



## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PAVIMENTAÇÃO DE RUAS**

Estas especificações técnicas regerão a execução das obras de Pavimentação.

No que diz respeito às especificações de materiais deverão ser consideradas as seguintes normas gerais:

- Os materiais a serem empregados na obra serão de boa qualidade e obedecerão as especificações contidas no presente edital e as normas da ABNT.
- Os materiais colocados na obra estarão sujeitos, em qualquer momento, a aprovação da fiscalização da Prefeitura Municipal de João Dourado.

### **1.0 – SERVIÇOS INICIAIS**

#### ***PLACA DE OBRA***

A Contratada deverá colocar uma placa, indicativa dos serviços em local a ser definido pela Fiscalização da PMC.

#### ***SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS***

A locação da circulação, níveis, desníveis, cortes e aterros, bem como o alinhamento deverá estar em conformidade com o projeto.

### **2.0 – MOVIMENTO DE TERRA**

#### ***REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO***

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20m) necessárias à obtenção de um leito “conformado”



para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 0,20m são considerados serviços de terraplanagem, enquanto a regularização do subleito, que também envolve a compactação dos 0,20m superiores do subleito é considerada um serviço de pavimentação.

Pode acontecer numa regularização do subleito, caso o solo seja orgânico, ou expansivo, ou de baixa capacidade de suporte, ou seja, solo de má qualidade, a necessidade de substituição da camada de solo. Sendo necessário, o solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo **ISC<8.0%** e **expansão superior a 2%**.

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Grade de discos;
- Caminhão “pipa” com barra distribuidora;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e de pneus, rebocados ou autopropelidos;
- Trator agrícola de pneus.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela fiscalização.

### ***SUB-BASE***

Trata-se da camada granular de pavimentação executada sobre o subleito natural regularizado e compactado ou subleito com reforço devidamente regularizado e compactado.

Pode ser constituída por camadas de solo cujos índices físicos satisfaçam aos especificados, demonstrados através dos ensaios de caracterização padrão DNER.

A execução da sub-base envolve as seguintes operações:



- Escavação e carga no empréstimo ou na jazida;
- Transporte e descarga;
- Homogeneização, pulverização, umedecimento ou secagem;
- Espalhamento;
- Compactação;
- Acabamento do material lançado na pista.

O material proveniente da escavação será transportado para o local da pavimentação através de caminhão basculante.

As operações de compactação e acabamento serão realizadas na pista ou área devidamente compactada e regularizada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após sua conclusão, atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de serem executadas camadas de sub-base com espessura final superior a 20cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20cm e mínima de 10cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser, conforme determinação do projeto:

- No mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio do DNER para proctor intermediário; ou
- No mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio T-180-57 da AASHTO (proctor modificado).

A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecido pela fiscalização, em função das características do material a ser empregado.

Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Grade de discos;
- Caminhão “pipa” com barra distribuidora;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e de pneus, rebocados ou autopropelidos;
- Trator agrícola de pneus.



Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela fiscalização.

Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

Após a execução da sub-base serão procedidos a relocação e o nivelamento do eixo e bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- $\pm 10\text{cm}$ , quanto a largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\text{cm}$ , quanto à espessura da camada projetada.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de sub-base com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada imediatamente superior. Ocorrendo o oposto, ou seja, uma camada com espessura superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto da camada imediatamente superior.

Os serviços rejeitados pela fiscalização deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos pela contratada.

### **BASE**

Trata-se da camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base devidamente regularizada e compactada.

A estabilização granulométrica é o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

A base estabilizada granulometricamente é a camada de base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.



A execução da base envolve as seguintes operações:

- Escavação e carga no empréstimo ou na jazida;
- Transporte e descarga;
- Homogeneização, pulverização, umedecimento ou secagem;
- Espalhamento;
- Compactação;
- Acabamento do material lançado na pista.

O material proveniente da escavação será transportado para o local da pavimentação através de caminhão basculante.

As operações de compactação e acabamento serão realizadas na pista ou área devidamente compactada e regularizada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após sua conclusão, atingir a espessura projetada.

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

Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Grade de discos;
- Arado de disco;
- Caminhão “pipa” com barra distribuidora;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e de pneus, rebocados ou autopropelidos;
- Trator agrícola de pneus;
- Pá-carregadeira;
- Rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela fiscalização.

Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva.



O controle da execução da base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de  $\pm 2$  pontos percentuais em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000m<sup>2</sup>, devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).
- Os cálculos do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

Após a execução da base serão procedidos a relocação e o nivelamento do eixo e bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- $\pm 10$ cm, quanto a largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10$ cm, quanto à espessura da camada projetada.

Os serviços rejeitados pela fiscalização deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos pela contratada.



### **3.0 – PAVIMENTAÇÃO**

#### ***IMPRIMAÇÃO***

Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície objetivando conferir:

- Certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;
- Certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob as ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;
- Garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é o asfalto diluído do tipo CM-30, admitindo-se o tipo CM-70 somente em camadas de alta permeabilidade, com consentimento escrito da fiscalização.

A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é considerada de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície.

A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se com a varredura da superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- Proceder ao banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo de maneira mais uniforme possível;
- Deve-se imprimir a pista inteira em um turno de trabalho e deixá-la fechada para trânsito;



- A fim de evitar a superposição, ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

O controle tecnológico da taxa de ligante aplicada na camada de base deverá ser verificado a cada “pano” de 100m de comprimento, correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

Os equipamentos utilizados para execução da imprimação são os seguintes:

- Vassoura mecânica rotativa;
- Vassoura manual;
- Caminhão espargidor de asfalto pressurizado;
- Espargidor manual;

### ***REVESTIMENTO – TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO***

Os tratamentos superficiais são revestimentos obtidos por aplicação separada e sequencial de ligante betuminoso e agregado mineral de granulometria previamente especificada.

O tratamento superficial duplo (TSD), é uma camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso cobertas cada uma por camada de agregado mineral.

#### **i. LIGANTE BETUMINOSO**

O ligante betuminoso será a emulsão asfáltica do tipo RR-2C, devendo ser aplicado em todas as camadas do revestimento.

O ligante betuminoso deve atender às especificações do Instituto Brasileiro do Petróleo – IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.



PREFEITURA DE

**CAFARNAUM**

Cuidando da nossa cidade, trabalhando por você

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura.

O ligante betuminoso somente deverá ser aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

Não havendo boa adesividade entre o agregado e o ligante betuminoso, deverá ser empregado um melhorador de adesividade, na quantidade a ser fixada pela fiscalização.

## **ii. AGREGADOS**

Os agregados poderão ser pedra, escória, cascalho ou seixo rolado, britados. Deverão constituir-se de partículas limpas, duras, resistentes, livres de torrões de argila e substâncias nocivas.

Não será permitida a mistura de materiais.

No caso de emprego de escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.200 Kg/m<sup>3</sup>.

Os agregados deverão apresentar as seguintes características:

- Desgaste “Los Angeles” igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035), admitindo-se agregados com valores maiores que tenham apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior;
- Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 089)
- Granulometria, segundo o método DNER-ME 083, obedecendo uma das faixa seguintes:



GRANULOMETRIA DOS AGREGADOS					
PENEIRAS		% PASSANDO, EM PESO			TOLERÂNCIAS DA FAIXA DE PROJETO
pol.	mm.	A 1ª Camada	B 1ª ou 2ª Camada	C 2ª Camada	
1"	25,4	100	-	-	± 7
3/4"	19,1	90-100	-	-	± 7
1/2"	12,7	20-55	100	-	± 7
3/8"	9,5	0-15	85-100	100	± 7
N.º 4	4,8	0-5	10-30	85-100	± 5
N.º 10	2,0	-	0-10	10-40	± 5
N.º 200	0,074	0-2	0-2	0-2	± 2

**Nota:** a faixa B pode ser empregada como 1ª e 2ª camada.

As operações para a execução da camada do tratamento superficial serão as seguintes:

Inicialmente, será procedida uma varredura da pista imprimada, ou pintada, para eliminar todas as partículas de pó.

A temperatura para aplicação do ligante betuminoso será determinada em função da relação temperatura-viscosidade. É recomendada a seguinte faixa de viscosidade para emulsão asfáltica:

- 20 a 100 segundos, **“Saybolt-Furol”** (DNER-ME 004).

No caso de utilização de melhorador de adesividade, o aditivo deverá ser adicionado ao ligante betuminoso, no canteiro de obra, obrigando-se sempre à recirculação da mistura.

O ligante betuminoso deverá ser aplicado de uma só vez, em toda a largura da faixa a ser tratada. Excedentes de ligante betuminoso na pista deverão ser prontamente eliminados.

O material betuminoso não deverá ser aplicado em superfícies molhadas, com exceção da emulsão asfáltica, desde que não haja excesso de água na superfície.

Imediatamente após a aplicação do ligante, será procedido o espalhamento da camada do agregado, na quantidade indicada no projeto.



PREFEITURA DE

**CAFARNAUM**

Cuidando da nossa cidade, trabalhando por você

O espalhamento será realizado pelo equipamento adequado de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes. O distribuidor deverá ser ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente sobre a largura projetada.

Para se garantir uma cobertura uniforme a distribuição poderá ser complementada por processo manual adequado.

No caso de paralisação súbita e imprevista do distribuidor de agregados, a distribuição será feita manualmente, na superfície já coberta com o material betuminoso.

Qualquer excesso de agregado deverá ser removido antes da compressão.

A extensão de material betuminoso aplicado deverá ficar condicionada à capacidade de cobertura imediata com agregado.

A compressão do agregado será iniciada, em toda a largura da pista, imediatamente após o seu lançamento. A compressão deverá começar pelos bordos e progredir para o eixo, nos trechos em tangente.

Nas curvas, a compressão deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto, sendo cada passagem do rolo recoberta, na vez subsequente, de, pelo menos, metade de sua largura.

A compressão deverá ser interrompida antes do aparecimento de sinais de esmagamento do agregado.

Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, será feita uma varredura leve do material solto. No caso de tratamento duplo ou triplo, a segunda e a terceira camadas serão executadas de modo idêntico à primeira.

O tráfego deverá ser liberado somente após o término da compressão e de maneira controlada. Não será permitido o tráfego quando da aplicação do ligante betuminoso ou do agregado.



Em caso de necessidade de abertura do trânsito antes de se completar a compressão, deverá ser feito um controle, para que os veículos não ultrapassem a velocidade de 10Km/hora.

Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deverá ser controlado, com velocidade máxima de 40Km/hora.

No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deverá ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que os agregados não possam mais ser arrancados pelos veículos.

De 5 a 10 dias após abertura do trânsito, deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

Os equipamentos utilizados para execução do serviço são os seguintes:

- Vassouras mecânicas e manuais;
- Caminhões espargidores e espargidor de operação manual;
- Distribuidores de agregados;
- Rolos compactadores lisos e de pneus;

Todos os equipamentos deverão estar em perfeitas condições de uso, sendo a quantidade condicionada ao tamanho da obra.

As taxas de utilizações de ligante betuminoso e de espalhamento de agregados a serem utilizadas no tratamento superficial deverão seguir a tabela abaixo:

Camada	Ligante Betuminoso	Agregado
1ª	-	20 a 25 kg/m <sup>2</sup>
2ª	-	10 a 12 kg/m <sup>2</sup>
1ª e 2ª Aplicações	2 a 3 l/m <sup>2</sup>	-

**Nota:** as taxas podem ser ajustadas no momento da execução da obra, desde que as alterações sejam aprovadas pela fiscalização.



### **CAPA SELANTE**

Capa selante é a camada de revestimento do pavimento executado por penetração invertida, constituída de uma aplicação de ligante asfáltico, coberta por uma camada de agregado mineral miúdo e submetida à compactação.

Sua execução tem por finalidade principal, impermeabilizar, diminuir a rugosidade e recuperar as superfícies desgastadas pela exposição à ação do tráfego.

É aplicada sobre o TSD recém-construído.

É proibida sua aplicação sem o preparo prévio da superfície, caracterizado pela limpeza e reparação preliminar da mesma, em dias de chuva e quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C.

Os materiais constituintes da capa selante são os agregados minerais miúdos e materiais asfálticos que podem ser modificados ou não por polímeros. Devem ser empregados os seguintes materiais:

- Emulsão asfáltica catiônica do tipo RR-2C;
- Agregados de material britado (pó de pedra e pedrisco).

Peneiras de malha quadrada		Percentagem passando, em peso			
ABNT	Abertura, mm	Pedrisco	Granilha	Pó-de-pedra	Pedrisco + pó-de-pedra
3/8"	9,5	100	-	100	100
nº 4	4,8	40-50	100	95-100	80-100
nº 10	2,0	5-10	10-20	65-80	60-80
nº 40	0,42	2-8	0-5	30-40	15-30
nº 80	0,18	2-5	0-5	18-30	10-20
nº 200	0,074	0-2	0-2	12-25	5-12

*Composição granulométrica dos produtos de britagem.*



Taxas	Tratamentos superficiais recém construídos	Misturas asfálticas densas, desgastadas superficialmente e moderadamente trincadas	Misturas asfálticas a frio abertas ou semi densas	Misturas asfálticas, muito desgastadas superficialmente e moderadamente trincadas
Agregado miúdo	2 a 4 kg/m <sup>2</sup>	2 a 3 kg/m <sup>2</sup>	3 a 5 kg/m <sup>2</sup>	4 a 6 kg/m <sup>2</sup>
RR-2C, pura	0,5 l/m <sup>2</sup>	-	0,8 l/m <sup>2</sup>	-
RR-2C, diluída em água para aplicação	1,0 l/m <sup>2</sup>	-	1,0 l/m <sup>2</sup>	-
RR com polímero	-	0,6 a 0,7 l/m <sup>2</sup>	0,7 l/m <sup>2</sup>	0,8 a 1,0 l/m <sup>2</sup>

*Taxas aplicadas e materiais utilizados.*

Os equipamentos utilizados para execução do serviço são os seguintes:

- Vassouras mecânicas e manuais;
- Caminhões espargidores e espargidor de operação manual;
- Distribuidores de agregados;
- Rolos compactadores lisos e de pneus;

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionará a melhor viscosidade para o espalhamento. No espargimento, devem ser observados os seguintes limites:

- Emulsão asfáltica RR-2C: viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 150 a 300 segundos, na temperatura de ensaio de 500°C;
- Emulsão asfáltica polimerizada: viscosidade Saybolt-Furol de 35 a 80 segundos, na temperatura de ensaio de 500°C.

No caso de utilização de melhorador de adesividade, exige-se que este seja adicionado ao ligante betuminoso, no canteiro da obra, obrigando-se sempre a circulação da mistura ligante betuminoso-ativo. Preferencialmente, deve-se fazer esta mistura com a circulação do ligante betuminoso, no caminhão.



Antes de serem iniciadas as operações de execução da capa selante, proceder-se-á a uma varredura da pista, eliminando-se todas as partículas de pó.

Os materiais betuminosos são aplicados de uma só vez em toda a largura a ser tratada, ou, no máximo, em, duas faixas. A aplicação será feita de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes. O distribuidor deve ser ajustado e operado, de modo a distribuir o material uniformemente sobre a largura determinada. Depósitos excessivos de material betuminoso devem ser prontamente eliminados.

Imediatamente após a aplicação do material betuminoso, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado pelo equipamento especificado. Quando necessário, para garantir urna cobertura uniforme, a distribuição poderá ser completada por processo manual adequado. Excesso de agregado deve ser removido antes da compressão.

A extensão de material betuminoso aplicado deve ficar condicionada à capacidade de cobertura imediata com agregado. No caso de paralisação súbita e imprevista do carro-distribuidor de agregados, o agregado será espalhado na superfície já coberta com o material betuminoso.

O agregado deve ser comprimido em sua largura total, o mais rápido possível após a sua aplicação. A compressão deve começar pelos bordos e progredir para o eixo nos trechos em tangente e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto, sendo cada passagem do rolo coberta, na vez subsequente de, pelo menos, a metade da largura deste. O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado.

O trânsito não será permitido quando da aplicação do material. Só deverá ser aberto após a compressão terminada. De 5 a 10 dias, após abertura ao trânsito, deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.



#### **4.0 – MEIO-FIO**

##### **ASSENTAMENTO DAS GUIAS PARA CONTENÇÃO DO PAVIMENTO**

Para assentar as guias de meio fio pré-moldado tipo econômico (13x15x30x100cm) será aberta uma vala ao longo das bordas do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensão estabelecidas no projeto, o fundo da vala deve ser regularizado e convenientemente compactado com solo adequado em camadas máximas de 10cm de espessura, até ao nível desejado.

As guias serão assentadas obedecendo ao alinhamento e cotas estabelecidas no projeto.

Para garantia de estabilidade e alinhamento das guias, deverá ser executado reforço interno no encontro das guias. Este reforço será executado com concreto no formato de semicone, raio na base, com resistência à compressão equivalente a 15MPa.

#### **5.0 – PASSEIOS**

##### **ASSENTAMENTO DO MEIO-FIO PARA A CONTENÇÃO DAS CALÇADAS**

Para assentar as guias de meio fio pré-moldado tipo econômico (7,5x30x100cm) será aberta uma vala ao longo das bordas externas do passeio, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensão estabelecidas no projeto, o fundo da vala deve ser regularizado e convenientemente compactado com solo adequado em camadas máximas de 10cm de espessura, até ao nível desejado.

As guias serão assentadas obedecendo ao alinhamento e cotas estabelecidas no projeto.

Para garantia de estabilidade e alinhamento das guias, deverá ser executado reforço interno no encontro das guias. Este reforço será executado com concreto no formato de semicone, raio na base, com resistência à compressão equivalente a 15MPa.



### ***ATERRO DOS PASSEIOS***

Os passeios deverão ser aterrados com material de 1ª categoria e esse serviço deverá ser executado até 5cm abaixo da cota superior da guia, a fim de servir de escoramento para as peças de meio fio.

Se houver conveniência, o material proveniente da demolição dos passeios existentes poderá ser reutilizado como reforço de base. Em caso negativo o entulho deverá ser removido do local.

### ***PASSEIO EM CONCRETO***

O terreno do passeio após o acerto ou aterro, deverá ser fortemente apilado na umidade adequada com soquete de pelo menos 10 kg.

Os Passeios serão executados em concreto desempenado que deverá possuir resistência mínima de  $FCK=25,0MPa$ , Traço 1:2,5:3,5 e espessura mínima de 5cm.

No orçamento já está previsto a execução da caixa do passeio, que incluem os serviços de aterro compactado manualmente e contenção com guia pré-fabricada.

Os passeios devem obedecer aos alinhamentos e devem prever juntas de dilatação térmica, sendo suas superfícies divididas em painéis por juntas seca. O acabamento será obtido pelo sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do concreto.

O afastamento máximo entre juntas paralelas será de 2,00m.

A declividade transversal dos passeios será de 3% e a declividade longitudinal deverá acompanhar a das guias.

As rampas para auxiliar na locomoção dos portadores de necessidades especiais, principalmente cadeirantes e também mães com carrinho de bebê, serão feitas do mesmo material dos passeios.

A localização das rampas, bem como as suas dimensões, estão indicadas nas plantas de pavimentação e detalhe do projeto.



## **PISO TÁTIL**

Sobre os passeios serão assentados os pisos táteis do tipo direcional (aplicados nos meios de quadra onde não há mudança de direção) e de alerta (aplicados onde há mudanças de direção ou obstáculos) objetivando proporcionar mobilidade com segurança aos deficientes visuais, conforme projeto.

<b>CÓDIGO</b>	<b>MODELO</b>	<b>COMPRIMENTO</b>	<b>LARGURA</b>	<b>ESPESSURA</b>	<b>FIXAÇÃO</b>
PTC – A	Alerta	25 cm	25 cm	2 cm	Argamassa
PTC – D	Direcional	25 cm	25 cm	2 cm	Argamassa

*Tabela de especificações – piso tátil.*

## **6.0 – SINALIZAÇÃO**

### **PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO**

As placas de sinalização vertical de vias urbanas serão confeccionadas em chapas de aço, espessura mínima de 1,25 mm, revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme Norma NBR 7008-1 (2012), grau ZC, revestimento mínimo Z275.

Após cortadas em duas dimensões finais e furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento preliminar que compreenda desengraxamento e decapagem.

Devem, portanto, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratada, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva ou pintura. O verso deve ser pintado em preto semifosco.

O suporte será confeccionado em tudo de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizado a quente, grau C, de seção circular diâmetro de 2”, com costuras e



pontas lisas, em coluna simples e em conformidade com a Norma ABNT NBR-8261/2010.

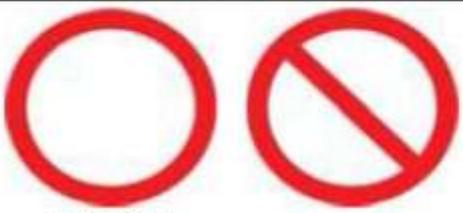
Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

Na parte inferior do suporte, deverá ser soldada uma peça de 15 cm de barra de ferro DN 5/16", no sentido transversal, distando de 100 a 300 mm da base (a ser imerso na Fundação). Esta peça tem a finalidade de propiciar à placa de sinalização, reação contrária à ações externas que tendem a fazer a placa girar sobre seu eixo vertical.

A Fundação da placa (fixação do suporte ao solo), deverá ser feita utilizando-se concreto FCK=15MPa e acabamento com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:3 (cimento, areia) compatível com o piso da calçada. O furo da Fundação deverá ser do tipo circular (trado manual, broca ou cavadeira), com diâmetro de 30 cm e profundidade de 60 cm.

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito especifica que as placas de sinalização de vias urbanas devem estar entre 2,0 e 2,5 metros de altura em relação ao piso acabado.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca.

Forma	Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO      PROIBIÇÃO	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

*Padrão circular das placas de trânsito.*



Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 (Parada Obrigatória) e R-2 (Dê a Preferência).

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

*Padrão octogonal e triangular das placas de trânsito.*

A escolha das cores nos sinais de regulamentação será feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Münsell indicado.

Cor	Padrão Münsell	Utilização nos Sinais de Regulamentação
Vermelha	7,5 R 4/14	- Orla e Tarja dos sinais de regulamentação em geral - Fundo do Sinal R-1
Preta	N 0,5	- Símbolos e Legendas dos sinais de regulamentação
Branca	N 9,5	- Fundo dos sinais de regulamentação em geral - Letras do Sinal R-1

sendo: R – red / vermelho  
 N – neutral (cores absolutas)

*Cores padrão para as placas de trânsito.*

As dimensões aqui especificadas e adotadas no projeto se referem às dimensões recomendadas pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito e serão adotadas somente as que dizem respeito a Vias Urbanas.



Para esse projeto de pavimentação, as dimensões estão abaixo listadas em função da forma:

CIRCULAR	VIA	Diâmetro (m)	Tarja (m)	Tarja (m)
	Urbana (de trânsito rápido)	0,75	0,075	0,075
	Urbana (demais vias)	0,5	0,05	0,05

OCTOGONAL R-1	Via	Lado (m)	Orla Interna Branca (m)	Orla Externa Vermelha (m)
	Urbana	0,35	0,028	0,014

Os sinais retrorrefletivos devem ser confeccionados com película refletiva do Tipo I-A da Norma ABNT NBR-14644/2013, utilizados para confecção de símbolos, números, letras, tarjas e fundo. Essas películas devem apresentar os valores mínimos de coeficiente de retroreflexão conforme a norma vigente.

### **PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE RUA**

Em pontos determinados no projeto, serão confeccionadas e instaladas placas esmaltadas de identificação com o nome da rua nas dimensões 45x25cm. Estas placas serão fixadas nas testadas das edificações existentes.

As placas de indicadores de logradouro serão confeccionadas em aço galvanizado à quente número 18, espessura nominal de 2,00mm, segundo a Norma ABNT NBR-11904/2015.

As chapas, depois de cortadas nas dimensões finais e livre de rebarbas ou bordas cortantes, terão os cantos arredondados.

A placa, uma vez já cortada, furada, tratada e galvanizada (nessa ordem), receberá como acabamento nas duas faces pintura eletrostática na cor “Azul Del Rei”.

As letras, tarjas e símbolos que compõem a placa de identificação de logradouros serão confeccionados com películas plásticas retrorrefletivas de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou de lentes prismáticas.



PREFEITURA DE  
**CAFARNAUM**  
Cuidando da nossa cidade, trabalhando por você

Serão nas cores azul e branco conforme figura abaixo.



*Modelo da placa de identificação de rua.*

### **SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Será executada de acordo com o Manual de Sinalização de Trânsito (Volume IV do Contran) – Resolução Nº 236 de 11 de Maio de 2007.

Serão pintados textos pares e a faixa do pedestre na cor branca N9,5 e pinturas do meio fio nas laterais em amarelo conforme projeto detalhe nas pranchas do projeto.

24 horas após a sinalização da capa selante, com pavimento livre de partículas soltas, será executada a sinalização horizontal definitiva com tinta retrorrefletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro.

A liberação do tráfego deve ocorrer após a secagem definitiva da pintura.

### **7.0 – LIMPEZA**

Após a conclusão dos serviços, todas as sobras de materiais de construção deverão ser removidos das áreas pavimentadas e dado destino apropriado como bota fora.

---

LUIZ ALVES BARRETO NETO  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-BA Nº 64691