



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM  
Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS** **PAVIMENTAÇÃO**

#### **01. SERVIÇOS PRELIMINARES**

##### **1.1. PLACA DA OBRA**

Deverá ser confeccionada uma placa de obra, padronizada de acordo com o modelo fornecido pela Secretaria Municipal de Obras Públicas, com as informações sobre a obra e o Município, com as dimensões de 3,00 x 2,00m.

As mesmas deverão ser fixadas e mantidas na área de intervenção, em local destacado e visível, no prazo de até quinze dias contados a partir da emissão da ordem de serviço.

##### **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro quadrado segundo as orientações estabelecidas por estas especificações.

O pagamento deverá ser efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução e colocação da placa, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais e no preço unitário deverão estar incluídos transporte de material, descarga e aplicação.

##### **1.2. LOCAÇÃO DE LINHAS ESTAQUEADAS DE 20 EM 20M COM NIVELAMENTO GEOMÉTRICO**

A locação das linhas estaqueadas deverá ser realizada de 20 em 20m e niveladas de acordo com as especificações do projeto topográfico.

##### **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro segundo as orientações estabelecidas por estas especificações.

O pagamento deverá ser efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e leis sociais.

#### **02. TRABALHOS EM TERRA**

##### **02.01. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO**

Os serviços de preparo do subleito consistirão na execução, sobre a superfície resultante dos serviços de terraplenagem, de todas as operações necessárias à obtenção da superfície definida nos alinhamentos, perfis e seções transversais como subleito.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**  
Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

### **Materiais**

Os materiais empregados no preparo do subleito serão os do próprio subleito. Se houver necessidade de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto, ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76mm, um índice de suporte Califórnia determinado com a energia de compactação igual ou superior ao do material considerado no dimensionamento do pavimento como material representativo e expansão inferior a 2%.

### **Equipamentos**

Deverão ser utilizados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Veículo tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- Arado de discos;
- Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura deverão ser escolhidos em conformidade com o tipo de material empregado e o porte da construção.

### **Processo Executivo**

Imediatamente antes do preparo do subleito, o terreno deverá estar livre de toda a vegetação ou material orgânico eventualmente existente.

A superfície do subleito deverá ser regularizada de modo a obter as cotas do projeto, escarificada na profundidade de 15cm e destorroada. Após o destorroamento, proceder-se-á ao umedecimento ou secagem, compactação na energia especificada no projeto e acabamento. A compactação será executada com equipamento adequado, de modo a se obter as características especificadas no projeto.

### **Controle**

Deverão ser realizados os seguintes controles tecnológicos:

- Uma determinação do teor de umidade imediatamente antes da compactação para cada 1.000 m<sup>2</sup>;
- Uma determinação do grau de compactação atingida e do respectivo desvio de umidade com relação à umidade ótima, para cada 1.000 m<sup>2</sup>.
- Um grupo de ensaios de limite de liquidez, plasticidade e granulometria para cada 2.500 m<sup>2</sup>;
- Um ensaio de índice de suporte Califórnia na energia especificada para a compactação para cada 5.000m<sup>2</sup>.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

O controle geométrico será efetuado topograficamente durante as operações construtivas e com uma régua com arestas vivas de 3 metros de comprimento.

### **Recebimento**

Os serviços serão aceitos se:

- Os resultados dos ensaios satisfazerem as recomendações das especificações;
- O grau de compactação obtido no campo deverá satisfazer a seguinte condição:

$$X_n - s[(1,29/\sqrt{N}) + 0,68] \geq G.C., \text{ onde:}$$

G.C. = grau de compactação especificado;

$X_n$  = média aritmética dos graus de compactação obtidos;

s = desvio padrão;

N = número de amostras, no mínimo igual a nove.

- Em qualquer ponto não forem encontradas diferenças de cotas superiores a 0,02m com relação às do projeto;
- Em qualquer ponto a largura da plataforma não for inferior à de projeto.

### **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro quadrado da área compactada e regularizada, conforme as orientações estabelecidas por estas especificações.

O pagamento deverá ser efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução da compactação e regularização do subleito, tais como mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais e no preço unitário deverão estar incluídos regularização, compactação e o controle tecnológico e geométrico necessário para a perfeita execução dos serviços.

## **03. PAVIMENTAÇÃO**

### **03.01. MEIO FIO EM PEDRA GRANITO**

#### **Material**

As guias de contorno (meio-fio) deverão ser em pedra granítica, calcárea ou basáltica. Os meios-fios deverão ter as seguintes dimensões:

Largura mínima: 12 cm

Comprimento mínimo: 60 cm

Altura mínima: 40cm

#### **Execução**



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

Para assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo do bordo do sub-leito preparado, de acordo com o projeto, conforme alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas. Uma vez concluída a escavação da vala, o fundo da mesma deverá ser regularizado e apiloado. Os recalques produzidos pelo apiloamento serão corrigidos através da colocação de uma camada do próprio material escavado, devidamente apiloada, em operações contínuas, até chegar ao nível desejado.

Acompanhando o alinhamento previsto no projeto, as guias serão colocadas dentro das valas, de modo que a face que não apresente falhas ou depressões seja colocada para cima.

Os meios-fios deverão ter suas juntas tomadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

O material retirado quando da escavação da vala, deverá ser recolocado na mesma, ao lado do meio-fio já assentado e devidamente apiloado, logo que fique concluída a colocação das referidas peças.

O alinhamento e perfil das guias deverão ser verificadas antes do início do calçamento. Os desvios não poderão ser superiores a 20mm, em relação ao alinhamento e perfil projetados.

As guias (meios-fios) depois de assentados, nivelados, alinhados e rejuntados serão aterrados e escorados com piçarra, sendo vedada à recolocação do material retirado quando da escavação da vala.

### **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro linear de meio-fio devidamente assentado, alinhado, rejuntado e escorado de acordo com estas especificações.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução do meio-fio, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais e no preço unitário deverão estar incluídos todas as escavações de valas para colocação do meio-fio, reaterros, regularização e rejuntamento com cimento e areia.

### **03.02. PAVIMENTAÇÃO COM PARALELEPÍPEDOS REJUNTADOS COM BRITA E ASFALTO – BRIPAR**

A pavimentação das ruas deverá ser realizada com paralelepípedos e rejuntadas com brita e asfalto, seguindo o método Bripar.

Na execução será observado o abaulamento do eixo para a sarjeta de mais ou menos 1,5%.

Os serviços de pavimentação deverão seguir as orientações abaixo discriminadas:

#### **Características dos Materiais**

##### **a) Paralelepípedos:**

De preferência os paralelepípedos deverão ser de rocha granítica, podendo, entretanto, ser utilizado outro tipo de rocha desde que obedeçam às condições seguintes:

As rochas deverão ser de granulometria média ou fina, homogênea, sem fendilamentos e sem alterações, apresentando também, condições satisfatórias de dureza e tenacidade.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM

Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

Os ensaios e especificações mais utilizados são os seguintes:

- Resistência à compressão simples: maior do que 1.000kg/cm<sup>2</sup>;
- Peso específico aparente: mínimo de 2.400kg/m<sup>3</sup>;

Absorção de água, depois de imerso durante 48 horas: menor do que 0.5% em peso.

No que se refere a sua forma, os paralelepípedos devem apresentar faces planas, sem saliências e reentrâncias acentuadas, com maior rigor na face que deverá constituir a face exposta do pavimento.

As arestas deverão ser linhas retas e perpendiculares entre si, formando, nos casos mais comuns, paralelepípedos retângulos. Em nenhum caso, as dimensões de face inferior poderá diferir da face superior mais de 2cm.

Os paralelepípedos deverão enquadrar-se nas seguintes dimensões:

- Largura cm: 10 a 14;
- Comprimento cm: 18 a 22;
- Altura cm: 10 a 14.

#### **b) Brita Graduada e Cascalhinho**

No rejuntamento serão usadas britas graduada e cascalhinho da mesma natureza do material do paralelepípedo.

Brita graduada é aquela que contém 40% de brita com diâmetro correspondente a abertura das juntas entre os paralelepípedos e os 60% restantes com diâmetro até 9,2 mm.

Cascalhinho é um agregado fino proveniente de britagem com diâmetro compreendido entre 9,2 mm e 3,0 mm.

Poderá também ser utilizado Seixo Rolado, desde que totalmente isento de substâncias vegetais e argila, devidamente lavada e com os diâmetros previstos.

Não será permitido o uso desses materiais quando apresentarem pó, matérias orgânicas ou vegetais ou qualquer tipo de impurezas.

#### **c) Asfalto**

Deverá ser utilizado, de preferência, emulsão do tipo RR – 2C, catiônica com viscosidade 140 – 200. Poderá ser utilizado outro tipo de material betuminoso, desde que previamente aprovado pela fiscalização e condizente com a natureza elétrica do paralelepípedo e da brita, como o CAP – CAT.

#### **Equipamentos**

- α) Rolo metálico do tipo “TANDEN” liso, de 10 a 12 toneladas.
- β) Depósito para materiais betuminosos, dotados de rodas pneumáticas, engate para reboque, por meio de caminhão ou trator de pneus, tubo de descarga direta, torneira lateral para retirada do material betuminoso (emulsão) em baldes ou regadores. O carregamento, em geral é feito por tambores de asfalto suspensos por meio de talhas, até a altura necessária.
- χ) Regadores com capacidade para 10 a 20 litros, com bico em forma de cone.
- δ) Compactador vibratório de placa, tipo “sapo”.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

- e) Ferramentas diversas e acessórios constantes de martelo de calceteiro, ponteiras de aço, pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordel, vassouras, etc.

## **Execução**

### **a) Pavimentação a Paralelepípedos**

Logo após o término dos serviços da base de areia (SPI), serão iniciados os serviços de assentamento de paralelepípedos, normalmente ao eixo da pista, e obedecendo ao abaulamento e declividade estabelecidos. As juntas de cada fiada deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas, de modo que cada junta fique defronte ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio e com abertura máxima entre dois a três cm. Os paralelepípedos, durante a execução dos serviços deverão, de preferência, serem depositados à margem da pista, contudo na impossibilidade dessa solução ser adotada, os mesmos poderão ser colocados sobre o sub-leito já preparado, desde que seja feita a sua distribuição em fileiras longitudinais interrompidas a cada 2,5 metros, para a localização das linhas de referência para o assentamento.

As linhas de referência para o assentamento dos paralelepípedos consistem na cravação de ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si não mais 10,00m. Com o auxílio de régua e nível de pedreiro, marca-se nestes ponteiros uma cota tal que, referida ao nível do meio-fio, da seção transversal correspondente ao abaulamento ou super elevação estabelecida pelo projeto. Em seguida, distende-se fortemente um cordel de nylon pelas marcas dos ponteiros e de ponteiro a ponteiro, pelo eixo e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia (meio-fio) outros cordéis podem ser distendidos sobre os cordéis transversais com espaçamento não superior a 2,5 metros, através de ponteiros auxiliares.

Para o assentamento dos paralelepípedos proceder-se-á da seguinte forma:

- Concluída a rede de cordéis, inicia-se o assentamento da primeira fileira, normal do eixo. O eixo de pavimentação será constituído por uma linha de 3 (três) paralelepípedos de cor mais clara resultante da extração de outro tipo rocha, a qual deverá ser disposta com a maior dimensão dos paralelepípedos acompanhando o eixo longitudinal do pavimento. As linhas seguintes serão executadas através dos processos normalmente utilizados para tal serviço. Os 02(dois) últimos paralelepípedos, antes de encostar no meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento das águas pluviais. A linha d'água será realizada com pavimentação pelo método convencional no traço de (1:3).

Os detalhes construtivos para a execução da pavimentação com paralelepípedos em alargamento para os estacionamentos, curvas, cruzamentos retos, cruzamentos em esconsos e entroncamentos retos serão detalhados no projeto.

### **b) Rejuntamento**

O rejuntamento dos paralelepípedos será iniciado tão logo seja concluído o seu assentamento. A fiscalização deverá acompanhar de perto o desenvolvimento desses serviços, principalmente em regiões chuvosas ou sujeitas a outras causas que possam danificar os paralelepípedos já assentados, porém ainda não fixados e protegidos pelo rejuntamento. O rejuntamento será executado espalhando-se inicialmente uma camada de brita graduada sobre o pavimento e por meio de



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

*Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento*

vassourões adequados, força-se à penetração desse material, até preencher as juntas entre os paralelepípedos. Em seguida procede-se um varrimento, com a finalidade de retirar toda a brita graduada excedente. Logo após será feita uma compactação por vibração, utilizando-se de um compactador vibratório de placa (tipo sapinho), de maneira a permitir uma maior acomodação brita/paralelepípedo. Concluído este procedimento, deverá ser feita uma vistoria por parte da fiscalização, no sentido de verificar a existência de pedras soltas ou viradas, ou qualquer outra irregularidade que venha a comprometer a qualidade do pavimento. Logo após a fiscalização, será espalhada uma camada de cascalhinho, utilizando-se o mesmo procedimento usado para a brita graduada, tendo por finalidade diminuir os vazios existentes e nivelar as juntas com os paralelepípedos, devendo-se tomar cuidado para que não sobrem cascalhinho sobre os paralelepípedos, bem como áreas sem o mesmo material.

Em seguida, utilizando-se equipamentos próprios já descritos, serão rejuntadas as juntas com material betuminoso especificado, até que se aflore na superfície do pavimento, preenchendo totalmente as juntas. O espalhamento do material betuminoso é executado por meio de depósito munido de torneira que se liga a mangueiras que levarão a emulsão, por corrimento contínuo às juntas dos paralelepípedos. Não devem ser aceitas regiões ou juntas, por menores que sejam, sem rejuntamento asfáltico. A taxa a ser utilizada será entre 1,5 a 2,0 Kg/m<sup>2</sup> de emulsão.

### **c) Compactação**

A compactação mecânica do método BRIPAR se processa em quatro etapas distintas:

#### **1ª COMPACTAÇÃO POR ACOMODAÇÃO**

É executada logo após o rejuntamento dos paralelepípedos com a brita graduada como já citado no item referente ao rejuntamento por meio de compactador vibratório de placas (sapinho) destinando-se a adensar a brita graduada a acomodar os paralelepípedos, nivelando a superfície do pavimento e dando ao mesmo um certo suporte que permita já neste estágio, tráfego de pequeno porte unicamente de veículos leves transportadores dos materiais da obra e até 5 toneladas/eixo. Concluída esta primeira fase, faz-se, o encascalhamento e a primeira impermeabilização asfáltica, iniciando-se então a segunda etapa da compactação.

#### **2º COMPACTAÇÃO ROLADA**

Utilizando um Rolo Compressor Liso, tipo TANDEN, de até 6 toneladas/eixo, faz se uma rolagem do pavimento paralelamente ao eixo da via e no sentido das bordas para o centro, de modo uniforme, cada passada ou rolagem atingindo a metade da faixa rolada anteriormente na ida, isto é, o Rolo na rolagem de ida cobre uma faixa longitudinal de 1,32m (Rolo tipo considerado=TANDEN MULLER mod. RT-82 C) de largura e voltando em ré, compacto 0,66m de largura da faixa rolada e 0,66m de pavimento não rolado. As margens devem ser contínuas e uniformes até atingir a borda oposta. Concluída a rolagem longitudinal, surgirão naturalmente, pequenas ondulações sobre o pavimento. Com a finalidade de obtenção de uma superfície plana e confortável, faz se necessário executar uma compactação desondulante.

#### **3º COMPACTAÇÃO DESONDULATE**

Executa-se uma compactação em forma de X - isto é - o Rolo Compressor parte de um bordo da via fazendo um ângulo de aproximadamente 30° / 45° (graus) longitudinal até atingir o bordo oposto e ao longo de toda a área pavimentada. Utilizando-se nesta fase o mesmo procedimento da compactação Rolada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**  
Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

#### 4º COMPACTAÇÃO DEFINITIVA

Concluída a compactação em X, deve-se encher o cilindro traseiro do Rolo com água, de modo que se ele passe a uma tonelagem de 7,2 Ton., Com a finalidade de obtermos ao término dessa rolagem, um pavimento com capacidade de carga eixo de 10,0 Ton. (suporte do pavimento), conforme comprova a fórmula fundamental do Processo BRIPAR. Essa rolagem é executada longitudinalmente utilizando-se a mesma técnica usada na segunda fase, até não mais se observar nenhuma movimentação ou ondulação do pavimento. Qualquer irregularidade ou depressão que venha a concorrer durante a compactação, deverá ser corrigida prontamente. A compactação das partes incessíveis ao Rolo Compressor Compactador deverá ser efetuada por meio de Compactador Vibratório de Placa (sapinho).

Após a conclusão da compactação definitiva, faz-se então a irrigação da última demão de emulsão asfáltica, com taxa entre 1 a 1,5 Kg/m<sup>2</sup>, utilizando-se o mesmo tipo de emulsão, para a completa impermeabilização do pavimento, total estabilização da base misturado brita/cascalinho/asfalto e condições perfeitas de drenagem.

#### FÓRMULA FUNDAMENTAL DO PROCESSO BRIPAR

Os Rolos tipo TANDEN apresentam uma característica fundamental para uso econômico a compactação do pavimento BRIPAR.

Alguns fabricantes desses equipamentos distribuem seu peso, metade no eixo traseiro e metade no dianteiro e outros distribuem 2/3 do seu peso no eixo traseiro e 1/3 no eixo dianteiro. É de grande vantagem o uso de Rolo de 2/3 do peso no eixo traseiro. Nos estudos e pesquisas para criação da fórmula fundamental do BRIPAR, foram considerados Rolos TANDEN marca MULLER, modelo RT – 82 C, como parâmetro.

$$\overline{MD} = \frac{K \cdot N}{M \cdot a} \cdot 2 b$$

$\overline{MD}$  = Capacidade de carga eixo do pavimento

K = Coeficiente igual a 2/3 e 1/2, conforme o fabricante do equipamento.

N = Tonelagem do Rolo

N' = 2/3 N (eixo traseiro)

M = Número de paralelepípedos sob cilindro do Rolo

á = Área média de cada paralelepípedo

b = Metade da área sobre a qual se apoiam os pneus de um veículo com capacidade de carga eixo de 10,0 T.

para,

M = 5 paralelepípedos, dimensões 10 cm X 20 cm

a = 200 cm<sup>2</sup>

b = Área de 3,5 paralelepípedos

$\overline{MD}$  = 10 Ton./eixo

$$\overline{N'} = \frac{\overline{MD} \cdot M \cdot a}{2 \cdot b} = \frac{10 T \cdot 5 \cdot 200 \text{ cm}^2}{2 \cdot 3,5 \cdot 200 \text{ cm}^2} = 7,10 T.$$



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**  
Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

Esses dados foram obtidos experimentalmente tomando-se como parâmetros as dimensões e peso do Rolo TANDEN MULLER RT – 82 C e um caminhão carregado com 10 Ton./eixo, com 4 pneus no eixo. Outros Rolos podem ser usados, contanto que novas medições sejam efetuadas, como sejam, largura do cilindro compactador, número de paralelepípedos sob cilindro, para obtenção da área comprimida.

### **Controle**

Para controle tecnológico de qualidade dos materiais em utilização, deverão ser efetuados caso a Fiscalização julgue necessário. Os ensaios recomendados para cada tipo de material, utilizando os métodos do DER e DNER.

Será permitido à FISCALIZAÇÃO a rejeição por inspeção visual, de qualquer material utilizado nos serviços de pavimentação.

O controle geométrico será realizado observará se o pavimento concluído está de acordo com os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecidas pelo projeto, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início da pavimentação. Não deverá haver desvios superiores a 20mm, em relação ao alinhamento e perfil estabelecido.
- A face do calçamento não deverá apresentar, verificado com régua de 3mm de comprimento sobre ele disposto em qualquer direção, depressão superior a 20mm.
- A altura da base de areia mais a do paralelepípedo depois do comprimento, medida por sondagens diretas, não poderá diferir em mais de 5% da espessura fixada no projeto.
- As juntas dos paralelepípedos deverão ter uma dimensão de 2.5cm. Antes da colocação da brita N° 01, o excesso de areia nas juntas, deverá ser retirado, com auxílio de um bastão de madeira ou metálico. A profundidade das juntas deverá ser de, no mínimo, 5cm. As juntas poderão ter uma variação de + / - 0.5cm em relação à dimensão prevista acima, considerando-se juntas isoladas da pavimentação.

### **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro quadrado de paralelepípedo colocado, comprimido, rejuntado e dentro das tolerâncias estabelecidas para estas especificações.

O pagamento deverá ser efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução do calçamento, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais e no preço unitário deverão estar incluídos transporte de material, descarga, regularização, compactação e rejuntamento com brita e material betuminoso.

### **03.03. PAVIMENTAÇÃO A PARALELO COM CIMENTO E AREIA (1:3)**

A linha d'água deverá ser executada com pavimentação a paralelo com cimento e areia no traço de (1:3).

Deverá ser executado o rebaixamento de 02 fiadas de paralelo (5cm) para a linha d'água, rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Para melhor alinhamento de linha d'água, a 1ª fila de paralelepípedos, adjacentes aos paralelos rebaixados, deve ficar alinhada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**  
Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

### **Características dos Materiais**

#### **a) Paralelepípedos:**

De preferência os paralelepípedos deverão ser de rocha granítica, podendo, entretanto, ser utilizado outro tipo de rocha desde que obedeçam às condições seguintes:

As rochas deverão ser de granulometria média ou fina, homogênea, sem fendilhamentos se sem alterações, apresentando também, condições satisfatórias de dureza e tenacidade.

Os ensaios e especificações mais utilizados são os seguintes:

- Resistência à compressão simples: maior do que 1.000kg/cm<sup>2</sup>;
- Peso específico aparente: mínimo de 2.400kg/m<sup>3</sup>;

Absorção de água , depois de imerso durante 48 horas : menor do que 0.5% em peso.

No que se refere a sua forma, os paralelepípedos devem apresentar faces planas, sem saliências e reentrâncias acentuadas , com maior rigor na face que deverá constituir a face exposta do pavimento.

As arestas deverão ser linhas retas e perpendiculares entre si, formando, nos casos mais comuns, paralelepípedos retângulos. Em nenhum caso, as dimensões de face inferior poderá diferir da face superior mais de 2cm.

Os paralelepípedos deverão enquadrar-se nas seguintes dimensões:

- Largura cm:10 a 14;
- Comprimento cm: 18 a 22;
  
- Altura cm:10 a 14.

#### **b) Material para rejuntamento:**

Será empregada argamassa composta de cimento portland e areia grossa no traço 1:3.

### **Equipamentos**

**c)** Rolo metálico do tipo “**TANDEN**” liso , de 10 a 12 toneladas.

**d)** Malho ou soquete manual, de peso superior a 35 kg e com 40 a 50 cm de diâmetro na base.

**e)** Ferramentas diversas e acessórios constantes de martelo de calceteiro , ponteiros de aço , pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordel, vassouras, etc.

### **Execução**

Deverão estar concluídas todas as obras de terraplanagem, drenagem, além de qualquer outra que possa interferir na pavimentação, tais como colocação da tubulação de água,



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM

Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

telefone, etc. As etapas da pavimentação correspondentes à regularização do sub-leito e execução da sub-base (quando prevista no projeto) também deverão estar devidamente terminadas. Após a conclusão de tais serviços, não será permitido o trânsito de veículos.

### **Revestimento com paralelepípedos:**

Logo após conclusão dos serviços de base de areia e determinados os pontos de níveis (cotas) nas linhas d'águas e eixo da rua, deverá ter início os serviços de assentamento de paralelepípedos, normalmente ao eixo da pista, e obedecendo ao abaulamento estabelecidos no projeto. As juntas de cada fiada deverão ser alternativas com relação às duas fiadas vizinhas, de modo que cada junta fique defronte ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio. Os paralelepípedos, durante a execução dos serviços, deverão, de preferência, serem depositados à margem da pista, na impossibilidade dessa solução ser adotada, os mesmos poderão ser colocados sobre o sub-leito já preparado, desde que seja feita a sua distribuição das linhas de referência para o assentamento.

As linhas de referência para o assentamento, consistem na cravação de ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si, não mais 10m. Com o auxílio de régua e nível de pedreiro, marca-se neste ponteiro uma cota tal que, referida ao nível do meio-fio, da seção transversal correspondente ao abaulamento ou super elevação estabelecida pelo projeto. Em seguida, distende-se fortemente um cordel pelas marcas dos ponteiros, e de ponteiros a ponteiros pelo eixo e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia (meio-fio)

outros cordéis podem ser distendidos sobre os cordéis transversais com espaçamento não superior a 2.5m (através de ponteiros auxiliares).

Para o assentamento proceder-se-á da seguinte forma:

Assentamento em trechos retos.

Os últimos paralelepípedos antes de encostar no meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento de águas pluviais, todos dos detalhes construtivos de tais serviços, serão detalhados no projeto.

Os detalhes construtivos para a execução da pavimentação com paralelepípedos em alargamento para os estacionamentos, curvas, cruzamentos retos, cruzamentos em esconsos e entroncamentos retos serão detalhados no projeto.

### **Rejuntamento.**

O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento. O intervalo entre uma e outra operação, fica a critério da Fiscalização; entretanto deverá acompanhar de perto o rejuntamento, principalmente, em regiões chuvosas ou sujeitas a outras causas que possam danificar o calçamento já assentado, porém ainda não fixado e protegido pelo rejuntamento.

O rejuntamento será feito do seguinte modo: a argamassa utilizada será no traço 1:3 (cimento e areia grossa) será espalhada no pavimento e por meio de vassourões adequados força-se



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

*Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento*

a penetração desse material, até preencher as juntas dos paralelepípedos. Logo após será feita a compactação por vibração utilizando-se compactadores vibratórios de placa (tipo sapo), de modo a permitir uma maior acomodação rejuntamento / paralelepípedo. Concluída esta operação, será feita a vistoria pela **Fiscalização** no sentido de verificar a qualidade do pavimento. Corrigidos os defeitos que possam ter acontecido, o pavimento será liberado para uma nova compactação, desta feita com rolo compactador “TANDEN” com peso de 6 toneladas. Será executada de preferência partindo-se de uma sarjeta para o eixo da pista e posteriormente repetindo-se a operação com início pela outra Sarita, executando-se o máximo de duas passadas.

### **Compactação**

Logo após a conclusão do serviço de rejuntamento dos paralelepípedos . O calçamento será devidamente compactado, num prazo máximo de 72 horas , observando as condições climáticas, com rolo compactador liso, de 03 rodas, ou do tipo “TANDEN”, com peso mínimo de 10 toneladas. A rolagem deverá progredir dos bordos para o centro, paralelamente ao eixo da pista, de modo uniforme ,cada passada atingindo a metade da outra faixa do rolamento, até a completa fixação do calçamento ,isto é , até quando não se observar mais nenhuma movimentação da base pela passagem do rolo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha surgir durante a compactação, deverá ser prontamente corrigida , renovando e recolocando os poliedros ou paralelepípedos com maior ou menor adição do material do assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado.

A compactação das partes inacessíveis aos rolos compactadores deverá ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados, ou compactador vibratório tipo sapo.

Durante todo o período da construção do pavimento e até a sua conclusão deverão ser construídas valetas provisórias que desviem as enxurradas e não será permitido tráfego sobre a pista em construção. Para tanto, deverá ser providenciada a sinalização necessária.

O pavimento deverá ser entregue ao tráfego somente depois do completo endurecimento da argamassa de rejuntamento.

### **Controle**

Para controle tecnológico de qualidade dos materiais em utilização, deverão ser efetuados caso a Fiscalização julgue necessário. Os ensaios recomendados para cada tipo de material, utilizando os métodos do DER e DNER.

Será permitido à FISCALIZAÇÃO a rejeição por inspeção visual, de qualquer material utilizado nos serviços de pavimentação.

O controle geométrico será realizado observará se o pavimento concluído está de acordo com os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecidas pelo projeto, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início da pavimentação. Não deverá haver desvios superiores a 20mm, em relação ao alinhamento e perfil estabelecido.
- A face do calçamento não deverá apresentar, verificado com régua de 3mm de comprimento sobre ele disposto em qualquer direção, depressão superior a 20mm.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM

Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento

- A altura da base de areia mais a do paralelepípedo depois do comprimento, medida por sondagens diretas, não poderá diferir em mais de 5% da espessura fixada no projeto.
- As juntas dos paralelepípedos deverão ter uma dimensão de 2.5cm. A profundidade das juntas deverá ser de, no mínimo, 5cm. As juntas poderão ter uma variação de + / - 0.5cm em relação à dimensão prevista acima, considerando-se juntas isoladas da pavimentação.

### **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro quadrado de paralelepípedo colocado, comprimido, rejuntado e dentro das tolerâncias estabelecidas para estas especificações.

O pagamento deverá ser efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução do calçamento, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais e no preço

unitário deverão estar incluídos transporte de material, descarga, escavação, reaterro, regularização, compactação e rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço (1:3)

### **03.04. COLCHÃO EM AREIA PARA PAVIMENTAÇÃO COM 10CM DE ESPESSURA**

A areia a ser utilizada de base para a pavimentação, poderá ser de rio ou de cava e deverá ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, dentro da seguinte granulometria:

Nº de peneira	Abertura	% que passa
3	6.35	100
200	0.074	5-15

### **Execução**

Após a verificação do atendimento às especificações do material, a areia deverá ser espalhada regularmente sobre o subleito preparado. A sua espessura deverá ser prevista no projeto de dimensionamento, devendo ser de 10cm.

### **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro quadrado de material colocado, de acordo com as orientações estabelecidas nestas especificações.

O pagamento deverá ser efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução do colchão de areia, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais e no preço unitário deverão estar incluídos transporte de material, descarga, regularização e compactação.

## **04. PINTURA**

### **04.01. CAIAÇÃO DE MEIO FIO**



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

*Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento*

O meio-fio executado ao longo da rua pavimentada deverá ser caiado com 03 (três) demãos sobre toda a sua superfície.

### **Critérios de medição e pagamento**

A medição dos serviços executados será efetuada por metro quadrado, conforme as orientações estabelecidas por estas especificações.

O pagamento deverá ser efetuado de acordo com o preço unitário constante em planilha e incluirá todas as despesas para execução da pintura em cal, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, leis sociais.

### **05. INSTRUÇÕES GERAIS**

A mão-de-obra deverá ser de boa qualidade e os serviços executados deverão seguir estas especificações. Ficará a critério da fiscalização, rejeitar qualquer serviço ou parte dele, caso não se tenha obedecido rigorosamente a estas normas.

Todo e qualquer material deverá ser submetido à aprovação da fiscalização e, se refutado, deverá ser removido do canteiro de obras, dentro do prazo estipulado no Livro de Ocorrências. Os materiais aplicados e os serviços desenvolvidos deverão estar de acordo com as normas da ABNT.

Em caso de detalhes não mencionados nestas especificações técnicas ou no projeto original, a Empreiteira deverá satisfazer ao que de melhor existir em trabalho no gênero. Assim sendo, qualquer modificação do projeto original e que por razão de ordem técnica, se tornar necessária durante a execução, deverá ser antecipadamente comunicada à fiscalização e somente poderá ser realizada com aprovação e liberação por escrito pela mesma.

Nenhuma alteração poderá ser feita pela empreiteira, aos termos, Valorizados e as unidades adotadas por esta especificação técnica ou projeto original.

Os quantitativos apresentados na planilha de serviço são estimados, podendo sofrer variações para mais ou para menos, sem contudo acarretar qualquer alteração nos preços unitários contratuais.

A empreiteira não poderá, em hipótese alguma, modificar os preços unitários ou condições de sua proposta, sob alegações de insuficiência de dados ou informações sobre os serviços, obras e ou condições locais existentes ou ainda, de qualquer falha na obtenção de dados.

As despesas de contrato, seguros, leis sociais, ISS, e outras que incidirem sobre os serviços e seu pessoal serão inteira responsabilidades da empreiteira.

A empreiteira obriga-se a requerer junto ao CREA a (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA) dos projetos e serviços, apresentando cópia xerox à fiscalização.

A primeira medição só será liberada após apresentação da ART da obra devidamente registrada, bem como a fixação da placa de identificação da obra no local designado pela fiscalização da SINDES. A medição final será liberada mediante verificação da completa limpeza da obra.

A empreiteira obriga-se a manter durante toda a execução dos serviços um engenheiro legalmente habilitado, na qualidade do coordenador, com autoridade bastante para atuar em nome da empreiteira, a fim de garantir a boa qualidade dos serviços e facilitar o trabalho da Fiscalização.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
**MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM**

*Secretaria Municipal de Obras Públicas e Saneamento*

A Secretaria Municipal de Obras Públicas exercerá ampla fiscalização durante a execução dos serviços, devendo a mesma ou qualquer preposto por ela autorizado, ter acesso às instalações da Empreiteira a qualquer tempo.

A empreiteira terá a responsabilidade quanto ao cumprimento das normas técnicas brasileiras (ABNT), das Especificações, códigos e regulamentos pertinentes ao objeto desta licitação.

A Empreiteira deverá manter no canteiro de obras à disposição da fiscalização, um livro de ocorrência diária, com folhas enumeradas, compondo cada folha de um original e quatro cópias, onde serão anotadas as ordens de serviço e ocorrência. Este livro será aberto no início da obra devendo qualquer ocorrência ser assinalada pela fiscalização a quem caberá uma das vias.

Toda a carga, descarga, transporte de materiais e a utilização de equipamento necessários à execução dos serviços serão encargos da empreiteira.

A Empreiteira fornecerá os equipamentos, instrumentos, ferramentas e mão de obra necessários à completa execução dos serviços bem como os equipamentos de segurança do trabalho, sinalização iluminação das frentes de serviços, de acordo com a fiscalização e em consonância com as normas de segurança..

Será de responsabilidade exclusiva da Empreiteira a indenização de qualquer acidente de trabalho, resultante da execução das obras e serviços contratados, ou qualquer caso fortuito. Será também de sua responsabilidade a eventual destruição ou danificação da obra em construção até a aceitação definitiva da mesma, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos em via pública.

A Empreiteira obriga-se a corrigir, se por culpa direta e comprovada da mesma ou de seus propositos, os serviços por ela executados que apresentarem omissões ou defeitos de execução constatados pela fiscalização. A correção será por sua conta exclusiva.

A aceitação final dos serviços somente será concretizada após todos os reparos e correções necessários exigidos pela fiscalização, e mediante a emissão dos termos de recebimentos de serviços.

Os ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais para a boa execução dos serviços, correção por conta da Empreiteira.

A equipe de trabalho, deverá ser composta por profissionais qualificados, com um coordenador apto a responder pela execução da obra e vinculados a contratada pela CLT.

Toda a equipe de trabalho deverá estar equipada com ferramentas compatíveis com a tarefa, vestimenta adequada, sapatos capacetes e outros utensílios de segurança quando necessário.

Correrão por conta e ônus da empreiteira, controle tecnológico e topográfico exigidos neste Caderno de Especificações ou outros que a fiscalização julgue necessário a perfeita segurança da obra.

A obra deverá ser mantida limpa e periodicamente ser feita a remoção do material inservível. Quando da entrega da obra, a construtora deverá providenciar a retirada total dos entulhos com regularização do terreno. O custo desses serviços está embutido no preço global das obras.

Em caso de divergência entre cota do desenho e sua dimensão, medida em escala, prevalecerá sempre a primeira. Todos os serviços e materiais que constarem dos projetos e não forem mencionados nestas especificações, bem como os que não constarem dos projetos, e sim das especificações, serão interpretados como fazendo parte do projeto.