



## PROJETO BÁSICO

# PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ (CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE) EM RUAS DO MUNICIPIO DE IBICUITINGA - CE

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

IBICUITINGA/CE



## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO
2. MEMORIAL DESCRITIVO
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS E MATERIAIS
4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
5. ORÇAMENTO
6. MEMÓRIAL DE CÁLCULO DE QUANTIDADES
7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
8. COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITARIOS
9. A.R.T (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA)O
10. COMPOSIÇÃO DO BDI
11. ENCARGOS SOCIAIS
12. REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Graão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GRAÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos



## 2. APRESENTAÇÃO

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos



## 1.1 APRESENTAÇÃO

O presente projeto tem por objetivo de apresentar a pavimentação em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) em ruas do município de Ibicuitinga – Ceará.

Compõem este trabalho, uma exposição da metodologia adotada, o relato dos estudos básicos, quadro de quantidades, as especificações de materiais e serviços, e as peças gráficas contendo todos os elementos necessários à execução dos serviços.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Graão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GRAÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos



## 1.2 PERFIL BÁSICO MUNICIPAL

O Perfil básico municipal contém informações colhidas no relatório anual feito pelo IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará).

## CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

### Aspectos Gerais

Município de Origem: Morada Nova

Ano de Criação: 1988

Toponímia: Palavra originária do Tupi, que significa areia branca.

Gentílico: Ibicuitinguense

### Posição e Extensão

Coord. Geográficas:

Latitude (S) 4° 58' 26"

“Longitude (W) 38° 38' 20”

Localização: Centro

Municípios Limítrofes:

Norte: Morada Nova

Sul: Morada Nova

Leste: Morada Nova

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

Oeste: Quixadá



### Medidas Territoriais:

Área (km<sup>2</sup>): 424,24

Relativa (%): 0,29

Altitude (m): 200

Distância em linha reta a capital (km): 138,0

### Características Ambientais

Clima: Tropical Quente Semiárido

Pluviosidade (mm): 974,4

Temperatura média (°C): 26° a 28°

Período Chuvoso: Janeiro a Abril

Relevo: Depressões Sertanejas

Solos: Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Regossolo.

Vegetação: Caatinga Arbustiva Aberta e Caatinga Arbustiva Densa

Bacia Hidrográfica: Banabuiú e Baixo Jaguaribe

### Divisão Político-Administrativa

Divisão Territorial: Ibicuitinga (1988), Açude dos Pinheiros (1991), Canindezinho (1991), Chile (1991), Viçosa (1991).

Região Administrativa: 12

Região de Planejamento: Sertão Central

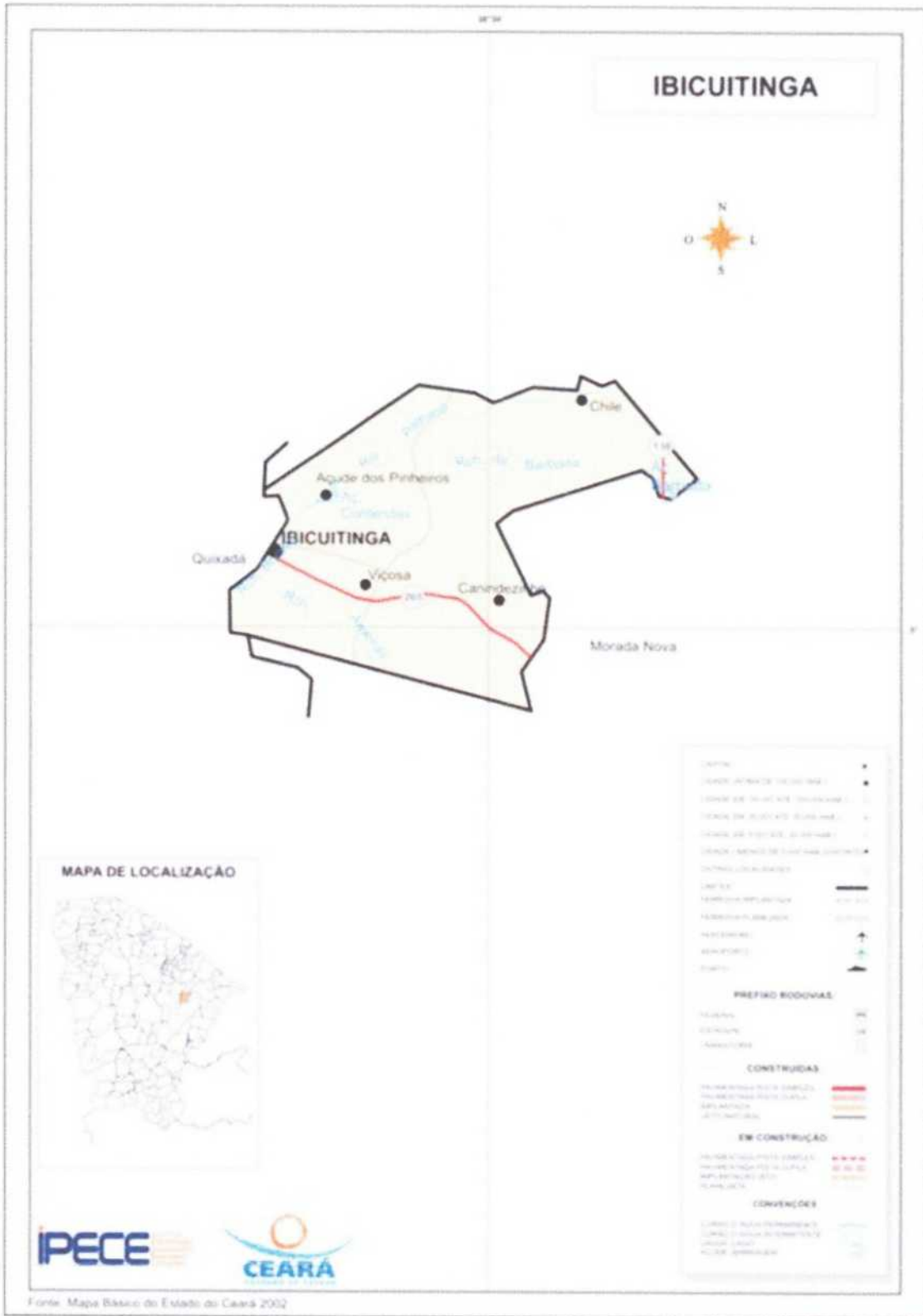
Mesorregião: Jaguaribe

Microrregião: Baixo Jaguaribe

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Nobre Filho*  
JOSE HUGO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

MAPA



CELEBRIDADE	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 1)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 2)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 3)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 4)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 5)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 6)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 7)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 8)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 9)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 10)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 11)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 12)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 13)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 14)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 15)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 16)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 17)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 18)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 19)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 20)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 21)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 22)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 23)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 24)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 25)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 26)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 27)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 28)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 29)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 30)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 31)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 32)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 33)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 34)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 35)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 36)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 37)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 38)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 39)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 40)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 41)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 42)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 43)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 44)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 45)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 46)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 47)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 48)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 49)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 50)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 51)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 52)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 53)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 54)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 55)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 56)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 57)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 58)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 59)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 60)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 61)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 62)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 63)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 64)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 65)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 66)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 67)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 68)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 69)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 70)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 71)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 72)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 73)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 74)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 75)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 76)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 77)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 78)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 79)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 80)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 81)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 82)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 83)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 84)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 85)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 86)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 87)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 88)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 89)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 90)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 91)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 92)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 93)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 94)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 95)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 96)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 97)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 98)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 99)	●
CELEBRIDADE (CATEGORIA 100)	●



Fonte: Mapa Básico do Estado do Ceará 2002

Paulo José M. de Lima  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7912-D

JOSE JUGO GILÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos



### 1.3 CUSTOS

O projeto totaliza R\$ 2.970.538,35 (DOIS MILHÕES, NOVECENTOS E SETENTA MIL, QUINHENTOS E TRINTA E OITO REAIS E TRINTA E CINCO CENTAVOS), conforme Planilha Orçamentária deste Projeto Executivo.

Os custos para implantação desta obra no Município de Ibicuitinga contêm todos os custos decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais, materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos. Não cabendo nenhum ônus adicional para a conclusão das obras, sendo utilizado um BDI de 23,58% SEM DESONERAÇÃO, conforme recomendação do Acórdão do TCU 2622/2013.

Os custos apresentados estão em conformidade com os preços praticados nas Tabelas de Custos Sem Desoneração SEINFRA (Tabela 27) e SINAPI maio/2021.

### 1.4 METODOLOGIA ADOTADA

Para elaboração do projeto que orientará a execução dos serviços, foram cumpridas as seguintes etapas principais:

- a) Estaqueamento a cada 20,00m no eixo das ruas ao longo dos trechos projetados;
- b) Traçado do greide, levando-se em conta a topografia da rua existente, as declividades mínimas necessária para o escoamento superficial e as soleiras das casas existentes.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos.





## 2. MEMORIAL DESCRITIVO

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

## MEMORIAL DESCRITIVO

Serão executados os serviços de Pavimentação Asfáltica seguida de Sinalização Horizontal e Vertical nas vias conforme relação a seguir:

### RELAÇÃO DAS RUAS

1. RUA SAMUEL FERREIRA NOBRE
2. AVENIDA EGIDIO NOBRE
3. RUA JOSE FELIPE
4. TRAVESSA MANUEL FURTADO
5. RUA JOSÉ DAMASCENO
6. RUA JOSÉ RODRIGUES
7. RUA TERTULIANO NOBRE
8. RUA CICERO BENTO
9. RUA JOSE PAULO RABELO
10. RUA MANOEL VICENTE
11. TRAVESSA ALICE GIRÃO
12. RUA JOÃO CIRINO
13. RUA JOÃO DUARTE
14. RUA EDVAL MAIA
15. RUA MELQUIADES ALVES MAIA
16. RUA MANOEL HORÁCIO SARAIVA

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

## ESTUDOS TOPOGRAFICOS

Os estudos topográficos foram realizados pela Prefeitura Municipal de Ibicuitinga.

### 3.1 Projeto Geométrico

Os trechos em questão não sofrerão intervenções nas suas geometrias. Este projeto trata apenas do capeamento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) das vias sobre pavimento em pedra existente.

### 3.2 Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação das ruas foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação contido no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER, nos Manuais pertinentes do DENIT.

Os serviços de pavimentação serão divididos nas seguintes etapas:

- Execução de Limpeza rigorosa na via a ser pavimentada;
- Execução de pintura de ligação do pavimento existente;
- Execução de camada de reperfilamento na espessura de 3,0 cm.
- Execução de uma camada de rolamento em CBUQ na espessura de 2,0 cm.

A composição em peso do CBUQ para efeito de consumos dos materiais a serem transportados foi considerado conforme tabela abaixo:

1. CAP 50/70.....	8,00%
2. FILLER.....	3,00%
3. AREIA.....	30,80 %
4. BRITA.....	78,60%

As distancias consideradas para o transporte dos componentes do CBUQ e da mistura obedecerão ao esquema a seguir:

1. Material Betuminoso CAP 50/70 para Mistura da Refinaria a Usina (Fortaleza/Boa Viagem)..... 220,00 km
2. Material Betuminoso RR2-C para pintura de ligação da Refinaria a Obra (Fortaleza/Ibicuitinga)..... 194,00 km
3. Brita (Pedreira até a Usina)..... 20,00 km
4. Filler Fornecedor ate a Usina (Fortaleza/Boa Viagem).....220,00 km

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo G. Nobre Filho*  
JOSE HUGO G. NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

5. Areia Jazida até a Usina ..... 20,00 km
6. Mistura Betuminosa CBUQ da Usina a Obra (Boa Viagem/Ibicuitinga)..... 184,00 km

### 3.3 Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização horizontal e vertical das ruas foi elaborado de acordo com as Instruções do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN.


O município será contemplado com placas de advertência, placas de regulamentação, pinturas diversas no pavimento.

A sinalização vertical é realizada através dos sinais de trânsito, cuja finalidade essencial é transmitir nas vias públicas normas específicas, mediante símbolos e legendas padronizadas, com o objetivo de advertir (sinais de advertência), regulamentar (sinais de regulamentação) e indicar (sinais de indicação) a forma correta e segura para a movimentação de veículos e pedestres.

A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, quer sejam condutores de veículos ou pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma.

Entende-se por marcações no pavimento o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversos, apostos ao pavimento da via.

A sinalização horizontal deverá ser executada com material termoplástico aspergido retrorefletorizado com 1,5 mm de espessura mínima.

  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

### 3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS E MATERIAIS

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo Graão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GRAÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos



## ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

### 1.0 - GENERALIDADES

Estas especificações forma organizadas no sentido de prover condições para a correta execução do projeto enviado, ensejando assim, bom desempenho e durabilidade prolongada. Foi elaborado com base nas normas da ABNT, e especificações do DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes e DERT/CE – Departamento de Edificações Rodovias e Transportes..

Os materiais a serem utilizados na obra, deverão ser novos e de boa qualidade, satisfazendo plenamente às presentes especificações.

### 2.0 – SERVIÇOS PRELIMINARES

#### MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A Contratada deverá tomar todas as providências necessárias à sua mobilização, imediatamente após a assinatura do Contrato, de modo que fique claramente demonstrado o cumprimento real das datas de início efetivo dos serviços, de conformidade com o Cronograma apresentado na Proposta.

A Mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais e equipamentos necessários à execução dos mesmos.

A contratação de mão-de-obra especializada e o treinamento específico, destinados à operação e manutenção dos equipamentos alocados, também é parte constituinte da mobilização.

A CONTRATADA deverá proceder à mobilização de equipamentos, instalações e mão-de-obra em quantidade suficiente para a execução da obra nos prazos determinados e com a qualidade e segurança adequadas. Os equipamentos mobilizados deverão dispor de condições mecânicas, capacidade e número de unidades que permitam executar os serviços previstos, nos prazos previstos com segurança e qualidade requerida.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Nobre Filho*  
JOSE HUGO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição de qualquer equipamento e instalação que não desempenhe em condições operacionais seguras, como também a inclusão de outros tipos de equipamentos para assegurar a qualidade e o prazo da obra, se as condições locais assim o exigirem.

A Desmobilização compreende a retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da Contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa.

## PLACA INDICATIVA DA OBRA

### Conceito

Serviço executado pela empresa CONTRATANTE com o objetivo de fornecer as informações referentes à obra.

### Recomendações

A placa indicativa da obra deverá ser executada respeitando rigorosamente às referências cromáticas, as dimensões e os tipos de letras e logotipos do modelo apresentado pelo Órgão Público Contratante.

### Procedimento de Execução

A placa deverá ser em chapa galvanizada NR. 18 e pintada com tinta a óleo ou esmalte sintético, armada com sarrafos de madeira de 5cm x 2,5 cm e pontaletes de 3" x 3" .

### Medição

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado (m2).

## CONCRETO BETUMINOSO

### MÉTODO EXECUTIVO

#### Transporte do Concreto Betuminoso

Paulo José M. de Lima  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

JOSE JÚLIO GRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, em caminhões basculantes apropriados. Quando necessário, para que a mistura seja

colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona, com tamanho suficiente para proteger todo o material.

### Serviços Preliminares

Tendo sido decorridos mais de sete dias da execução da imprimação, tendo havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou tendo sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

### Distribuição e Compressão da Mistura

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura/viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol (DNER-ME004). Recomenda-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos.

A temperatura do ligante deverá estar entre 107 °C e 177 °C.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade “Engler” (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de  $25 \pm 3$ . A mistura, neste caso, não deverá deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

O espalhamento será efetuado por vibro-acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as correções serão feitas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento executado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, será iniciado o processo de rolagem para compressão. A temperatura de rolagem deverá ser a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo esta temperatura fixada experimentalmente para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol (DNER ME 004), de  $140 \pm 15$  segundos, para o cimento asfáltico, ou uma viscosidade específica, “Engler” (ASTM-D1665), de  $40 \pm 5$ , para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60lb/pol<sup>2</sup>), e aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol<sup>2</sup>),adequando o número de passadas de forma a atingir o grau de compactação especificado.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7912-D

*Jose Hugo Grao Nobre Filho*  
JOSE HUGO GRAO NOBRE FILHO  
Secretario de Obras e Serviços Urbanos



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

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

### **Abertura ao Trânsito**

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

### **Equipamentos**

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser examinados pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, para que possa ser dada a ordem de serviço.

#### **Caminhões para Transporte da Mistura**

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas da balança. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não serão permitidos.

#### **Equipamento para Espalhamento**

Para espalhamento e acabamento, serão utilizadas pavimentadoras automotrizes (acabadoras), capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas. Deverão possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. Serão equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, com controle de temperatura, para colocação da mistura sem irregularidades. Equipamentos para a Compressão Serão utilizados rolos pneumáticos e rolos metálicos lisos, tipo tanden, rolos vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização. Os rolos compressores, tipo tanden, deverão ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos,

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a variação da calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada (2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>).

O equipamento em operação deverá ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

## CRITÉRIOS DE CONTROLE

### Controle do Espalhamento e Compressão na Pista

O controle da execução será exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória.

### Temperatura de Compressão na Pista

Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa, imediatamente antes de iniciada a compressão.

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de  $\pm 5$  °C.

O número de determinações das temperaturas de compressão será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme a Tabela de Amostragem Variável apresentada no item "Controle Estatístico da Execução" desta Especificação.

### Grau de Compressão na Pista

O controle do Grau de Compressão – GC – da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista ou área, por meios de brocas rotativas. Não sendo possível a utilização deste equipamento, será permitido o processo do anel de aço. Para isso, colocam-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10 cm de diâmetro interno e de altura de 5 mm inferior à espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade aparente dos corpos de prova neles moldados.

Poderão ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicada no projeto.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

Deverá ser realizada uma determinação a cada 150 m de meia pista (ou, aproximadamente, 500m<sup>2</sup>), em pontos aleatórios, não sendo permitidas densidades (GC) inferiores a 97% da densidade prevista no projeto.

O controle de compressão poderá, também, ser feito medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de prova moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser obtidas bem próximo ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

Controle Estatístico do Grau de Compressão O número das determinações ou ensaios de controle da execução, por jornada de 8 horas de trabalho será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme a tabela seguinte:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL														
						0	2	3	4	5	6	7	9	1
	,55	,41	,36	,31	,25	,21	,16	,13	,11	,10	,08	,06	,04	,01
□	,45	,35	,30	,25	,19	,15	,10	,08	,06	,05	,04	,03	,02	,01
n = n° de amostras					K = Coeficiente multiplicador					□ = risco da Contratada				

**Tabela 01.**

número mínimo de determinações por jornada de 8 horas de trabalho será de 5 (cinco).

Para o controle do espalhamento e compressão do CBUQ na pista, deverão ser analisados estatisticamente os resultados obtidos e, baseados na tabela anterior, verificar a condição seguinte (DNER-PRO 277/97):

Para o Grau de Compactação - GC - em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve-se verificar a condição seguinte:

Se  $X - ks < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço};$

  
 Paulo José M. de Lima  
 Engenheiro Civil  
 CREA: 7812-D

  
 JOSÉ HUGO GRÃO NOBRE FILHO  
 Secretário de Obras e Serviços Urbanos

Se  $X - ks \geq$  valor mínimo admitido  $\Rightarrow$  aceita-se o serviço.

Sendo:

$$X = \frac{\sum X_i}{N}$$

$N$

$$s = \frac{\sqrt{\sum (X_i - X)^2}}{n - 1}$$

Onde:

$X_i$  - valores individuais.

$X$  - média da amostra.

$s$  - desvio padrão da amostra.

$k$  - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

$n$  - número de determinações.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento

Controle Geométrico

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Ghão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GHAO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

Espessura da Camada

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista ou área, ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Será admitida a variação de  $\pm 10\%$ , da espessura de projeto, para pontos isolados, e até  $+ 5\%$  de variação da espessura, em 10 medidas sucessivas, não se admitindo reduções.

- CONCRETO BETUMINOSO - CBUQ é o revestimento flexível com peso específico de  $2.100\text{kg/m}^3$ , resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (Filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente. A espessura (média) mínima permitida da camada (única) de massa asfáltica é de 5,00 cm, aplicada. A execução dos serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, deverá ser de acordo com as Normas Técnicas.
- PINTURA DE LIGAÇÃO - Para a execução da pintura da ligação, será empregada emulsão asfáltica do tipo RR-2C. A taxa de aplicação, para a emulsão asfáltica, será de

1,5 l/m<sup>2</sup>. A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado ao tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento.

- Será empregado o seguinte material betuminoso: CM30. A taxa de aplicação deve-se situar em torno de 1,0 l/m<sup>2</sup>.

#### Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos será feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Poderá também ser a trena. Os desvios verificados não deverão exceder  $\pm 5$ cm.

#### Acabamento da Superfície

Durante a execução, deverá ser feito, diariamente, em cada estaca da locação, o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista ou área. A variação da superfície, respectivamente, entre dois pontos quaisquer de contato, não deverá exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento da superfície deverá, ser verificado por “aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta” devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182). Neste caso o acabamento ao Quociente de Irregularidade - QI deverá apresentar valor inferior a 35 contagens/km.

#### Condições de Segurança para Estradas Pavimentadas

O revestimento acabado deverá apresentar VRD, Valor de Resistência a Derrapagem, superior a 55, medido com auxílio do Pêndulo Britânico SRT (Método HD 15/87 e HD 36/87 Bristish Standard), ou outros similares.

O projeto da mistura deverá ser verificado através de trecho experimental como extensão da ordem de 100m.

Poderá, também, ser empregado outro processo para avaliação da resistência à derrapagem, quando indicado no projeto. Os ensaios de controle da execução serão realizados para cada 200m de pista, em locais escolhidos de maneira aleatória.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos. As misturas de concreto betuminoso deverão ser fabricadas e distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e o tempo não se apresentar chuvoso.

### **Manejo Ambiental**

Para execução da camada betuminosa do CBUQ serão necessários trabalhos envolvendo a utilização de emulsão asfáltica e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados, o estoque de ligante betuminoso e a operação da usina.

Tais cuidados estão descritos na Especificação “Concreto Betuminoso – Usinagem”.

### **CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

A aplicação do concreto betuminoso usinado a quente será medida por tonelada de mistura efetivamente aplicada na pista e comprimida, de acordo com a seção transversal do projeto e verificando-se a densidade compactada da camada.

Estão consideradas nestes preços todas as operações necessárias à aplicação do concreto, tais como varredura e limpeza da pista, as perdas, a distribuição na pista, à compressão, as correções de eventuais falhas e a confecção e remoção de cunhas de concordância

A fabricação do CBUQ, incluindo todos os seus insumos, será remunerada separadamente, conforme composição pertinente.

Não será medido material fabricado mas não aplicado.

O transporte da massa asfáltica da usina à pista será objeto de medição em separado, conforme composição específica.

### **CRITÉRIOS DE PAGAMENTO**

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual incluindo toda a mão-de-obra, equipamentos e encargos necessários à aplicação e compressão do material.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Graão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GRAÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos



## SINALIZAÇÃO

### FAIXA HORIZONTAL REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA A BASE D'AGUA

#### 1.0 - Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução da sinalização horizontal, em rodovias e vias urbanas. Aspectos relacionados a estes serviços, integram o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, o manual de sinalização de trânsito do DENATRAN e a resolução nº 666/86 do CONTRAN.

#### 2.0 - Definição e Generalidades

Sinalização horizontal é um conjunto de sinais horizontais (faixas e marcas no pavimento) em tipos e cores previamente definidos destinados a regulamentar o uso da rodovia, alertar para condição potencialmente perigosas, fornecer indicação e educar o usuário.

#### 3.0 - Materiais

##### 3.1 - Tintas

a) As tintas a serem utilizadas nas demarcações viárias são de dois tipos:

Tintas a base de resina acrílica a base de água (DNIT - EM 118/89);

Tintas para sinalização viária a base de resina alquídica, copolímero estireno-acrilato e/ou estireno-butadieno (DNIT-EM 252/89);

Materiais termoplásticos para demarcação viária ( DNIT-EM 253/89 ).

b) O material a ser aplicado na demarcação viária, deverá ser selecionado segundo o critério de volume de tráfego:

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

## TRÁFEGO MATERIAL

TMD < 2000 Tinta a base de resina alquídica

TMD < 4000 Tinta a base de resina acrílica

TMD > 4000 Termoplásticos por spray

c) A tinta deverá ser fornecida embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem. As seguintes informações deverão estar legíveis no corpo da embalagem:

Nome do produto;

Nome comercial;

Cor da tinta;

Referência quanto à natureza química da resina;

Data da fabricação;

Prazo de validade;

Identificação da partida da fabricação;

Nome e endereço do fabricante.

Quantidade contida no recipiente, em litros.

d) A tinta deverá estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

Temperatura ambiente entre 10°C e 40°C;

Umidade relativa do ar inferior a 80%.

e) A tinta deverá apresentar, por ocasião de seu uso, viscosidade adequada, sem ser necessária a adição de qualquer aditivo, de modo a permitir sua aplicação pôr máquinas de projeção pneumática, devendo resultar uma película de espessura, em estado úmido, de 0,4 mm a 0,6 mm (0,4 mm para misturas usinadas a quente e 0,6 mm para mistura a frio e tratamento superficial).



f) A tinta deverá possuir condição de ser utilizada tanto em superfície asfáltica quanto em superfície de concreto de cimento Portland, nem causar desagregação ou outro qualquer tipo de dano ao pavimento.

g) A tinta não deverá ter suas propriedades modificadas, ou se deteriorar quando estocada, por um período mínimo de seis meses.

h) A tinta não deverá apresentar, logo após a abertura do recipiente, sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual;

i) A tinta deverá ainda apresentar flexibilidade, resistência à água, ao calor e ao intemperismo, bem como, estabilidade, viscosidade, volatilidade, brilho, tempo de secagem, resistência à abrasão, massa específica, constituição química e padrões de cores compatíveis com os respectivos do projeto.

### 3.2 - Microesfera de Vidro

Dois tipos de microesfera são utilizados, denominadas “premix” e “drop-on”. O primeiro é misturado à tinta antes de sua aplicação, enquanto que o segundo é espargido sobre a tinta, nas áreas pintadas. Além da diferença quanto à forma de aplicação, os dois tipos distinguem-se quanto ao tamanho máximo e à graduação.

No que se refere às suas características físicas e químicas, como o tipo de vidro, a percentagem de sílica, o índice de refração, a granulometria, a percentagem de unidades defeituosas, deverão ser atendidos os requisitos desta especificação.

### 3.3 - Taxas de aplicação de tintas e Microesferas.

Serão apresentadas a seguir as taxas usuais de aplicação de tintas e microesfera. No entanto, poderá ser necessário o uso de outras taxas em função de situação particular.

#### a) Microesfera “premix”.

A taxa de diluição, no reservatório da máquina de demarcação, é de 200 g/l a 250 g/l.

Quando da adição das microesferas à tinta, poderá ser adicionada também, se necessário, um máximo de 5% em volume, de solvente compatíveis, para acerto de sua viscosidade. Esse volume de solvente não será levado em consideração no cálculo de quantidade de microesfera.

Para uma espessura de película de tinta de 0,40 mm, a quantidade aplicada varia portanto de 80 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>, e para uma espessura de 0,6 mm, de 120 g/m<sup>2</sup> a 150 g/m<sup>2</sup>.

#### b) Tintas

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

A taxa de aplicação varia de 0,4 l/m<sup>2</sup> a 0,6l/m<sup>2</sup> , não sendo admitidas taxas inferiores ao limite mínimo especificado. Para faixa com 0,10 de largura, 1,0 l de tinta deve ser suficiente para pintar entre 15,0 m e 16,7 m de faixa dependendo da espessura da película.

c) Microesferas “drop-on” A taxa de aplicação é de 160 g/m<sup>2</sup> , para película de esp. de 0,4 mm, e de 200 g/m<sup>2</sup>, para película de espessura de 0,6 mm, admitindo-se uma variação de +/- 10%;

d) A tinta deverá satisfazer, as seguintes exigências da especificação:

Flexibilidade - (DNER - ME 19/89) Satisfatória

Resistência à água - (DNER - ME 20/89) Satisfatória

Sangria - (DNER - ME18/89) Ausência

Cor da tinta amarela - (DNER - ME 183/89) Notação MUNSSELL nº 10; YR7,5/14 e suas tolerâncias exceto 2,0 Y 7,5/14 e 10 YR 6,5/14

Cor da tinta branca - (DNER - ME 183/89) Notação MUNSSELL nº 9,5 obedecida à tolerância N 9,0 ou padrão branco

Resistência ao calor - (DNER - ME 234/89) Satisfatória

Resistência à abrasão - (DNER - ME 239/89) Maior que 65 l de óxido alumínio Estabilidade na armazenagem - (DNER -ME 38/89) Dif. Visc. antes e depois de estocagem menor que 5 KU

Estabilidade na diluição - (DNER - ME 184/89) Satisfatória

Massa específica - (DNER - ME 190/89) 1,35 g/cm<sup>3</sup> - 1,45 g/cm<sup>3</sup>

Viscosidade (KU) - (DNER - ME 38/89) 70 - 80

Matéria não volátil - (DNER - ME 235/89) 65,9 % mín.

Tempo secagem “Pickup time”. (DNER-ME186/89) 15 minutos máx.

Aderência - (DNER - ME 139/89) Satisfatória

Formação de nata - (DNER - ME 185/89) Ausência

Pigmento - (DNER – ME 237/89) 45% mín. em massa de tinta

Dióxido de titânio (tinta branca) - DNER – ME 238/89 10 % mín. em massa de tinta

Cromato de chumbo (tinta amarela) – DNERME 233/89 10 % mín. em massa de tinta, sendo permitido substituir até 15% do teor utilizado por TiO<sub>2</sub>.

Veículo - (DNER – ME 235/89) 55% máx. em massa de tinta

Resina sólida - (DNER - ME 235/89) 38% mín., em massa do veículo

Microesfera de vidro “Premix” 200 a 250 g/l de tinta

Microesfera de vidro “Drop - on” 160 g/m<sup>2</sup>

Resina - (DNER – ME 252/93)

Estireno-acrilato, estireno butadieno e/ou resina alquídica.

e) As microesferas de vidro deverão ser limpas, incolores, satisfazendo as seguintes exigências de especificação:

Teor de sílica, mínimo - (DNER - ME 057/89) 65 %

Índice de refração, mínimo (DNER - ME 121/89) 1,50

Imperfeição, máximo (Ensaio ASTM D1115) 30%

Resistência à solução de cloreto de cálcio (DNER - ME 011/89) Satisfatória

#### 4.0 - Equipamento

O equipamento básico para a execução de Sinalização Horizontal compreende as seguintes unidades:

a) A marcação do pavimento (faixas, setas, números, zebrações, etc.) será feita com máquinas apropriadas para o tipo de tinta empregada e providas de “pistola de pintura” para retoques e marcação mais trabalhadas;

b) Acessórios para limpeza, marcação e medição tais como: vassoura manual, furadeira, espátula, linha de nylon, cordel, trena, gabaritos para setas, letras e números;

c) Havendo necessidade, serão utilizados outros equipamentos para limpeza da pista.

Todo equipamento deverá ser inspecionado pela fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada autorização para o início dos serviços.

#### 5.0 - Execução

##### 5.1 - Tintas

A aplicação de tintas sobre o pavimento deverá seguir, basicamente, as seguintes etapas:

  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

a) Antes do início da execução dos serviços, a superfície do pavimento deverá estar perfeitamente limpa, seca e isenta de graxa e/ou óleo. O eixo da pista deverá estar convenientemente locado, de 20,0 m em 20,0 m;

b) Marcação das linhas, a cada metro, com pontos de +/- 3,0 cm de diâmetro, com tinta;

c) Aplicação de tinta: no caso de faixas longitudinais de sinalização, a aplicação de tintas será feita com máquina automotriz, provida de pistola e misturador automático no tanque. Cuidados especiais devem ser tomados na regulagem de pressão e altura de pistola, para que se obtenha a largura e espessura de faixa padronizada.

No caso de faixa interrompidas, deve ser observado o espaçamento indicado pelo projeto. Para pinturas diversas (setas, legendas, etc.), a linha deve ser aplicada com pistola manual, com auxílio de gabaritos;

d) Na execução dos serviços deverão, ainda, serem considerados os seguintes aspectos:

A cor da tinta a utilizar (amarela ou branca) estará de acordo com o indicado no projeto;

A pintura não poderá ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento úmido;

As faixas deverão apresentar condição de tráfego em tempo não superior a 30 minutos.

## 5.2 - Tachas e Tachões

As taxas e/ou tachões serão fixados no pavimento conforme os espaçamentos e nas larguras indicadas pelo projeto. As operações básicas para os serviços são as seguintes:

a) Execução de furos no pavimento para o encaixe;

b) Encaixe dos pinos existentes no pavimento na parte inferior das taxas ou tachões, nos furos executados e colagem da superfície inferior dos dispositivos no pavimento, com utilização de cola do tipo referido no item 3.4;

c) As taxas e tachões serão mono ou bidirecionais, com refletores nas cores branca ou amarela, conforme a mensagem que a sinalização deve transmitir de acordo com o projeto.

## 6.0 - Controle

### 6.1 - Controle Tecnológico

a) Todos os materiais industrializados utilizados na execução dos serviços de sinalização horizontal devem satisfazer às condições estabelecidas no item 3.0 - Materiais desta

Paulo José M. de Lima  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

JOSE HUGO GRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

especificação, e em outros que porventura venham a ser exigidas pelo DERT e, em casos específicos, nas normas da ABNT.

b) A fiscalização exigirá da executante dos serviços, certificado do fabricante que comprovem a qualidade dos materiais fornecidos;

c) As taxas de consumo de tintas e microesferas realizadas, devem ser determinadas para verificação do atendimento aos limites estabelecidos nesta especificação. O processo recomendado é o de pesagem dos recipientes, antes e após a aplicação. Este processo poderá ser substituído pôr outros, mediante prévia aceitação da fiscalização;

d) Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a fiscalização exigirá ensaios de acordo com especificações próprias, com ônus para a executante.

#### 6.2 - Controle Geométrico e de acabamento.

a) O controle das condições de acabamento dos serviços que compõem a sinalização horizontal será feito, pela fiscalização, em bases visuais;

b) O controle geométrico consistirá na realização de medidas, à trena, para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas. Todas as dimensões deverão estar de acordo com o projeto ou, em caso de dúvida, ou de não previsão no projeto, com os manuais citados no item 1 - Objetivo desta especificação;

#### 6.3 - Aceitação

Os serviços de sinalização horizontal serão aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

a) A execução dos serviços tenha obedecido ao projeto, estas especificações e as normas do DENATRAN e do CONTRAN;

b) O acabamento seja julgado satisfatório

c) A qualidade dos materiais empregados seja comprovado por certificados do fabricante e/ou por laboratório idôneo;

d) As taxas de consumo especificadas tenham sido obedecidas, dentro das tolerâncias adotadas;

e) As dimensões de projeto e as dimensões executadas não difiram de mais ou menos de 10%.

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

*Jose Hugo Graão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GRAÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

## 7.0 - Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## SINALIZAÇÃO VERTICAL

### 1.0. Conceito

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução da sinalização vertical, em rodovias e vias urbanas. Aspectos relacionados a estes serviços, integram o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, o manual de sinalização de trânsito do DENATRAN e a resolução nº 666/86 do CONTRAN.

### 2.0. Definição e Generalidades

A sinalização vertical é constituída por placas, pórticos, balizadores, marcos quilométricos e semáforos, fixadas ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de símbolos e/ou legendas pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

A função das placas de sinalização é aumentar a segurança, mantendo o fluxo de tráfego em ordem e fornecendo as informações necessárias aos usuários da via. Nas placas ficam indicadas:

- a) Obrigação e limitação, proibição ou restrição, que governam o uso da via;
- b) Advertências sobre perigos existentes na via;
- c) Direção de logradouros e pontos de interesse, de forma a auxiliar os condutores de veículos em seus deslocamentos.

### 3.0 - Materiais

#### 3.1 - Madeira

Para a confecção dos postes de sustentação e das travessas de armação que suportam as placas, deverá ser empregada madeira de lei. O poste, abaixo da placa, deverá ser pintado com

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

tinta branca, acrílica. A travessa de armação e o prolongamento do suporte serão pintados com tinta preta, à base de PVA. A base do suporte, na parte a ser enterrada no solo, deverá ser tratada com óleo creosoto, como preservativo.

### 3.2 - Concreto

O concreto utilizado para suporte, balizadores e sapatas de fixação de pórticos e bandeiras, será executado com os materiais especificados a seguir:

a) Cimento: “Recebimento e Aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno”;

b) Agregados miúdos: “Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”;

c) Agregado Graúdo: “Agregado Graúdo para Concreto de cimento”;

d) “Água para Concreto”;

e) Concreto: “Concreto e Argamassa”;

f) Formas: “Formas e Cimbres”;

g) Armadura: “Armaduras para Concreto Armado”;

h) O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para atingir a resistência, aos 28 dias, especificada em projeto, para cada um dos casos de aplicação. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

### 3.3 - Chapas Metálicas e Acessórios de Fixação.

a) As chapas metálicas, utilizadas na confecção das placas, deverão ser do tipo chapa zincada especial, com no mínimo 270 gramas de zinco por metro quadrado, material encruado, aplainado, semimanufaturado na espessura de 1,25 mm, pintada por sistema contínuo e curada a temperatura de 350°C, com tratamento à base de cromo e fósforo e pintura com 5 micra de primer epóxi, mais 20 micra de poliéster, em cada face. Uma das faces será pintada na cor preta semi-fosca e a outra em uma das seguintes cores: verde, amarela, azul, vermelha e branca, segundo padrão de cores adotadas pelo DNIT.

b) As placas deverão ser fornecidas nas cores e dimensão detalhadas em projeto.

c) Para fins de fixação da placa aos suportes, devem ser utilizados parafusos zincados presos pôr arruelas e porcas, com dimensão e locais de aplicação indicados pelo projeto.

### 3.4 - Películas Refletivas

a) São utilizadas para compor sinais rodoviários, na forma de tarjas, símbolos, legendas, para obter legibilidade diurna e noturna, esta por luz retro refletiva;

b) O tipo de película a ser utilizado deve ser o indicado pelo projeto. As condições de armazenagem das películas e de montagem dos sinais devem seguir as recomendações dos fabricantes, as quais devem garantir a qualidade e a durabilidade dos produtos fornecidos.

### 3.5 - Balizadores

Deverão ser confeccionados em tubos de PVC de 100 mm, com enchimento de concreto simples, e tamponados na parte superior com PVC e com elementos refletivos do tipo FLAT-TOP G 5 implantados em todo o trecho nas cores, branca, amarela e vermelha. Outros materiais poderão ser utilizados com a autorização prévia da fiscalização.

### 3.6 - Pórticos e Bandeiras

Os pórticos e bandeiras deverão ser metálicos. O projeto deve especificar o tipo de material a ser utilizado (ferro galvanizado, alumínio) bem como os perfis e comprimento das peças, e as formas de realizar as ligações ou união entre peças, por rebites, parafusos, solda ou outro tipo qualquer de acoplamento.

Paulo José M. de Lima  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

JOSE HUGO GRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

### 4.0 - Equipamento

O equipamento básico para a execução da sinalização vertical compreende os seguintes cuidados:

a) Ferramentas manuais (pá, cortadeira, trado, chave de boca, chave torque variável, martelo, soquete, furadeira, etc.);

b) Nível e prumo;

c) Caminhão com guincho acoplado;

d) Outros equipamentos que venham a ser necessários, em função do tipo do serviço.



## 5.0 - Execução

### 5.1 - Placas de sinalização

Os suportes e travessas serão confeccionados em madeira de lei, com as dimensões indicadas no projeto, devendo receber o tratamento indicado no item 3.1, desta especificação. As placas serão adquiridas com todo o tratamento especificado no item 3.3, e nos formatos, cores e quantidades especificadas no projeto.

A confecção dos sinais propriamente utilizará os tipos de película refletivas recomendadas pelo projeto e seguirá as recomendações dos fabricantes.

A instalação das placas de sinalização deverá seguir, basicamente, as seguintes etapas:

a) Limpeza do terreno;

b) Execução das caixas: as caixas para o assentamento dos suportes serão executadas a trado, levando-se em consideração as indicações do projeto no que se refere à localização, afastamento da pista e profundidade da cava;

c) Montagem das placas: a montagem das placas nos respectivos suportes será feita com utilização dos parafusos de fixação;

d) Colocação dos suportes nas cavas: a colocação dos suportes nas cavas deve ser feita de maneira que a placa permaneça rigorosamente na altura prevista pelo projeto e em posição vertical. Para não prejudicar a legibilidade da placa, esta deverá ser posicionada levemente virada para fora da via, fazendo um ângulo compreendido entre 90° e 95° com o sentido de tráfego.


e) Concretagem: as cavas serão concretadas de modo a manter a placa, rigidamente, em sua posição permanente e correta.


### 5.2 - Pórticos e Bandeiras

Para a execução de pórticos e bandeiras, as etapas básicas são as seguintes:

a) Execução das sapatas de fundação: compreende a limpeza do terreno, a instalação das formas de madeira, colocação dos chumbadores de espera, umedecimento das formas, lançamento e vibração do concreto. Para a execução desta fase, deverão ser levadas em conta as localizações e dimensões indicadas pelo projeto;

b) Fixação das colunas: concretadas e curadas as sapatas de fundação, procede-se acomodação e fixação das colunas metálicas. A fixação será feita através dos chumbadores de

  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7412-D

  
JOSE HUGO GRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

espera, de acordo com o projeto, e deverá permitir o posicionamento correto das colunas e sua perfeita estabilidade;

c) Montagem das placas e treliças: as placas serão montadas na treliça através de parafusos. O içamento do conjunto far-se-á com auxílio de guincho, de modo a permitir a fixação das extremidades da treliça às respectivas colunas de sustentação.

### 5.3 - Balizadores

A implantação de balizadores seguirá as seguintes etapas:

- a) Limpeza do terreno;
- b) Execução das cavas: a execução das cavas para assentamento dos balizadores deverá levar em consideração a profundidade e a correta localização, indicada pelo projeto;
- c) Colocação dos balizadores: estes serão posicionados nas cavas e terão seu interior preenchido com concreto e nivelados para garantir sua posição vertical;
- d) Concretagem das cavas: será realizada de forma a garantir a permanência dos balizadores na sua correta posição.

## 6.0 - Controle

### 6.1 - Controle Tecnológico

a) Todos os materiais industrializados utilizados na elaboração dos dispositivos de sinalização vertical devem satisfazer as condições estabelecidas no item 3 - Materiais, desta especificação e outros que pôr ventura venha a ser exigidos pelo DER/CE, e, em casos especiais, às normas da ABNT. A fiscalização exigirá do executante, os certificados, expedidos pelos fabricantes, que comprovem a qualidade destes materiais;

b) Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a fiscalização exigirá ensaios, com ônus para a executante;

c) O tratamento da base dos suportes de madeira, deverá ser verificado antes de sua cravação ao solo.

### 6.2 - Controle Geométrico e de Acabamento.

Paulo José M. de Lima  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

JOSE HUGO GIRAÑO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

a) O controle das condições de implantação e acabamento dos dispositivos que compõem a sinalização vertical será feito pela fiscalização, em bases visuais;

b) Deverão ser procedidas medidas à trena, para verificação do correto posicionamento dos dispositivos, no que diz respeito a alturas, espaçamentos, afastamento da pista e localização com referência ao estaqueamento da rodovia;

c) Para aferição do posicionamento dos dispositivos, deverá ser consultado o projeto e, em caso de dúvida ou não previsão no mesmo, os manuais referidos no item 1 - Objetivo, desta especificação.

### 6.3 - Aceitação

#### 6.3.1 - Aceitação do Controle Tecnológico.

A aceitação dos materiais industrializados empregados será feita com base na comprovação de qualidade através de certificado do fabricante e/ou de laboratório idôneo.

#### 6.3.2 - Aceitação do Controle Geométrico e de Acabamento

Os serviços executados serão aceitos, sob o ponto de vista geométrico e de acabamento, desde que sejam atendidas as seguintes condições:

a) A implantação dos dispositivos tenha sido realizada de acordo com o projeto e dentro das normas do DENATRAN;

b) As diferenças encontradas nas medidas das dimensões e posicionamento dos dispositivos não difiram em mais do que 10% dos de projeto.

## 7.0 - Medição

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Serão utilizadas as seguintes Especificações Gerais para Serviços de Obras Rodoviárias do DERT. Relativamente aos itens Medição e Pagamento dessas especificações, quando conflitantes com as Normas para Medição de Serviços e/ou Tabela de Preços do DERT, deverá ser adaptadas para que essas Normas e Tabela sejam atendidas.

- Pavimentação

Paulo José M. de Lima  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

JOSE HUGO GILSON NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos

DERT-ES-P 08/94

Pintura de Ligação

▪ Drenagem

DERT-ES-D 02/94

Meio-fio (Banquetas)

DERT-ES-D 03/94

Entradas e Descidas d'Água em Taludes (entradas-calhas)

▪ Sinalização

DERT-ES-S 01/94

Sinalização

▪ Proteção do Corpo Estradal

DERT-ES-CE 01/94

Proteção Vegetal

▪ Proteção Ambiental

DERT-ES-PA 01/94

Serviços para Proteção Ambiental

*Paulo José M. de Lima*  
Paulo José M. de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

*Jose Hugo Girão Nobre Filho*  
JOSE HUGO GIRÃO NOBRE FILHO  
Secretário de Obras e Serviços Urbanos