixa mais cheia, atinja a altura de cerca de 10cm. Medem-se as alturas de materiais betuminosos em todas as caixas. Calcula-se a média aritmética das alturas das medidas. Substituem-se os bicos responsáveis pelo enchimento das caixas nas quais forem medidas alturas que difiram de mais de 10%, para mais ou menos, da altura média calculada. Repete-se o teste com os novos bicos e proceda-se

da forma descrita, até que se obtenha um conjunto de bicos que satisfaça a condição de uniformidade de aspersão acima estabelecida. A critério do empreiteiro, as caixas poderão ser subdivididas em compartimentos iguais e estanques, de modo a facilitar a identificação dos bicos responsáveis pelas desuniformidades de distribuição.

### 5.6.5 AQUECIMENTO DO MATERIAL BETUMINOSO

A distribuição do material betuminoso não poderá ser iniciada enquanto não for atingida e mantida, no material existente dentro do veículo distribuidor, a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição.

### 5.6.6 DISTRIBUIÇÃO

O veículo distribuído deverá percorrer a extensão a ser imprimada em velocidade uniforme, segundo trajetória equidistante do eixo da pista. O tacômetro, os manômetros e os termômetros deverão estar em perfeitas condições de funcionamento. Os operadores do veículo e da barra de distribuição deverão estar devidamente treinados.

A distribuição será executada com a mangueira de operação manual, sempre que a superfície a imprimir, em virtude da sua forma (trechos de largura variável) ou de suas dimensões, não permitir a utilização da barra de distribuição. Nas fendas a aplicação será executada com o regador tipo “bico de pato”.

### 5.6.7 PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS

Durante todo o tempo necessário às operações construtivas, à cura ou ruptura do material betuminoso e até o recobrimento da imprimação com outra camada de pavimento, os serviços executados ou em execuções deverão ser protegido contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danifica-lo.

### 5.6.8 ABERTURA AO TRÂNSITO

As imprimações impermeabilizantes e ligantes não deverão ser submetidas à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto, a fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre as imprimações ligantes, em locais de cruzamento com outras vias, desde que a imprimação seja coberta por espessa camada de areia, capaz de evitar o afloramento e a conseqüente remoção do material ligante.

### 5.6.9 CONTROLE DE EXECUÇÃO

Controle de quantidade de material aplicado consistindo na determinação e no registro das taxas de aplicação dos materiais betuminoso ( $l/m^2$ ).

As quantidades de aplicação poderão ser determinadas:

- a. Pesando o veículo distribuidor, antes e depois da aplicação;
- b. Determinando a quantidade de material consumida, por intermédio da diferença de leitura da régua, aferida e graduada em litros, que acompanha o veículo distribuidor;
- c. Pelo método da bandeja que deve ser utilizado somente nos locais em que a distribuição do material se realizou com a barra espargidora.
- d. As operações de controle serão executadas pelo empreiteiro e assistidas pela Fiscalização, sendo repetidas, quando necessário.

### 5.6.10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços recebidos serão medidos em metros quadrados de imprimação de cada um dos tipos previstos.

As áreas de imprimação serão calculadas com base no estaqueamento e nas larguras indicadas no projeto, obtidas por levantamento topográfico ou triangulação.

## 6.0 CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE

### 6.1 DESCRIÇÃO

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga, e a usinagem de materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução e ao controle de qualidade de camadas de Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ).

O concreto asfáltico usinado a quente é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais, filler e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

De acordo com a posição relativa e a função na estrutura, a mistura de concreto asfáltico deverá atender as características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as seguintes designações:

- Camada de rolamento: camada destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deverá apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade superficiais que proporcionem segurança ao tráfego, mesmo sob condições climáticas e geométricas adversas. Espessura mínima = 0,05cm.

### 6.2 MATERIAIS

#### 6.2.1 MATERIAL ASFÁLTICO

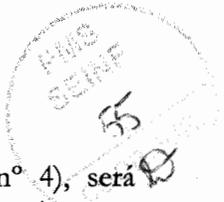
Os ligantes asfálticos deverão ser cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-50/70, atendendo às exigências contidas na norma da Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis em vigor (ANEXO A); a seleção do tipo de ligante dependerá do projeto estrutural, das deflexões admissíveis e do volume de tráfego.

### 6.3 AGRAGADOS

#### 6.3.1 AGRAGADO GRAÚDO

O agregado graúdo, assim considerado o material retido na peneira de 4,8 mm ( $n^{\circ}$  4), será constituído por produtos de britagem provenientes de rochas sãs (granitos, gnaisses, basalto, etc), apresentando partículas limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:

- a) Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados deverão apresentar perdas inferiores a 12%;
- b) Para o agregado retido na peneira de 2,0 mm ( $n^{\circ}$  10), a porcentagem de desgaste no ensaio de abrasão "Los Angeles" (PMSP/SIURB ME-23/92) não deverá ser superior a 40%;
- c) Deve apresentar boa adesividade com material asfáltico (PMSP/SIURB ME-24/92). Caso isto não ocorra, deve ser empregado um melhorador de adesividade;
- d) Deve apresentar índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94) e porcentagem de partículas lamelares não superior a 10% (ABNT NBR 6954).



### 6.3.2 AGRAGADO MIÚDO

O agregado miúdo, assim considerado o material que passa na peneira de 4,8 mm (nº 4), será constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deverão ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:

- a) O equivalente de areia de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deverá ser igual ou superior a 55%;
- b) É vetado o emprego de areia proveniente de cavas e/ou barrancas de rio, sem o devido beneficiamento. Sua utilização só será possível após análises e liberações pela Fiscalização no caso de pavimentação de vias de tráfego leve e médio. No caso de vias de tráfego meio pesado, pesado e muito pesado somente serão aceitas frações de agregado miúdo decorrentes de britagem de rocha.

### 6.3.3 MATERIAL DE ENCHIMENTO (FÍLER)

O material de enchimento deverá ser constituído pela parte fina do pó-de-pedra, cimento Portland, cal extinta ou pó-calcário. Quando da aplicação, o filer deverá estar seco e isento de grumos. A granulometria a ser atendida deverá obedecer os limites indicados no Quadro.

### 6.3.4 ADITIVOS

Melhorador de Adesividade: a necessidade do emprego de melhorador de adesividade deverá ser avaliada através de ensaio de adesividade ABNT NBR 15618; ABNT NBR 15617. Os aditivos poderão ser os produtos químicos líquidos melhoradores de adesividade ou cal extinta tipo CH-1.

### 6.4 EQUIPAMENTOS

Todo equipamento deverá ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a autorização para o início dos serviços. Caso necessário, a Fiscalização poderá exigir a vistoria do equipamento por engenheiro mecânico ou técnico qualificado.

### 6.5 DEPÓSITO PARA CIMENTO ASFÁLTICO

- a) Os depósitos para o cimento asfáltico deverão ser capazes de aquecer o material, conforme as exigências técnicas estabelecidas por esta Instrução, através de serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato direto de chamas com o depósito;
- b) O sistema de circulação do cimento asfáltico deverá garantir a circulação livre e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação;
- c) Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento térmico, a fim de evitar perdas de calor;
- d) A capacidade dos depósitos de cimento asfáltico deverá ser suficiente para o atendimento de, no mínimo, três dias de serviço.

### 6.6 DEPÓSITO PARA AGREGADOS

- a) Os silos deverão ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações dos agregados;
- b) Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga, passíveis de regulagem;
- c) O sistema de alimentação deverá ser sincronizado, de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e a constância de alimentação;
- d) O material de enchimento (filer) será armazenado em silo apropriado, conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem;
- e) Em conjunto, a capacidade de armazenamento dos silos deverá ser, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.

### 6.7 USINA PARA MISTURAS ASFÁLTICAS

- a) A usina utilizada deverá apresentar condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo ser totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção;
- b) A usina empregada deverá ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador, a qual distribuirá o material para os silos quentes;

- c) As balanças utilizadas nas usinas gravimétricas devem apresentar precisão de 0,5%, quando aferidas através do emprego de massa-padrão. São necessários, no mínimo, 10 (dez) massas padrão, cada qual com  $25 \text{ kg} \pm 15\text{g}$ ;
- d) O sistema de coleta do pó deverá ser comprovadamente eficiente, a fim de minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deverá ser devolvido, no todo, em parte, ou não retornado ao misturador;
- e) O misturador deverá ser do tipo "pug-mill", com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustáveis e controlador do ciclo completo da mistura;
- f) Especial atenção deverá ser conferida à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange à eficácia dos corrimãos das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e à de circulação dos equipamentos de alimentação de silos e transporte da mistura, devendo ser seguida a legislação de segurança do trabalho pertinente.

### 6.8 CAMINHÕES PARA TRANSPORTE DA MISTURA

O transporte da mistura betuminosa deverá ser efetuado através de caminhões basculantes com caçambas metálicas limpas e lubrificadas com óleo mineral ou similar caso seja necessário, providas de lona para proteção da mistura.

### 6.9 EQUIPAMENTOS PARA DISTRIBUIÇÃO

- a) A distribuição da mistura asfáltica será normalmente efetuada através de acabadora automotriz, capaz de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos;
- b) A acabadora deverá ser preferencialmente equipada com esteiras metálicas para sua locomoção;
- c) A acabadora deverá possuir, ainda:

- I. sistema composto por parafuso de rosca-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho;
- II. sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás;
- III. alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada, de modo que não ocorra irregularidade na distribuição da massa;
- IV. dispositivo eletrônico de nivelamento;
- V. sistema de vibração que permita pré-compactação na mistura espalhada.

### 6.10 EQUIPAMENTOS PARA COMPRESSÃO

- a) A compressão da mistura betuminosa será efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos;
- b) O rolo pneumático deverá ser dotado de dispositivos que permitam a mudança automática da pressão interna dos pneus, na faixa de 35 a 120 lb/pol<sup>2</sup> (250 kPa à 850 kPa). É obrigatória a utilização de pneus uniformes, de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida;
- c) O rolo compressor de rodas metálicas lisas, tipo tandem, deverá ter peso compatível com a espessura da camada;

- d) O emprego de rolos lisos vibratórios poderá ser admitido, desde que a frequência e a amplitude vibratória possam ser ajustadas às necessidades do serviço, e que sua utilização tenha sido comprovada em serviços similares, e não incorra em fissuração da camada;
- e) Em qualquer caso, os equipamentos utilizados deverão ser eficientes no que se refere à obtenção do grau de compactação de projeto preconizado para a camada no período em que a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

## 6.11 FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS

Serão utilizados, complementarmente, os seguintes equipamentos e ferramentas:

- a) Soquetes mecânicos ou placas vibratórias, para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
- b) Pás, enxadas, garfos, rodos, vassourões, carrinhos de mão e ancinhos, para operações complementares.

## 7.0 EXECUÇÃO

### 7.1 PREPARO DA SUPERFÍCIE

- a) A superfície que irá receber a camada de concreto asfáltico deverá se apresentar limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;
- b) Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura;
- c) A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto asfáltico. Se necessário, nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura.

### 7.2 PRODUÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO

- a) O concreto asfáltico deverá ser produzido em usina apropriada, que atenda aos requisitos apresentados desta especificação. A usina deverá ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura;
- b) A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deverá ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 75 a 95 segundos;
- c) Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C;
- d) A temperatura de aquecimento dos agregados deverá ser de 5 a 10°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, sem ultrapassar 177°C;
- e) A produção de concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte deverão assegurar a operação contínua da vibro-acabadora.

### 7.3 TRANSPORTE DO CONCRETO ASFÁLTICO

- a) O concreto asfáltico será transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes com caçambas metálicas previamente limpas;

b) A aderência da mistura às chapas da caçamba será evitada mediante a aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água), água e sabão ou lubrificantes minerais.

Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado, antes do carregamento da mistura, basculando-se a caçamba;

c) As caçambas dos veículos serão cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte, de forma a proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas, eventual contaminação por poeira, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

#### 7.4 DISTRIBUIÇÃO DA MISTURA

a) A distribuição do concreto asfáltico somente será permitida quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso;

b) A temperatura da mistura, no momento da distribuição não deverá ser inferior a 120°C em qualquer hipótese;

c) Para o caso de emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deverá ser distribuída por uma ou mais acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados;

d) Deverá ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora, e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia;

e) Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas deverão ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa asfáltica, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rodos metálicos. Esta alternativa deverá ser minimizada, uma vez que o excesso de reparo manual é prejudicial à qualidade do serviço;

f) Para o caso de distribuição de massa asfáltica de graduação "fina" em serviços de reperfilagem, poderá, opcionalmente, ser empregada motoniveladora, observando a temperatura mínima para distribuição de 120°C.

#### 7.5 COMPRESÃO

a) A compressão da mistura asfáltica terá início imediatamente após a distribuição da mesma;

b) A fixação da temperatura de rolagem está condicionada à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar (dentro da faixa), temperatura essa fixada experimentalmente, em cada caso;

c) A prática mais freqüente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolo de pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico tandem de rodas lisas, de acordo com as seguintes premissas:

- Inicia-se a rolagem com o rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- À medida que a mistura for sendo compactada, e com o conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas (passadas), com incremento gradual da pressão do pneu;
- A compactação final será efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deverá estar bem desempenada;
- O número de coberturas (passadas) de cada equipamento será definido experimentalmente, de forma a se atingir as condições de densidade prevista, enquanto a mistura se apresentar com trabalhabilidade adequada.

d) As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados deverão seguir as seguintes orientações gerais:

- A compressão será executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto;
- Em cada passada, o equipamento deverá recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior;

d) A compressão através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando admitida pela Fiscalização, deverá ser verificada experimentalmente, na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação (número de coberturas, frequência e amplitude da vibração). As regras clássicas de compressão de misturas asfálticas, anteriormente estabelecidas, permanecem inalteradas;

## 7.6 JUNTAS

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deverá assegurar adequadas condições de acabamento.

## 7.7 ABERTURA AO TRÁFEGO

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

## 7.8 CONTROLE TECNOLÓGICO

### 7.8.1 CIMENTO ASFÁLTICO

a) Para todo carregamento que chegar à usina, serão realizados os seguintes ensaios:

- Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol (PMSP/ME-31/92)
- Um ensaio de ponto de fulgor (PMSP/ME-27/92)
- Aquecimento do ligante a 175°C, para observar se há formação de espuma.

b) Para os três primeiros carregamentos, e posteriormente a cada dez carregamentos, serão executados ensaios de viscosidade Saybolt-Furol, a várias temperaturas (no mínimo três valores), que permitam o traçado da curva "viscosidade-temperatura" (sugerem-se três valores: 120°C, 145°C e 177°C);

c) Para cada conjunto de cinco carregamentos ou ainda a cada lote de serviço quando o volume necessário não atingir este valor, será coletada uma amostra do cimento asfáltico utilizado, para execução de ensaios previstos no quadro do ANEXO A. Todo o carregamento entregue deverá ser acompanhado de Certificados do Fabricante indicando:

- viscosidade a 60°C, Poise;
- viscosidade a 135°C e a 177°C, SSF;
- penetração (100g, 5g, 250C), 1/10mm;
- ponto de fulgor, °C;
- solubilidade em tricloroetileno, %;
- índice de suscetibilidade térmica;
- efeito do calor e do ar (variação em massa e durabilidade).

### 7.8.2 AGREGADOS E FÍLER

a) Periodicamente, a critério da fiscalização, será feita inspeção na usina e aos estoques de agregados e filer, visando garantir que os agregados estejam limpos, isentos de pó e outras contaminações prejudiciais, bem como as condições de armazenamento e estocagem, devendo estar protegidos da chuva, do vento e garantindo a separação por granulometria ;

b) Quando se constatar alteração mineralógica (visual) no agregado estocado, e no mínimo uma vez por mês, deverão ser executados:

- Três ensaios de abrasão "Los Angeles" (ME-23/92);
- Três ensaios de durabilidade (DNER-ME 89-64);
- Três ensaios de adesividade (ME-24/92);
- Três ensaios de índice de forma.

c) Diariamente, na usina, deverão ser realizados dois ensaios de granulometria (ME-20/92) de cada agregado empregado, e dois ensaios de equivalente de areia (DNER-ME 54-63), para o agregado miúdo;

d) O controle do filer envolverá a realização de ensaio de granulometria, a cada três dias de trabalho;

f) Serão realizados, ainda, para amostras de agregados coletadas nos silos quentes, dois ensaios de granulometria por "via lavada" (ME-20/92) por dia de trabalho.

### 7.8.3 MELHORADOR DE ADESIVIDADE

A eficácia do melhorador de adesividade, quando utilizado, deverá ser verificada pela execução de três ensaios de adesividade, no início da obra e sempre que forem constatadas mudanças no agregado.

#### **7.8.9 CONTROLE DA ESPESSURA**

A espessura da camada de concreto asfáltico será avaliada por meio dos corpos de prova extraídos com sonda rotativa, ou pelo nivelamento da seção transversal, antes e depois do espalhamento da mistura. Neste caso serão nivelados cinco pontos para as camadas de rolamento ou "binder" (eixo, bordos e dois pontos intermediários) e sete pontos para as camadas de reperfilagem (eixo, bordos e trilhas de roda).

#### **7.8.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

A medição do serviço de execução de camada de Concreto Asfáltico Usinado a Quente, executado e recebido na forma descrita, será medido e pago por volume de mistura aplicada e compactada, expressa em metro cúbico (m<sup>3</sup>), para cada uma das camadas, ou seja, camada de rolamento, camada de ligação ou de nivelamento.

#### **8.0 LIMPEZA GERAL**

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação: deverão apresentar funcionamento perfeito todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos.

Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Haverá particular cuidado em remover-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies, sobretudo das cantarias, alvenarias de pedra e azulejos.

Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

#### **9.0. OBSERVAÇÕES GERAIS:**

Para os serviços com especificações não constantes neste caderno, deverá ser considerado pela CONTRATADA o especificado **no orçamento base da licitação** e nas composições de preços.

Sobral, 10 de outubro de 2019.

