

**PREFEITURA MUNICIPAL**  
**DE**  
**ÁGUAS FRIAS**

**Projeto:** Pavimentação com pedras irregulares

**Local:** Linha Josefina

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUAS FRIAS**  
**OBRA:** Pavimentação com pedra basalto irregular  
**LOCAL:** Linha Josefina

**MEMORIAL DESCRITIVO**

O presente memorial descritivo refere-se a pavimentação com pedra basalto irregular da rua acima, numa extensão de 357,70 m, e largura de 7,00 m, perfazendo um total de 2.503,90 m<sup>2</sup>.

**TERRAPLENAGEM E PREPARO DO SUB-LEITO**

A pavimentação com pedras irregulares desta rodovia será executada sobre o leito original, e como o mesmo se apresenta na maior parte do trecho em condições favoráveis para a pavimentação, serão feitos apenas serviços para conformação da pista.

As obras de terraplenagem deverão estar concluídas antes do início da construção do pavimento. Inicialmente será feita a marcação da terraplenagem conforme o projeto, para em seguida serem executados os serviços necessários.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de toda pista, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal do projeto. Procede-se, então, à escarificação do material, e o seu umedecimento até o teor ótimo de umidade, determinado pelo ensaio de Proctor simples.

A compressão deverá iniciar-se nos bordos, e prosseguir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior. Nas zonas onde é impossível passar-se o compressor, a compressão deverá ser executada com soquetes manuais ou mecânicos. A compressão estará terminada quando for atingida 95% da densidade máxima, obtida pelo ensaio de Proctor simples. Nas curvas, a compressão deverá começar no bordo interno e progredir até o bordo externo.

Terminada a compressão, o acabamento deverá ser verificado por meio de réguas, devendo as saliências e reentrâncias serem corrigidas.

Sobre o subleito preparado, não será permitido trânsito, devendo a base e o calçamento serem executados o mais rapidamente possível, para evitar danos por chuvas.

Onde o subleito não apresenta condições favoráveis à compactação como: baixo suporte, material saturado, etc..., deverá o material existente ser retirado e substituído por material selecionado, de modo a conseguir-se um bom suporte.

O perfil transversal do subleito deverá conformar rampas de 4,0 % ( $i=0,04$ ) para greide (perfil longitudinal) de até 3,0 %. Para greide acima de 3,0 % ( $i=0,03$ ) essa inclinação transversal poderá ser reduzida para 3,0 %.

Deverá ser executada superelevação da plataforma da pista em curvas horizontais utilizando-se a taxa máxima de 4,0 % e comprimento fictício de transição antes do início da curva de 30,0 m para distribuição da superelevação.

Nos bordos da terraplenagem em cortes deverão ser executadas valetas de pé de corte, com lâminas de motoniveladora, de modo a dar escoamento às águas superficiais.

**DRENAGEM PLUVIAL**

Antes da execução da pavimentação deverão ser executados os serviços de drenagem pluvial, abaixo.

**Melhorias dos bueiros existentes**

No lado a jusante dos bueiros, deverão ser executadas as fugas dos bueiros em valetas executadas com retroescavadeira, e a montante quando for bueiro para desviar a água para o outro lado da pista, em perfil longitudinal com declive, executar uma tomada d'água para conduzi-la ao bueiro. Este serviço será executado com retroescavadeira abrindo-se valas para conduzir as águas para a boca do bueiro de forma que não ocorra erosão no solo. Para diminuir a velocidade da água e evitar erosão no interior da vala serão colocadas pedras de mão no fundo da vala.

**CABECEIRAS DOS BUEIROS**

Será feita a melhoria em um bueiro existente no trecho a ser pavimentado. Além da limpeza em ambos os lados do bueiro serão colocados mais 2,0 m de tubos em cada lado, ou se for o caso de o eixo da via ficar mais para um lado, usar os tubos neste lado. Após o devido assentamento dos tubos será feito o aterro necessário para chegar à cota do projeto da via.

Serão executadas as cabeceiras em pedra argamassada para conter o talude natural do solo e melhorar a passagem da água junto aos tubos. As medidas da cabeceira estão em planta anexa.

As cabeceiras serão executadas em alvenaria de pedras basalto com dimensões aproximadas de 20x20x20 cm, e de forma aproximadamente paralelepípedica.

Deverá ser executada uma vala nivelada, de profundidade necessária para receber a cabeceira de pedra. O fundo da vala deverá ser devidamente apiloado. O leito será disposto em posição mais ou menos diagonal, selecionando-se as pedras maiores para a base da cabeceira. O aparelho da alvenaria de pedra argamassada será regular, tendo as camadas horizontais a mesma altura e juntas verticais desencontradas.

Depois de nivelada a vala, será executado o assentamento da pedra usando argamassa de cimento e areia no traço de 1:3. A argamassa terá função de preencher os vazios dando uma ligação melhor entre as pedras e a distribuição de esforços. Recomenda-se para uma melhor aderência da argamassa que as pedras sejam abundantemente molhadas.

Na alvenaria de pedra recomenda-se deixar fresta para permitir o escoamento das águas. Na parte interna do muro serão colocadas pedras de mão para permitir um melhor escoamento das águas pluviais, numa largura de 30,0 cm.

### **CORDÃO DE PEDRA LATERAL**

Após o subleito ficar de acordo com o alinhamento, o perfil e as dimensões estabelecidas no projeto, procede-se a abertura das valas longitudinais, localizadas nos bordos da plataforma de pavimentação. As valas laterais serão abertas manualmente através de picaretas e cortadeira, e o material resultante de escavação deverá ser depositado na lateral, fora da plataforma de pavimentação.

O fundo das valas deverá ser regularizado e apiloado para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento, poderá ser usado o material da própria vala, que será por sua vez apiloado. A operação deverá ser repetida até atingir o nível desejado. A marcação da vala será definida topograficamente, obedecendo alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

Os cordões deverão ser de pedra com seção aproximadamente retangular, dimensões mínimas de 0,10 na largura, 0,30 m na altura e 0,40 m no comprimento, apresentando superfície plana no piso (tanto quanto possível). Sua finalidade principal é de proteger os bordos do pavimento. Serão assentados no fundo da vala lateral e suas arestas superiores rigorosamente alinhadas.

Os pisos dos cordões deverão ficar cerca de 0,15 m acima do subleito preparado e coincidente com a superfície do revestimento. De modo geral o material pétreo utilizado no cordão será o mesmo utilizado na pavimentação.

Em rampas acentuadas recomenda-se a construção de cordões transversais, distanciados de 50 a 100 metros, a fim de se obter maior amarração das pedras.

### **CONTENÇÃO LATERAL**

Após a colocação dos cordões, obedecendo o alinhamento indicado no projeto, será executada a contenção lateral, que consiste na colocação do solo do próprio local ou proximidades, formando um triângulo de 0,15 m de altura por 1,0 m de base atrás dos cordões, a fim de proteger o mesmo devido a algum deslocamento transversal. Essa porção de solo deverá ser compactada através de soquetes manuais ou através de passagem do rolo compactador quando da fase final da compactação da pedra e deverá ser corrigida, de modo que a contenção após concluída coincida com a superfície do revestimento.

### **PREPARO DA BASE (Colchão de argila)**

Após a contenção lateral concluída, será depositado sobre o subleito compactado, um solo argiloso, ou outro solo coesivo, que atenda as especificações mínimas para base de solo estabilizado, e espalhado manualmente, de modo a atingir uma espessura média de 0,10 m.

Esse colchão de solo argiloso, ou outro aprovado, terá a espessura variável a fim de corrigir pequenos defeitos do subleito.

### **ASSENTAMENTO DA PEDRA IRREGULAR**

Sobre o colchão de solo preparado, o encarregado fará o piqueteamento das canchas, com espaçamento de 1,0 m, no sentido transversal, e de 5,0 m até 10,0 m, no sentido longitudinal, de modo a conformar o perfil projetado. Assim as linhas mestras formam um reticulado, facilitando o trabalho de assentamento e evitando desvios em relação aos elementos do projeto. Nessa marcação, o encarregado verifica a declividade transversal e longitudinal, e no caso das curvas a superelevação.

Após segue-se o assentamento das pedras com as faces de rolamento cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas, de modo que não coincidam as juntas vizinhas, ficando as de forma alongada em sentido transversal ao eixo da pista, tomando o cuidado para que o espaçamento entre as pedras não fique maior que 1,0 cm.

As juntas que ficarem maiores deverão ser preenchidas com lascas de pedras, deixando-se sempre bem visíveis e limpas as faces de rolamento.

Algumas medidas cautelares deverão ser observadas quanto às dimensões da pedra irregular como: - seção de topo circunscrito variando de 0,10 m a 0,20 m; - altura de 0,13 m a 0,17 m; - consumo médio por m<sup>2</sup> de 45 a 55 pedras.

### **REJUNTE DE PEDRA**

Após concluído o assentamento, é espalhada sobre as pedras uma camada de pó de pedra, com espessura de 1,0 cm, e com auxílio de vassouras, rodos e vassourões é feita a varredura, possibilitando desse modo o melhor enchimento nos vazios entre as pedras assentadas.

### **COMPACTAÇÃO DO PAVIMENTO**

Logo após a conclusão do rejuntamento das pedras irregulares, o calçamento deverá ser devidamente compactado com rolo compressor liso de 3 rodas ou do tipo Tandem de porte médio com peso mínimo de 10,0 t. A rolagem deverá progredir dos bordos para o eixo nos trechos em tangente, e do bordo interno para o externo nos trechos em curva.

Esta rolagem deve ser uniforme, de modo que cada passada atinja metade da outra faixa de rolamento, até a completa fixação do calçamento, isto é, não se observe nenhuma movimentação das pedras pela passagem do rolo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação, deverá ser corrigida, renovando ou recolocando as pedras irregulares com maior ou menor adição de material no colchão, e em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado.

Após a rolagem final, o pavimento está apto para receber o tráfego.

### **PROTEÇÃO LATERAL COM PLANTAS**

De modo a prever futuras erosões, será realizado plantio de mudas de pequeno porte, de citronela, moréia ou erva cidreira nas laterais. Tem-se mostrado eficiente a utilização destas plantas, em pequenas mudas e plantadas a 0,30 m do cordão de pedra e com espaçamento de 0,50 m no sentido longitudinal.

### **OBSERVAÇÕES FINAIS**

No que tange aos serviços de calçamento de pedras irregulares propriamente dito, exigem-se os seguintes controles:

a) O pavimento pronto deverá ter a forma definida pelo alinhamento, perfis, dimensões e seções transversais típicas estabelecidas pelo projeto;

b) Durante todo o período de construção do pavimento e até o seu acabamento definitivo não é permitido a passagem sobre o mesmo de animais e veículos automotores;

c) A pavimentação não deverá ser executada quando o material do colchão estiver excessivamente molhado (saturado);

d) Todo o material a ser empregado deverá ser previamente aprovado e verificadas as condições de aplicabilidade;

e) O solo utilizado no colchão deverá obedecer parâmetros como:

IP  $\leq$  6,0 (índice de plasticidade)

LL  $\leq$  25,0 (limite de liquidez)

expansão < 1 %

f) Quando for utilizado pó de pedra poderá ser aplicada a seguinte faixa granulométrica:

Peneiras	% que passa
8	100%
16	65% - 90%
30	40% - 60%
50	25% - 42%
100	15% - 30%
200	10% - 20%

g) O material pétreo utilizado na execução do cordão e da pavimentação deverá obedecer às seguintes especificações:

- Índice de abrasão Los Angeles < 40,0 %

- Ensaio de durabilidade em ciclos com sulfato de sódio, apresentar desgaste < 15,0 %

- Apresentar resistência à compressão > 1.400,0 kg/cm<sup>2</sup>

### **SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Serão colocadas placas de sinalização vertical nos pontos indicados em projeto, de acordo com as medidas e indicações constantes na legislação específica brasileira.

As placas serão de chapas metálicas com espessura de 2,0mm e o poste de sustentação será de madeira de primeira qualidade nas dimensões de 8,0x8,0cm com tratamento com asfalto na base e pintura com tinta a óleo em toda sua extensão. A pintura nas placas será com tinta reflexiva.

Os postes serão fixados no solo em buraco feito previamente nas dimensões de 30x30x50cm e após o poste estar devidamente apurado será colocado no fundo da vala uma camada de concreto de 20,0cm e o restante do buraco preenchido com cascalho e parte do solo escavado.

### DISPOSIÇÕES GERAIS

É um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de placas, onde o meio de comunicação (sinal) está na posição vertical, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas. As placas, classificadas de acordo com as suas funções, são agrupadas em um dos seguintes tipos de sinalização vertical:

- Sinalização de Regulamentação;
- Sinalização de Advertência;
- Sinalização de Indicação.

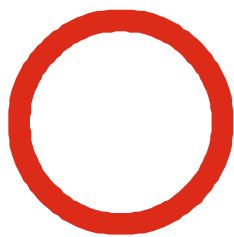
### SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

Tem por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e seu desrespeito constitui infração.

#### Forma e cores

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, nas seguintes cores:

Cores:



Obrigação



Proibição

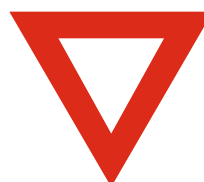
Fundo: Branco  
Tarja: Vermelha  
Orla: Vermelha  
Símbolo: Preto  
Letras: Pretas

Constituem exceção quanto a forma, os sinais "Parada Obrigatória" - R-1 e "Dê a Preferência" - R-2, com as seguintes características:



R-1

Cores:  
Fundo: Vermelho  
Letras: Brancas  
Orla Interna: Branca  
Orla Externa: Vermelha



R-2

Cores:  
Fundo: Vermelho  
Letras: Brancas

### Dimensões

As dimensões serão aquelas indicadas abaixo:

- Sinalização circular: diâmetro de 0,60 m
- Sinalização octogonal: lado de 0,35 m
- Sinalização triangular: lado de 0,90 m

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

### ● Rodovia EMAF-214 – Linha Josefina

#### 1. TERRAPLENAGEM

- ◆ Escavação, carga e transporte de material: foi previsto uma espessura média de material a ser colocado sobre o leito de 0,15m:  $2.503,90 \text{ m}^2 \times 0,15 = 375,60 \text{ m}^3$ ;
- ◆ Regularização do subleito: é a área de pavimentação (extensão pela largura) =  $357,70\text{m} \times 7,0\text{m} = 2.503,90 \text{ m}^2$  ;

#### 2. DRENAGEM PLUVIAL

- ◆ Complementação da cabeceira em bueiro de  $d=60\text{cm}$  com a execução das bocas de bueiro em pedra basalto argamassada – ampliação do bueiro com 2 tubos e cabeceiras em pedra: 2 unidades
- ◆ Escavações em solo (abertura e fechamento) = comprimento de tubo  $d=80 \times 2,8\text{m}^3$  + comprimento de tubo  $d=60 \times 1,44\text{m}^3$  + comprimento de tubo  $d=40 \times 1,0\text{m}^3$  + comprimento de tubo  $d=30 \times 0,7\text{m}^3$  +  $1,0\text{m}^3$  por boca de lobo e caixa de ligação =  $167 \times 1,44 + 59 \times 1,0 + 30 \times 0,7 + 10 \times 1,0 = 330,0 \text{ m}^3$
- ◆ Caixas de ligação = 1
- ◆ Boca de lobo simples = 5
- ◆ Boca de lobo em galeria de  $40\text{cm} = 1$
- ◆ Boca de lobo em galeria de  $60\text{cm} = 4$
- ◆ Tubo concreto simples  $30\text{cm} = 30,0 \text{ m}$
- ◆ Tubo concreto simples  $40\text{cm} = 59,0 \text{ m}$
- ◆ Tubo concreto armado  $60\text{cm} = 167,0 \text{ m}$

#### 3. PAVIMENTAÇÃO

- ◆ Área de pavimentação: (extensão pela largura) =  $357,70\text{m} \times 7,0\text{m} = 2.503,90 \text{ m}^2$
- ◆ Pedrisco para fechamento das juntas =  $2.503,90 \times 0,01 = 25,00 \text{ m}^3$
- ◆ Cordão de pedra lateral:  $357,70\text{m} \times 2 = 716,00 \text{ m}$
- ◆ Compactação =  $2.503,90 \text{ m}^2$

#### 4. SINALIZAÇÃO VERTICAL

- ◆ Placa hexagonal de regulamentação de parada obrigatória: 1
- ◆ Placa circular de regulamentação de velocidade máxima: 2

Chapecó - SC, 22 de março de 2016.