



## **ANEXO V**

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

#### **PROJETO BÁSICO**

### **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM PARTE DA RUA PARÁ DE MINAS E RUA PE. RAUL NO DISTRITO DE ANTUNES E PARTE DA TRAVESSA PARANÁ NA ÁREA CENTRAL DA CIDADE DE IGARATINGA.**

#### **01 – Descrição da obra:**

Este memorial visa à realização de pavimentação asfáltica em uma área de 7.176,00 m<sup>2</sup> de pavimentação asfáltica em parte da Rua Pará de Minas e Rua Pe. Raul no Distrito de Antunes e parte da Travessa Paraná na área central da cidade de Igaratinga.

#### **02 – Localização da obra:**

A pavimentação asfáltica parte da Rua Pará de Minas e Rua Pe. Raul no Distrito de Antunes e parte da Travessa Paraná na área central da cidade de Igaratinga – MG.

#### **03 – Características Geomorfológicas do Sítio:**

O terreno onde será implantada a obra é caracterizado por um material comum em toda a região, possui uma taxa de resistência compatível para receber uma obra destas características específicas.

#### **04 – Justificativa quanto à localização do empreendimento:**

Parte da Travessa Paraná na área central do Município de Igaratinga - MG não são provida de nenhum tipo de pavimentação e além de ser utilizada como principal via



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

de acesso ao loteamento denominado Maranhão, assim a municipalidade optou a pavimentação desta rua com em pavimentação asfáltica onde beneficiará um grande numero de pessoas.

As Ruas Pará de Minas e Pe. Raul, onde a primeira é um importante acesso como entrada do Distrito e a segunda é o principal acesso ao cemitério e velório do Distrito.

## 05 – Descrição e quantitativos dos serviços a serem executados

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT.
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>		
1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO (2x1,5m)	m2	6,00
<b>6</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>		
6.1	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATE 20 cm DE ESPESSURA	m2	2.775,00
6.6	BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL.	m3	416,25
6.18	TRANSPORTE, ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL PARA BASE COM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA EM LEITO NATURAL	m³xkm	16650
<b>7</b>	<b>IMPRIMAÇÃO / PINTURA DE LIGAÇÃO</b>		
7.1	IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM EMULSÃO cm-30	m2	2.775,00
7.2	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO RR-1C	m2	7.176,00
<b>8</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>		
8.3	FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE(CBUQ),CAP 50/70,PARA CAPA	T	574,40
8.11	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10 KM, COM CAMINHAO BASCULANTE	txkm	22.976,00
<b>9</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES DE PAVIMENTAÇÃO</b>		
9.5	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) EM CONCRETO 12 MPA, TRAÇO 1:3:5 (CIMENTO/AREIA/BRITA), PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7CM, COM JUNTA DE DILATAÇÃO SECA, INCLUSO LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	m2	1.738,85
9.7	MEIO FIODE CONCRETO PRE-MOLDADO 12X15X30CM, REJUNTADO COM ARGAMASSA CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:4; INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	732,50
9.8	SARJETA DE CONCRETO FCK=15MPA , 50CMX5CM PADRÃO DEOP-MG, TIPO A (I=3%) PARA PAVIMENTAÇÃO	m	732,50
9.9	SARJETA DE CONCRETO FCK=15MPA , 50CMX5CM PADRÃO DEOP-MG, TIPO A (I=3%) PARA RECAPEAMENTO	m	708,00



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT.
9.10	SARJETA DE CONCRETO FCK=15MPA , 50CMX5CM PADRÃO DEOP-MG, TIPO A (I=15%) PARA RECAPEAMENTO	m	198,00
9.11	RAMPA DE CALÇADA PARA ACESSO DE DEFICIENTES, FORMATO TRAPEZOIDAL, 1,2M DE LARGURA; CONCRETO FCK 20 MPA E ESPESSURA DE 7 CM.INCLUI PINTURA ACRÍLICA EM 2 DEMÃOS.	UNID.	24,00
<b>11</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>		
11.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO	m2	364,90
11.2	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE RUA (45CMX25CM)	UNID.	5,00
11.3	PLACA DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA (PARE) COM SUPORTE DE AÇO GALVANIZADO (D=50MM E H= 2,5 METROS), INCLUSIVE BASE DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL	UNID.	16,00
11.4	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO. FAIXA DE PEDESTRE	m2	106,20

## 5.1 – Detalhamentos dos serviços de pavimentação

### 5.1.1 - Placa de Obra:

Placa de obra em chapa galvanizada 0,26 afixadas com rebites 540 e parafusos 3/8, em estrutura metálica viga u 2" enrijecida com metalon 20 x 20, suporte em eucalipto autoclavado pintadas na frente e no verso com fundo anticorrosivo e tinta automotiva conforme manual de identidade visual do Ministério.

### 5.1.2- Base estabilizada com mistura

#### Metodologia de execução

Esta especificação aplica-se à execução de bases granulares, constituídas de camadas de misturas de solos finos residuais do subleito a cangas ferruginosas ou minério de ferro, escória siderúrgica nas seguintes proporções percentuais em peso:

- 50% de solo local e 50% de canga de minério de ferro;
- 50% de solo local e 50% de escória;



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

- 40% de solo local e 60% de canga de minério de ferro;
- 40% de solo local e 60% de escória.

As bases assim constituídas se aplicam a vias locais ou a coletoras com reduzido volume e peso de tráfego.

## Especificações Solos residuais

Os solos residuais a serem empregados na mistura com materiais mais nobres poderão ser da própria via a ser pavimentada (caso de segmentos em corte), ou ser proveniente de empréstimos próximos (caso de segmentos em aterro), devendo preencher os seguintes requisitos:

- A fração que passa na peneira n.º 40 deverá apresentar índice de plasticidade mínimo de 9%, sendo o limite máximo estabelecido pela própria trabalhabilidade do solo.
- A expansão máxima média deverá ser de 2%, determinada segundo o método DNER-ME 49-64 e com a energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 47-64 (Proctor Normal), sendo que nenhum valor individual deverá ser superior a 2,5%.
- A fração que passa na peneira n.º 200 deve ser superior a 35%.

## Escórias siderúrgicas

Deverão obedecer às especificações estabelecidas para o serviço de Base Estabilizada Granulometricamente Sem Mistura, correspondente a Materiais Granulares não Lateríticos.

## Cangas ferruginosas e Minérios de ferro

Deverão obedecer às especificações estabelecidas para o serviço Base Estabilizadas Granulometricamente sem Mistura, correspondente a Cangas Ferruginosas, Minérios de Ferro e Solos Lateríticos.

## Misturas



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

As misturas obtidas por quaisquer das combinações descritas no item acima, deverão possuir Índice Suporte Califórnia superior a 40% e a 50%, respectivamente para os casos de misturas com 50% a 60% de material nobre, e a expansão máxima será de 1% sendo que nenhum valor individual poderá apresentar valor superior a 1,5%, determinados segundo o método DNER-ME 49-64, com a energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64, com 26 golpes por camada (Proctor Intermediário).

## Os equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução de bases:

- moto niveladora pesada, com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsões;
- grade de discos;
- pulvi-misturador.

Além destes, poderão ser usados equipamentos aceitos pela Fiscalização.

## Execução

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação.

## Segmentos em aterro



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

As execuções dos aterros obedecem as seguintes etapas:

- regularização do subleito;
- lançamento do solo;
- lançamento do minério ou escória;
- execução da mistura e pulverização;
- compactação da mistura.

## Segmentos em corte

Quando se tratar de corte de material não aproveitável como solo para a mistura, as etapas serão as mesmas anteriores, após a execução do corte, até a cota do subleito. Entretanto, se o material for aproveitável, a execução obedecerá a seguinte ordem de serviços:

## Cortes de pequena extensão

- Escavar até o nível do subleito, depositando o material em local determinado pela Fiscalização.
- Regularização do subleito.
- Lançamento do material (solo) depositado na quantidade prevista no projeto.
- Lançamento do minério ou escória.
- Execução da mistura e pulverização.
- Compactação da mistura.

## Cortes extensos

- Escavar até uma cota acima do subleito igual à espessura do solo prevista para a mistura.
- Escavar um segmento de 100 m ou outra extensão designada pela Fiscalização, até a cota do subleito; o material extraído será depositado em local determinado pela Fiscalização.
- Regularizar o subleito desse segmento.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

- Escavar, em seguida, o segmento de mesma extensão adjacente ao primeiro, lançando material (solo) na quantidade necessária, sobre o subleito do segmento anterior; eventuais restos do material serão depositados no local já designado pela Fiscalização.
- Realizar a mesma operação nos segmentos subsequentes, com a mesma extensão.
- Lançar o minério ou escória sobre o solo já colocado na pista.
- Executar a mistura e pulverizar.
- Compactar a mistura.

O solo que eventualmente sobrar no depósito, poderá ser aproveitado na execução da base nos aterros.

O grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64 (Proctor Intermediário).

As determinações do desvio máximo de umidade admissível serão estabelecidas pelo projeto ou pela Fiscalização, em função das características dos materiais a serem empregados.

Embora a mistura, nesta especificação, esteja indicada em peso, quando da execução, em função das características dos materiais empregados, a Fiscalização determinará a sistemática para execução de mistura em volume, em termos de espessura de cada material a ser espalhada (espessura solta) na fase anterior à homogeneização e compactação da mistura. Tais espessuras serão objeto de controle geométrico pela verificação das alturas das camadas, após cada lançamento.

## 5.1.3 - Transporte de material de qualquer categoria inclusive descarga



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Metodologia de execução

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material de qualquer categoria, inclusive, o proveniente de demolição de edificações e estruturas, cujo carregamento é feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de materiais destinados às diversas camadas do pavimento.

Quando se tratar de material extraído de cortes da própria via, o transporte dar-se-á, de preferência, ao longo de sua plataforma; quando for o caso de empréstimos ou ocorrências de material para a pavimentação, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização. Em se tratando de entulho, o local de descarga será definido também pela Fiscalização que indicará ainda, o trajeto a ser seguido pelo equipamento transportador.

Será permitido o transporte de carga com coroamento, desde que o complemento colocado na balança não permita o derramamento da carga durante o transporte.

A área da descarga será definida pela Fiscalização e deve oferecer segurança para o tráfego e manobras do equipamento transportador.

## Especificações

### Materiais

Os materiais transportados e descarregados abrangidos por esta especificação podem ser:

- de qualquer das três categorias estabelecidas para os serviços de terraplenagem;
- qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento;



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

- proveniente da demolição de edificações ou quaisquer outras estruturas de alvenaria de tijolo ou concreto.

## Equipamentos

Para o transporte e descarga dos materiais relacionados no item anterior, serão usados, preferencialmente, caminhões basculantes, em número e capacidade adequados, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

## Execução

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes, como de empréstimos e jazidas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, quando necessário, umedecidos e drenados com a finalidade de evitar excesso de poeira ou formação de atoleiros.

O material deverá estar distribuído na báscula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseiras, durante o transporte.

Quando se tratar de material proveniente de demolições, este deverá ser distribuído na báscula, de maneira que permita o cálculo do volume transportado em cada viagem.

A descarga do material será feita nas áreas e locais indicados pela Fiscalização, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

## Controle



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

Deverão ser providenciados meios para o controle das viagens do equipamento transportador, a fim de se evitar que o material seja descarregado antes do local destinado a recebê-lo ou em locais indevidos, ou não apresente as características exigidas no projeto para emprego nas diversas camadas constituintes do pavimento.

## 5.1.4 - Imprimação

### Metodologia de execução

Consiste a imprimação, na aplicação de uma camada de material asfáltico com ligante de baixa viscosidade sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e revestimento;
- Impermeabilizar a base.

### Especificações

#### Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor e aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfaltos diluídos, tipo CM-30 e CM-70.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material de base.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 horas, devendo ser determinadas experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

## Equipamentos

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

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

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

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

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

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Execução

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder-se-á varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol, para asfaltos diluídos.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que à primeira for permitida a abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida para o uso do CM-30; para o CM-70 a superfície deve se encontrar seca.



## 5.1.5 – Pintura de Ligação

### Objetivo

O Caderno de Encargos da Sudecap tem como objetivo determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de pintura de ligação.

### Metodologia de execução

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

### Especificações Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor aprovadas pelo DNER / DNIT. Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

- emulsões asfálticas, tipo RR-1C, RR-2C; RM-1C, RM-2C e RL-1C;
- asfalto diluído CR-70, exceto para revestimentos betuminosos.

A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo situar-se em torno de 0,5 l / m<sup>2</sup>.

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

### Equipamentos

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

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



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

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

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

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

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

## **Execução**

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

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento, são os seguintes:



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

- para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- para emulsões asfálticas: 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

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

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso comece e pare de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície

Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura água + emulsão seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

## **Controle de qualidade**

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e considerado de acordo com as especificações em vigor. Este controle constará de:

### **5.1.6 - Transporte de material de qualquer categoria inclusive descarga**



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Metodologia de execução

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material de qualquer categoria, inclusive, o proveniente de demolição de edificações e estruturas, cujo carregamento é feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de materiais destinados às diversas camadas do pavimento.

Quando se tratar de material extraído de cortes da própria via, o transporte dar-se-á, de preferência, ao longo de sua plataforma; quando for o caso de empréstimos ou ocorrências de material para a pavimentação, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização. Em se tratando de entulho, o local de descarga será definido também pela Fiscalização que indicará ainda, o trajeto a ser seguido pelo equipamento transportador.

Será permitido o transporte de carga com coroamento, desde que o complemento colocado na balança não permita o derramamento da carga durante o transporte.

A área da descarga será definida pela Fiscalização e deve oferecer segurança para o tráfego e manobras do equipamento transportador.

## Especificações

### Materiais

Os materiais transportados e descarregados abrangidos por esta especificação podem ser:

- de qualquer das três categorias estabelecidas para os serviços de terraplenagem;
- qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento;



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

- proveniente da demolição de edificações ou quaisquer outras estruturas de alvenaria de tijolo ou concreto.

## Equipamentos

Para o transporte e descarga dos materiais relacionados no item anterior, serão usados, preferencialmente, caminhões basculantes, em número e capacidade adequados, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

## Execução

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes, como de empréstimos e jazidas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, quando necessário, umedecidos e drenados com a finalidade de evitar excesso de poeira ou formação de atoleiros.

O material deverá estar distribuído na balsa, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseiras, durante o transporte.

Quando se tratar de material proveniente de demolições, este deverá ser distribuído na balsa, de maneira que permita o cálculo do volume transportado em cada viagem.

A descarga do material será feita nas áreas e locais indicados pela Fiscalização, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

## Controle

Deverão ser providenciados meios para o controle das viagens do equipamento transportador, a fim de se evitar que o material seja descarregado antes do local destinado a recebê-lo ou em locais indevidos, ou não apresente as características



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

exigidas no projeto para emprego nas diversas camadas constituintes do pavimento.

## 5.1.7 - CBUQ - Concreto betuminoso usinado a quente

### Metodologia de Execução

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

### Especificações

#### Material betuminoso

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

- cimentos asfálticos, de penetração 30/45, 50/60 e 85/100.

#### Agregado graúdo

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

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

No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a  $1100 \text{ kg/m}^3$ .



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Agregado miúdo

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

## Material de enchimento (Filler)

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

### Granulometria

Peneira	Porcentagem mínima, passando
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

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

## Composição da mistura

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



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Composição da mistura

Peneiras		Porcentagem passando em peso		
Polegadas	mm	A	B	C
2"	50,8	100	-	-
1 1/2"	38,1	95 – 100	100	-
1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-
3/4"	19,1	60 – 90	80 – 100	100
1/2"	12,7	-	-	85 – 100
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	75 – 100
Nº 4	4,8	25 – 50	28 – 60	50 – 85
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	30 – 75
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40
Nº 80	0,18	5 – 20	3 – 8	8 – 30
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	5 – 10

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas, apresentadas no quadro abaixo.

### Curva granulométrica - Tolerâncias

Peneiras		% passando em peso
Polegadas	mm	
3/8" – 1 1/2"	9,5 – 38,0	± 7
Nº 40 – Nº 4	0,42 – 4,0	± 5
Nº 80	0,18	± 3
Nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores do quadro seguinte:



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Método Marshall

Método de projeto Marshall	Tráfego pesado		Tráfego médio	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
1) Número de golpes em cada face do corpo de prova	75		50	
2) Estabilidade (libras)	1600		1000	
3) Fluência (1/100 <sup>m</sup> )	8	16	8	16
4) Vazios de ar (%)				
Camada de rolamento	3	5	3	5
Camadas de ligação, nivelamento e base	3	8	3	8
5) Relação asfalto – vazios				
Camada de rolamento	75	82	75	82
Camadas de ligação, nivelamento e base	65	72	65	72

A porcentagem de asfalto ótima é a média aritmética das seguintes porcentagens de asfalto:

- % de asfalto correspondente à máxima densidade;
- % de asfalto correspondente à máxima estabilidade;
- % de asfalto correspondente à porcentagem média de vazios prevista para o tipo de mistura. Assim, para a camada rolamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 4% de vazios; e para as camadas de binder e nivelamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 5,5% de vazios.

### Equipamentos

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

### Depósito para material betuminoso

Os depósitos para ligante betuminoso deverão ser capazes de aquecer o material, às temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

## **Depósito para agregados**

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

## **Usinas para misturas betuminosas**

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

- silos frios com correia transportadora deverão ser de tamanho suficiente e completamente separados, a fim de se evitar a mistura de agregados durante a operação de abastecimento dos mesmos;
- elevador de agregado frio;
- cilindro secador;
- elevador de agregado quente;
- ciclone;
- peneiras separadoras;
- silos quentes;
- silo balança;
- misturador;
- transportador de filler, etc.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## **Acabadora**

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

## **Equipamento para a compressão**

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

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

## **Caminhões para transporte da mistura**

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, 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 de mistura às chapas.

## **Execução**

É de competência da Fiscalização autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos onde tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou,



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra, etc., autorização esta por escrito, e sujeita, pois, a indenização.

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

## **Produção do concreto betuminoso**

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

## **Transporte do concreto betuminoso**

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

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

## **Distribuição e compressão da mistura**

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C e com tempo não chuvoso.



## Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado.

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

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

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

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão ( $60 \text{ lb/pol}^2$ ), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos ( $60, 80, 100, 120 \text{ lb/pol}^2$ ), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

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



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

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

## **Abertura ao trânsito**

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

## **Laudo Técnico de Controle Tecnológico**

Após a execução de todas as pavimentações deverá ser apresentado Laudo Técnico de Controle Tecnológico juntamente com os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT / DER-MG. O Controle Tecnológico deverá ser feito de acordo com as recomendações constantes nas “Especificações de Serviço (ES)” e normas do Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes – DNIT.

### **5.1.8 – Meio Fio de concreto:**

#### **Definição:**

Meio-fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação, da faixa do passeio ou separador do canteiro central, limitando a sarjeta longitudinalmente.

#### **Aplicação:**

O meio-fio pré-moldado (12x15x30 cm) será para aplicação geral, em função da indicação do projeto.

O meio-fio pré-moldado “in loco” com as mesmas dimensões do meio-fio 12x15x30cm, tem aplicação limitada às vias com greide longitudinal máximo de 17%



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

e com baixas taxas de ocupação urbana, devido a dificuldades operacionais do equipamento de extrusão.

## **Especificações técnicas:**

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 18 MPa.

O cimento deve ser de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente, a NBR 5732/80 e NBR 5733/80.

Os agregados devem satisfazer a NBR 7211/83.

A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

O concreto para constituição do meio-fio moldado “in loco” deve ter slump baixo, compatível com o uso de equipamento extrusor. Após a passagem da máquina, deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 5,00 m, através do uso de vergalhão DN 12,5 mm produzindo sulco de 2,00 cm.

As peças pré-moldadas de concreto devem ter as dimensões e formas estabelecidas nos desenhos e produzidas com usos de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento.

Em qualquer situação o meio-fio deverá ser escorado por solo compactado e revestido ou não por passeio, nas dimensões indicadas no desenho.

## **Execução:**

Apiloar o fundo da cava de assentamento.

Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem as especificações da norma.

As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas.

Evitar, no transporte dentro da obra e no manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques.



## *Prefeitura Municipal de Igaratinga*

*Estado de Minas Gerais*

Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços.

Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria, sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e conseqüente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução.

Observar alinhamento transversal e longitudinal da execução.

Concordar possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências.

Empregar nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento metade do padrão, para melhor concordância e simetria.

Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência.

Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo.

Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder o alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho.

Empregar areia fina, na argamassa para rejuntamento do meio-fio assentado.

Acrescentar acelerador de cura na argamassa de rejuntamento das peças assentadas.

Filetar o rejuntamento das peças com ferramental apropriado.

Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta.

Devendo ser executado em todo final de rua que tenha ligação com ruas não pavimentadas um cordão de concreto estrutural ou meio fio de pedra visando um melhor travamento e uma maior durabilidade dos serviços.

Não será permitido meio fio com alturas variáveis.

### **5.1.9 – Passeio**



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Definições

Passeio é a área da plataforma das vias públicas, localizada entre o alinhamento dos imóveis e o meio-fio e/ou nos canteiros centrais, destinado ao tráfego de pedestres, devendo ser revestido por concreto moldado “in loco” com espessura variável de acordo com o projeto.

## Especificações técnicas

Cimento: O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer as NBR 5732/80 e NBR 5733/80, respectivamente.

Agregados: Os agregados devem ter diâmetros menores que um terço da espessura da parede das peças e deverá satisfazer a NBR 7211/83.

Água: A água deverá ser límpida, isenta de teores prejudiciais tais como sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

Argamassa: As peças de ladrilho hidráulico serão assentadas sobre o concreto de regularização com argamassa, no traço volumétrico 1:3 (cimento, areia).

Peças: As peças serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo e de bom acabamento, de acordo com as medidas especificadas nos projetos.

Junta: O passeio de concreto moldado “in loco” terá juntas secas espaçadas de 03 m, constituídas pelo corte, antes do endurecimento do concreto, utilizando-se ferramentas específicas para este fim, como indutor de junta, sem seccionar totalmente a estrutura.

## Diversos

O terreno de fundação dos passeios deverá ser regularizado e apiloado manualmente, até atingir 90% do proctor normal.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

Os rebaixos e concordâncias de passeios, deverão ser executados estritamente dentro do estabelecido pela padronização.

## 5.1.10 – Rampa de acessibilidade

Estas rampas não devem ser confundidas com as rampas de acesso à veículos, que não devem ser utilizadas pelas pessoas com deficiência para as travessias, pois o cálculo destas rampas obedece à outros critérios, tais como a seguinte fórmula  $L=1,5H$ , onde H=altura do meio-fio e L=comprimento da rampa na calçada, contado a partir do meio-fio.

A rampa de acesso deve ter a faixa de pedestre na sua continuação e obviamente outra rampa de acesso no lado oposto da rua, para manter a acessibilidade do trajeto.

## 5.1.11 – Sarjeta:

### Definições e aplicações:

Sarjeta é o canal triangular longitudinal situado nos bordos das pistas, junto ao meio-fio, destinado a coletar as águas superficiais da faixa pavimentada da via e conduzi-las às bocas de lobo ou caixas coletoras.

A aplicação da sarjeta se dá em todas as vias a serem pavimentadas pela Prefeitura e é obrigatória a execução de sarjetas de concreto.

### Especificações técnicas



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

A espessura da sarjeta é de 05 a 07 cm dependendo do caso em questão e largura de 50 cm. Não é permitido produzir concreto no canteiro de obras para este serviço.

O mesmo será fornecido por concreteiras aprovadas pela Fiscalização.

O concreto deve ter resistência fck mínima de 18 MPa.

O cimento deve ser de alta resistência inicial, atendendo à NBR-5732/80.

## Metodologia executiva

A cava de fundação deverá ser regularizada e apiloada manualmente e não pode ser liberada para a concretagem sem a execução deste serviço.

O corte do bordo da capa asfáltica deve estar corretamente perpendicular à estrutura do pavimento.

Cortar a capa asfáltica, na junção com a futura sarjeta, empregando ferramenta de corte adiamantado.

Empregar equipamento de corte convencional, como os marteletes pneumáticos, nas situações de espessuras maiores por sobrecapas asfálticas ou pavimentos poliédricos subjacentes. Realinhar o corte com ferramentas adequadas.

Adensar o concreto lançado e evitar manchas de cimento sobre a capa asfáltica.

Em hipótese alguma lançar o concreto usinado, a ser empregado na execução de sarjeta sobre o revestimento asfáltico recém executado.

Verificar a espessura e largura da sarjeta a cada segmento de 25 m. Observar as tolerâncias mínimas de largura em 1 cm e espessura em 0,5 cm a cada segmento de 25 m.



## *Prefeitura Municipal de Igaratinga*

*Estado de Minas Gerais*

Fixar régua para direcionar a ação da desempenadeira e evitar rescaldos de concreto sobre a capa asfáltica. Alisar a superfície com desempenadeiras de aço para diminuir a rugosidade das peças.

Observar declividade correta do escoamento pluvial, afim de evitar empoçamentos. Colocar chapas de ferro ou madeira reforçada sobre os trechos de entrada de garagens, durante o período de execução e cura. Reparar eventuais pisoteamentos, rolagem de pneus ou vandalismos sobre as peças executadas, durante o período de cura do concreto.

Proteger toda extensão do serviço executado, empregando sinalizadores como cones, pedras, demolições de asfalto existentes no local de serviço.

Inserir juntas secas para dilatação das peças, com espaçamento de 5 metros, antes do endurecimento do concreto, utilizando ferramenta cortante como indução do processo, sem seccionar totalmente a estrutura.

Aspergir água para cura do concreto, em intervalos conforme estado do tempo.

Antes da execução de pavimento poliédrico, executar a sarjeta conjuntamente com o meio-fio. Empregar formas para o correto alinhamento da sarjeta.

### **5.1.12 – Placa de identificação de rua**

A placa deverá ter a dimensão de 45,00 cm por 25,00 cm em chapa de aço esmaltada e nas cores a serem definidas pela Prefeitura Municipal devendo ser fixada em uma mínima de 200 cm do passeio.

### **5.1.131 – Placa de sinalização vertical (PARE)**



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

Refere-se aos sinais que determinam os fluxos de veículos que devem parar ou dar preferência de passagem em uma interseção. São caracterizados, a seguir, os sinais:

R-1 = “Parada obrigatória”

Sinal Parada obrigatória: R-1

Significado Assinala ao condutor que deve parar seu veículo antes de entrar ou cruzar a via/pista.

Princípios de utilização: O sinal de parada obrigatória deve ser utilizado quando se deseja reforçar ou alterar a regra geral de direito de passagem prevista no art. 29, inciso III, do CTB.

Seu uso deve se restringir às situações em que a parada de veículos for realmente necessária, sendo insuficiente ou perigosa a simples redução da velocidade, ou quando ocorrer uma das condições abaixo:

- onde o risco potencial, ou a ocorrência de acidentes, demonstre sua necessidade;
- nas interseções sem controle por semáforo, em área que tenha grande número de interseções semaforizadas;
- nas passagens de nível não semaforizadas;
- em vias transversais, junto a interseções com vias consideradas preferenciais, devido suas condições geométricas, de volume de tráfego ou continuidade física;
- em interseções em que a via considerada secundária apresenta visibilidade restrita.

Posicionamento na via



## *Prefeitura Municipal de Igaratinga*

*Estado de Minas Gerais*

A placa deve ser colocada no lado direito da via/pista, o mais próximo possível do ponto de parada do veículo. Em pistas com sentido único de circulação, em que o posicionamento da placa à direita não apresente boas condições de visibilidade, este sinal pode ser repetido ou colocado à esquerda.

Em pistas com sentido único de circulação, com duas ou mais faixas de trânsito, com grande volume de tráfego, recomenda-se o uso de placa contendo o sinal R-1 em ambos os lados.

Quando a via secundária interceptar a via que tem preferência de passagem em ângulo agudo, a posição da placa R-1 deve ser tal que não gere dúvidas aos usuários.

Em vias urbanas, a placa deve ser colocada no máximo a 10,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal.

Em vias rurais, a placa deve ser colocada no mínimo a 1,5 m, e no máximo a 15,0 m do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista transversal.

A placa pode ser utilizada suspensa sobre a pista.

*Prefeitura*  
**Igaratinga**  
*Trabalhando por você.*

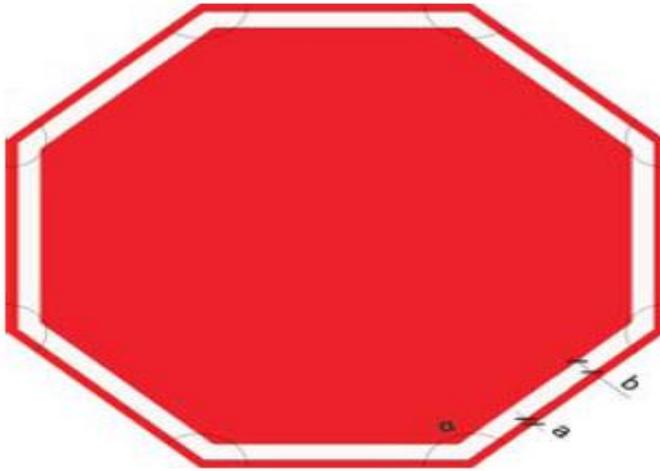


# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## SINAL DE FORMA OCTOGONAL

R-1



### CORES:

**Fundo:** Vermelho Refletivo  
**Orla Interna:** Branco Refletivo  
**Orla Externa:** Vermelho Refletivo  
**Verso:** Preto Fosco

VIA	DIMENSÕES (mm)			
	Lado	a	b	$\alpha$
URBANA	250	10	20	135°
	350	14	28	135°
	400	16	32	135°
RURAL	350	14	28	135°
	400	16	32	135°
	480	19	38	135°

### 5.1.14 – Sinalização horizontal de delimitação de faixas.

#### Linha dupla contínua

#### Definição:

A Linha dupla contínua divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Cor Amarela.

Dimensões A largura (l) das linhas e a distância (d) entre elas é de no mínimo 0,10 m e no máximo de 0,15 m.

## Princípios de utilização:

A Linha dupla continua deve ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação, com largura igual ou superior a 7,00 m e/ou volume veicular significativo, nos casos em que é necessário proibir a ultrapassagem em ambos os sentidos.

Utiliza-se esta linha em situações, tais como:

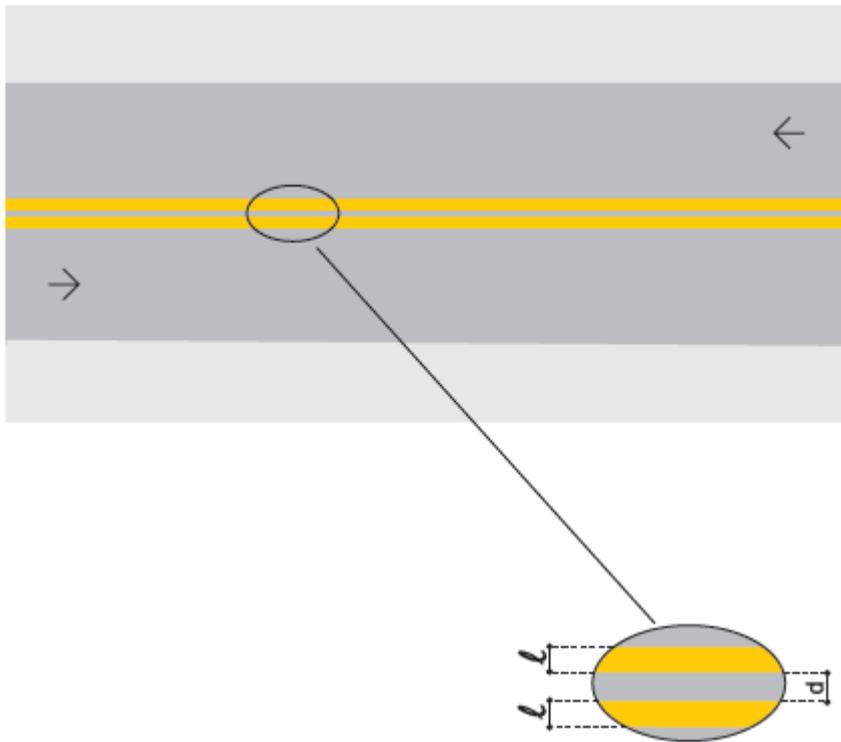
- Em via urbana onde houver mais de uma faixa de trânsito em pelo menos um dos sentidos;
- Em via com traçado geométrico vertical ou horizontal irregular (curvas acentuadas) que comprometa a segurança do tráfego por falta de visibilidade;
- Em casos específicos, tais como: faixas exclusivas de ônibus no contra fluxo; em locais de transição de largura de pista; aproximação de obstrução; proximidades de interseções ou outros locais onde os deslocamentos laterais devam ser proibidos, como pontes e seus acessos, em frente a postos de serviços, escolas, interseções que comprometa a segurança viária e outros.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

Figura demonstrativa:



## Colocação:

Em geral é aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, ou deslocada quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.

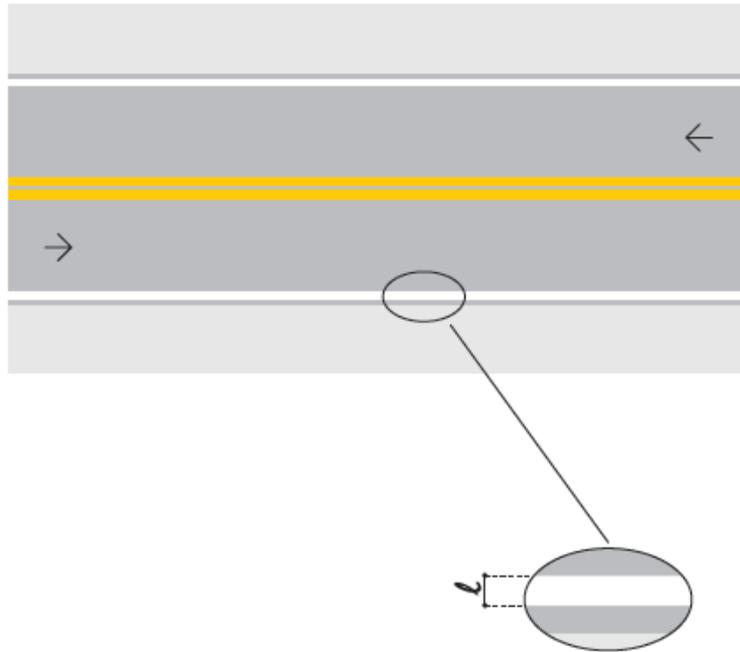
Em vias urbanas, para maior segurança junto às interseções que apresentam volume considerável de veículos, recomenda-se o uso de linha dupla contínua nas aproximações, numa extensão mínima de 15,00 m, contada a partir de 2,00 m do alinhamento da pista transversal ou da faixa de pedestres, ou junto à linha de retenção.



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Linha de bordo:



### Definição:

A linha de borda delimita, através de linha contínua a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais.

Cor: Branca.

### Dimensões:

A largura da linha varia conforme a velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

VELOCIDADE – $v$ (km/h)	LARGURA DA LINHA – $l$ (m)
$v < 80$	0,10
$v \geq 80$	0,15

*Obs.: Pode ser utilizada largura maior, em casos em que estudos de engenharia indiquem sua necessidade, por questões de segurança.*



# Prefeitura Municipal de Igaratinga

Estado de Minas Gerais

## Princípios de utilização:

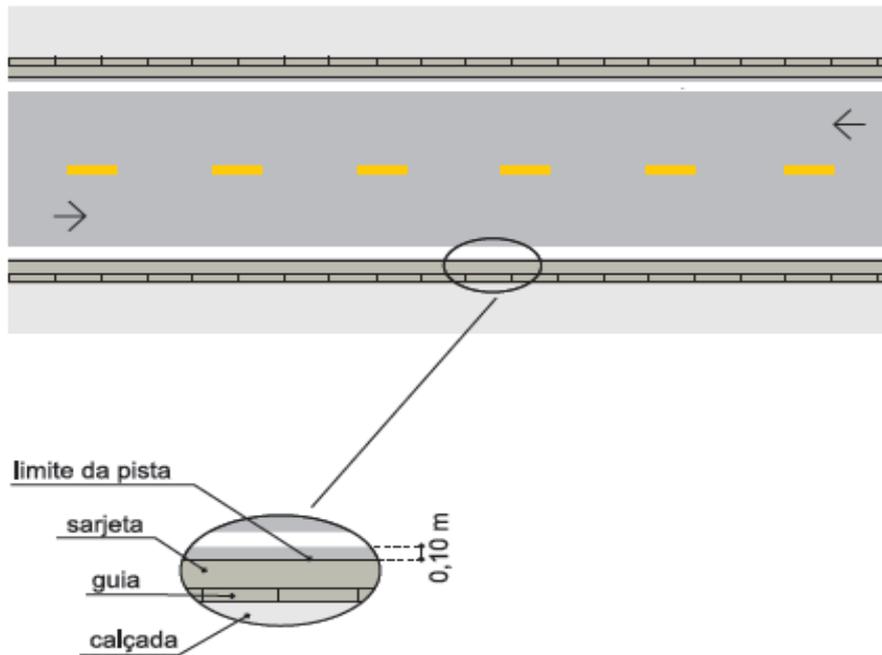
A linha de borda é recomendada nos seguintes casos:

- quando o acostamento não for pavimentado;
- quando o acostamento for pavimentado e de cor semelhante à superfície de rolamento;
- antes e ao longo de curvas mais acentuadas;
- na transição da largura da pista;
- em locais onde existam obstáculos próximos à pista ou apresentam situação com potencial de risco;
- em locais onde ocorram, com frequência, condições climáticas adversas à visibilidade, tais como chuva e neblina;
- em vias sem guia;
- em vias com iluminação insuficiente, que não permitam boa visibilidade dos limites laterais da pista;
- em rodovias e vias de trânsito rápido;
- nos trechos urbanos, onde se verifica um significativo fluxo de pedestres.

## Colocação:

Recomenda-se a colocação da Linha de Bordo de 0,10 m a 0,20 m dos limites laterais da pista de rolamento. Quando a marcação for feita junto ao canteiro central, a posição da linha de bordo é variável de acordo com as condições geométricas locais e definida por projeto específico.

Quando existir barreira física, a Linha de Bordo deve distar no mínimo 0,30 m de seu limite em vias urbanas e 0,50 m em vias rurais.



#### **06 – Limpeza da Obra.**

O recebimento da obra será vinculado a limpeza geral da área da obra, esta limpeza deverá ser realizada de tal maneira que a área onde ocorreu a obra esteja em condições de ocupação e uso imediato, onde todos os entulhos deverão ser retirados da área e levado a local correto sendo este serviço executado pela empresa contratada.

#### **07 – Responsabilidade de execução.**

A condução e execução da obra deverão ficar a cargo de um engenheiro civil ou outro que tenha atribuição para execução deste tipo de serviços e devidamente cadastrada junto ao CREA e com atestados que comprove sua capacidade de execução desta obra.



## *Prefeitura Municipal de Igaratinga*

*Estado de Minas Gerais*

### **08 – Segurança, higiene e Medicina do Trabalho.**

Todos os funcionários da empresa contratada que estiverem envolvidos na execução da obra direta ou indiretamente, deverão usar obrigatoriamente e corretamente os equipamentos de segurança e de proteção individual.

A empresa contratada deverá estar rigorosamente obedecendo todas as determinações da Lei 6514/77 e as suas normas regulamentadoras.

### **09 – Planilha de Custo: (em anexo).**

### **10 – Cronograma Físico – Financeiro: (em anexo).**

Flavio L. Greco S.  
Engenheiro Civil  
CREA / MG – 64.880/D

*Prefeitura*  
**Igaratinga**  
*Trabalhando por você.*