



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

## RELATÓRIO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

IMPLANTAÇÃO DO DISTRITO INDUSTRIAL  
AV. DAS INDÚSTRIAS  
DISTRITO TÚNEL VERDE  
BALNEÁRIO PINHAL/RS

### Perímetro:

- Frente: 187,35 m
- Divisa (LD) : 441,10 m
- Fundos: 185,00 m
- Divisa (LE) : 411,51 m

Área total: 79.100,1340 m<sup>2</sup>



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

## I - INTRODUÇÃO

O presente trabalho contém o **Projeto de Pavimentação** com todas as definições elaborado pela empresa Ber Projetos e Obras Ltda, o qual será utilizado para a elaboração dos projetos integrantes para a implantação do Distrito Industrial, numa área situada na Av. das Indústrias, distrito Túnel Verde no município de Balneário Pinhal/RS.

Foram representados com dados apurados no levantamento topográfico, todos os detalhes importantes e indispensáveis para o bom entendimento dos trabalhos subsequentes.



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

## II -APRESENTAÇÃO

As características da área em questão são de um terreno com superfície topograficamente plana com pequena declividade para frente, área de campo em sua maior parte, totalizando 79.100,1340 m<sup>2</sup> de área a ser utilizada.

Todos os estudos relatados foram realizados em consonância com as normas técnicas da ABNT.



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### III - RELATÓRIO

#### 1. INTRODUÇÃO

Os Estudos Topográficos foram desenvolvidos tendo por base as normas, especificações e instruções técnicas, assim como em acordo com as orientações da Fiscalização de Projeto.

Os serviços desenvolvidos objetivaram a reprodução em escritório da situação existente e de todos os elementos necessários à execução do projeto.

O traçado definido, materializado posteriormente no terreno pela locação do eixo, acompanhou a diretriz das vias existentes.

#### 2. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto foi desenvolvido considerando a diretriz das cotas finais de terraplanagem aliando a minimização dos custos com estruturação para a implantação.

Os elementos para o Projeto Geométrico foram obtidos pela locação, do eixo de simetria da plataforma a ser construída.

A Av. Principal (projetada) consiste em uma via dupla de largura 10,00 m cada pista em pedra irregular assentada sobre camada de saibro, passeios laterais com dimensões de 2,50 m, sendo 1,00 m no sentido do meio-fio para o passeio, enleivado, e após a leiva 1,50 m em concreto desempenado, canteiro central com 2,00 m de largura em concreto desempenado e a ciclovia nos dois lados do canteiro central com largura de 1,50 m em pedra irregular assentado em camada de saibro e posteriormente revestidos com CBUQ.

1ª Fase : Ala norte 224,64 m (medido no eixo da pista de rolamento);

Ala Sul 246,13 m (medido no eixo da pista de rolamento).

2ª Fase : Ala norte 176,06 m (medido no eixo da pista de rolamento);

Ala Sul 170,73 m (medido no eixo da pista de rolamento).

Rua Pernambuco (prolongamento) o projeto consiste em uma pista de 8,00m entre os meios-fio dos bordos e após, 2,00 m de passeio em cada lado com 1,00 m de largura enleivado e além deste 1,00 m passeio em concreto desempenado.

A seção transversal implantada está constituída genericamente por:

- Cada lateral pavimentada (ciclovia e pista) conforme seção de cada via;
- A seção transversal tipo da Av. Principal apresenta declividade de 4,0% para o bordo sentido ciclovia passeio lateral, a ciclovia de 2,0% do canteiro central em direção a pista.
- A Rua Pernambuco apresenta declividade de 2% do eixo para os bordos.

O projeto consiste em utilizar o greide projetado pela terraplanagem, procedendo-se a regularização e compactação do sub-leito até 20 cm.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Serão construídos acessos para deficientes físicos coincidentes com as faixas de segurança, as quais serão revestidas em CBUQ numa largura de 5,00 m, conforme definido no projeto.

### **3 - DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO**

O estudo geotécnico apurou  $CBR > 7$ , portanto dispensa-se um projeto individualizado, procedimento baseado nos estudos técnicos do DAER/RS.

Onde o sub-leito não apresentar condições favoráveis à compactação como:

- baixo suporte, material saturado, etc., este deverá ser removido e substituído por material selecionado de modo a se obter um bom suporte.

### **4 - ESTRUTURA DO PAVIMENTO**

#### **4.1 – Av. Principal:**

Nas pistas será utilizado colchão de saibro com espessura média de 20 cm e após cravadas as pedras irregulares limitado nas laterais, interseções de ruas, ciclovia por meios-fios de concreto pré-moldado, este último intercalado eqüidistante 1,00 m entre os meios fios (no alinhamento), e posteriormente será rejuntado com areia e devidamente compactado com rolo apropriado.

Nas ciclovias será utilizado colchão de saibro com espessura média de 15 cm e após cravadas as pedras irregulares limitado nas laterais com o canteiro central, e a pista de rolamento, por meios-fios de concreto pré-moldado, este último intercalado eqüidistante 1,00 m entre os meios fios (no alinhamento) e posteriormente será rejuntado com areia e devidamente compactado com rolo apropriado.

Será executado nas ciclovias uma reperfilagem em concreto betuminoso usinado a quente (massa fina) com espessura média de 3 cm igualmente nos locais que serão sinalizadas as faixas de segurança (pedestres e deficientes físicos) com 5,00 m de largura a ser realizado sobre o pavimento concluído e compactado e devidamente varrido.

Nos passeios será utilizado material das escavações e regularizados e devidamente compactados, sendo nas laterais da pista com largura de 2,50 m de cada lado, 1,00 m de leiva de campo e 1,50 de concreto alisado.

No canteiro central será em toda a sua largura executado revestimento com concreto alisado.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**4.2 – Rua Pernambuco:**

Na pista será utilizado colchão de saibro com espessura média de 20 cm e após cravadas as pedras irregulares limitado nas laterais, intersecções de ruas por meios-fios de concreto pré-moldado e posteriormente será rejuntado com areia e devidamente compactado com rolo apropriado.

Nos passeios será utilizado material das escavações e regularizados e devidamente compactados, sendo nas laterais da pista com largura de 2,00 m de cada lado, 1,00 m de leiva de campo e 1,00 m de concreto alisado.

## **IV - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PAVIMENTAÇÃO**

### **VARRIÇÃO E SERVIÇOS DE LIMPEZA DO PAVIMENTO EXISTENTE**

#### **1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução para os serviços de limpeza e remoção das obstruções existentes, naturais ou artificiais, não incluindo, entretanto, a demolição de construções, que será objeto de contratação em separado.

#### **2 - EQUIPAMENTO**

As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de ferramentas mecânicas e manuais.

É obrigatório um perfeito conhecimento do local e dos serviços por parte do executante, de modo que sejam identificadas, sinalizadas e/ou protegidas as redes subterrâneas de serviços porventura existentes, tais como: pluvial, água, luz, esgoto, telefone, etc.

#### **3 - EXECUÇÃO**

Os serviços de limpeza serão desenvolvidos após o recebimento da nota de serviço respectiva, e não deverão ser executadas escavações, trabalhando sempre superficialmente; de qualquer modo, os serviços deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, etc. Todo o material removido será destinado à local de bota-fora, a ser fixado pela fiscalização.

O preparo do leito para pintura de ligação não poderá ser iniciado enquanto as operações de limpeza não tiverem sido totalmente concluídas.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**4 - CONTROLE**

O controle das operações de limpeza, será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

**5 - MEDIÇÃO**

Os serviços de limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada.

Os bota-foras correspondentes não serão considerados para fins de medição.

**6 - PAGAMENTO**

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto por metro quadrado medido e aceito.

O preço unitário deverá incluir a execução, com equipamentos, ferramentas e mão-de-obra necessários, carga, transporte e descarga dos resíduos para o bota-fora determinado pela fiscalização, sinalização adequada, despesas e encargos indiretos, bonificação, lucros, e eventuais que se fizerem necessários à perfeita execução dos serviços.

**ATERRO COMPACTADO DE PASSEIO COM SOLO LOCAL**

**1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de aterro compactado de passeio com solo local.

As operações de aterro de passeio compreendem a descarga, espalhamento e compactação dos materiais oriundos de corte até o nível previsto dos meios-fios.

**2 - EQUIPAMENTOS**

- a) Ferramentas manuais, pás, enxadas, enxadões, etc.;
- b) Carrinhos de mão;
- c) Dispositivos elementares de regularização e medida: gabaritos, régua niveladora;
- d) Compactador mecânico vibratório , tipo CG 11 , e placa vibratória;
- e) Recipientes de água para irrigação.

**3 - EXECUÇÃO**

Os solos e materiais descarregados de caminhões basculantes, depositados próximo, ou sobre a área do passeio a aterrar, serão espalhados e homogeneizados com o auxílio de ferramentas manuais, a fim de assegurar o perfeito recobrimento e o completo acabamento dos serviços. Na operação,



## **PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

serão removidos galhos, matacões, entulhos e demais rejeitos, indesejáveis ao bom desempenho do futuro aterro.

As camadas serão distribuídas uniformemente, no que respeita à espessura e irrigadas, ou areadas, até que atinjam valor de umidade ótima e compactação, equivalente a 95% do ensaio Normal de compactação.

A espessura de cada camada compactada não deverá ultrapassar a 30 cm.

A inclinação dos taludes de aterro, quando ocorrerem, tendo em vista a natureza dos solos empregados e as condições locais, será fornecida pelo projeto. A superfície final do talude em aterro será protegida contra a erosão, com a aplicação de grama de campo.

### **4 - MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos em volume, em metros cúbicos, acabados e compactados, medidos no local de execução.

### **5 - PAGAMENTO**

Os serviços serão pagos pelo preço unitário contratual proposto, em conformidade com a medição referida no item anterior e que representa a integral indenização pelos serviços, mão-de-obra, equipamentos, despesas e encargos indiretos, bonificação, eventuais, lucros, etc. O enleivamento dos taludes será pago à parte.

## **REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB - LEITO**

### **1 - GENERALIDADES**

Esta especificação se aplica a regularização e compactação do sub-leito da via a pavimentar, compreendendo cortes e aterros de até 10 cm de espessura, com o objetivo de dar-lhe as condições previstas no projeto e sempre a juízo da fiscalização, executados após a terraplenagem.

### **2 - MATERIAIS**

Nos aterros será aproveitado o próprio material proveniente das escavações, desde que apresentem características uniformes e qualidades iguais ou superiores as previstas em projeto.

As exigências deste item, não eximirá a construtora das responsabilidades futuras com relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer.

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente, onde será considerada uma espessura de 10 cm e pago como decapagem. Todo material inadequado além destes 10 cm será removido, sempre a critério da fiscalização, tanto na execução como na profundidade e pagos a parte.





PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 3 - EQUIPAMENTOS

- a) Trator com lâmina frontal
- b) Carregador frontal
- c) Caminhões basculantes
- d) Motoniveladora com escarificador
- e) Rolo pé-de-carneiro, pneumático, compactador liso, autopropulsores
- f) Carro tanque com barra distribuidora de água
- g) Equipamento pulvi-misturador ou grade de discos.

### 4 - EXECUÇÃO

A superfície do sub - leito deverá ser regularizada de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

Tanto a superfície do leito a ser aterrada, como a escavada, deverão ser previamente escarificadas até uma profundidade de 15 cm.

Quando necessário, é obrigatoriamente feito o umedecimento ou secagem do material a compactar, até obter-se a umidade ótima.

Quando não se dispuser de equipamento pulvi-misturador, a homogeneização da umidade poderá ser feita com sucessivas passagens do carro tanque distribuidor de água, seguido de motoniveladora, que recolherá o material umedecido numa leira e assim sucessivamente até ter-se todo o material enleirado, promovendo-se então o seu novo espalhamento para fins de compactação.

Na compactação deverá obter-se a densidade mínima de 100% do ensaio Normal de compactação.

Após a regularização e compactação, deve proceder-se a relocação do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 2$  cm em relação as cotas de projeto.
- b)  $\pm 5$  cm quanto a largura da plataforma.

### 6 - MEDIÇÃO

A medição dos serviços de regularização do sub-leito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

### 7 - PAGAMENTO

O pagamento será feito com base no pagamento unitário apresentado para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução.

Todo e qualquer serviço que exceder de 10 cm, em corte ou aterro, será pago como serviço de terraplenagem.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**REFORÇO DO SUB-LEITO**

**1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de reforço do sub-leito, constituído de camadas de materiais selecionados, previstas em projeto sempre que ocorrer materiais de baixo poder suporte.

**2 - MATERIAIS**

Os materiais deverão ter ISC superior ao do sub-leito e observar os valores mínimos exigidos no projeto geotécnico, com expansão máxima de 1% . Poderão ser empregados :

- Areia de granulometria média ou grossa;
- Pó-de-pedra;
- Saibro;
- Argila;
- Outros materiais indicados ou aprovados pela fiscalização.

**3 - EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e constarão de:

- Motoniveladora;
- Carro pipa ;
- Rolo pé de carneiro estático ou vibratório, autopropulsores;
- Veículos transportadores;
- Trator leve de esteira;
- Retroescavadeira ou escavadeira;
- Rolo vibratório liso ;
- Placas vibratórias;
- Ferramentas manuais;
- Soquetes mecânicos ou manuais;
- Grade de discos.

**4 - EXECUÇÃO**

Preliminarmente será feita a remoção dos materiais inadequados e de baixo poder de suporte. Esta operação, tanto para efeito de execução como medição e pagamento será enquadrada nas especificações escavação mecânica ou manual. A fiscalização, em cada caso, determinará as áreas, profundidades e modalidades da escavação.

Não se admitirá, em nenhuma das fases executivas que os equipamentos de escavação ou transporte se apoiem ou trafeguem sobre o sub-leito escavado. Deverá, também, ser evitada a acumulação d'água no fundo das escavações. Quando não for possível assegurar um escoamento natural deverá ser previsto o esgotamento manual ou por bombeamento.



## PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Uma vez removido todo material inadequado, a fiscalização liberará a área escavada para receber o material de reforço. Esse deverá ser colocado, espalhado e compactado em camadas de espessuras compatíveis com o equipamento de compactação a ser empregado que, por sua vez, não poderá exercer esforços de compactação superiores à capacidade suporte do sub-leito. Assim, as primeiras camadas em contato direto com o sub-leito deverão ser compactadas com equipamentos leves - placas vibratórias - ou ser empregado material que não exija grandes esforços de compactação - materiais granulares.

O reforço de sub-leito com areia, deverá ser espalhado com trator de esteira e adensado com rolo liso vibratório em camadas de 50 cm no máximo.

Os locais inacessíveis aos equipamentos normais deverão ser executados manualmente com ferramentas adequadas.

### 5 - CONTROLES

#### 5.1 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Serão procedidos os seguintes ensaios:

- Determinação do grau de compactação em cada 350 m<sup>2</sup> de área compactada, com um mínimo de (três) determinações para cada trecho. O grau de compactação do reforço deverá ser sempre 100% da massa específica aparente máxima dada pelo ensaio Normal de compactação. Estas determinações deverão ser feitas alternadamente nos bordos e no eixo, de preferência seguindo sempre uma mesma ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo... Os trechos do reforço que não se apresentarem devidamente compactados, deverão ser escarificados, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

- Ensaios de caracterização ( limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria ), para cada 100 m de pista.

- Um ensaio de Índice de Suporte Califórnia, com energia de compactação equivalente a do ensaio Normal de compactação, para cada 50m de pista.

- Um ensaio de Equivalente de areia para cada 100 m de pista.

- O controle do adensamento da areia será feito visualmente pela fiscalização.

#### 5.2 - CONTROLE GEOMÉTRICO

A camada de reforço do sub-leito, prevista em projeto, devidamente acabada e antes da colocação da camada subsequente, deverá apresentar as seguintes condições geométricas:

- Largura: não inferior à largura de projeto mais 0,25m para cada lado;

- Cotas:  $\pm 0,02$  m das cotas de projeto;



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

- Espessura verificada por ocasião da determinação da densidade " in situ " ou pelo levantamento topográfico:  $\pm 5\%$  da espessura de projeto;
- No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada subsequente.
- No caso da aceitação de camada de reforço, dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto da camada imediatamente superior.

## **6 - MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de reforço do sub-leito com materiais selecionados será procedida através da determinação dos volumes executados, medidos na pista, expressos em metros cúbicos, com base nas profundidades e extensões pré-fixadas no projeto ou expressamente determinadas pela fiscalização através de ordens de serviço.

## **7 - PAGAMENTO**

O pagamento será feito pelo preço unitário proposto, o qual deverá incluir o fornecimento dos materiais, carga, transporte, descarga, espalhamento, compactação, arremates e demais operações e encargos necessários à completa execução desses serviços.

# **PAVIMENTAÇÃO COM PEDRA IRREGULAR**

## **1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução do revestimento de pedra irregular lançada sobre a base concluída.

## **2 - MATERIAIS**

As pedras irregulares devem ser de basalto de granulação fina ou média. As rochas devem ser jovens sob o ponto de vista geológico, devem mostrar uma distribuição uniforme dos materiais constituintes e não devem apresentar sinais de desagregação.

As pedras irregulares deverão apresentar a forma de poliedros de quatro a oito faces, devendo a maior dimensão da face de rolamento ser inferior a altura da pedra quando definitivamente colocada, sendo que as suas dimensões deverão estar compreendidas entre os seguintes limites:

- Deverão ficar retidas num anel de 8 cm de diâmetro;
- Deverão passar num anel de 20 cm de diâmetro.

## **3 - EQUIPAMENTO**

O equipamento utilizado deverá prover a completa execução dos serviços, adaptando-se as condições locais e compreendendo:





## PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

- rolo compactador vibratório de rodas lisas leve;
- placa vibratória;
- ferramentas diversas, tais como, martelo de calceteiro, ponteira de aço, pá, carrinho de mão, régua, nível de pedreiro, cordel, vassoura, etc.

### 4 - EXECUÇÃO

Sobre a base concluída será executado o revestimento de pedra irregular " cravadas " em camada de saibro numa espessura média de 20 cm.

No colchão de saibro cravar-se-ão as pedras " mestres " com espaçamento de cerca de 4 m no sentido longitudinal e 1,00 m a 1,50 m no sentido transversal, de acordo com os perfis de projeto.

Quando da execução assegurar-se-á que a maior dimensão da face de rolamento seja menor que a altura da pedra a ser " cravada " no colchão de saibro, devendo as mesmas ficarem entrelaçadas e bem unidas de modo a que não se coincidam as juntas vizinhas, ficando as de forma alongada no sentido transversal ao eixo.

As pedras irregulares deverão ser " cravadas " de topo por percussão, justapostas, sobre o colchão de saibro sendo ajustadas e batidas com martelo apropriado de calceteiro.

Após o assentamento das pedras irregulares será processado o rejunte e a rolagem com compactação as pedras serão rejuntadas com areia .

Após o rejunte será feita a retirada dos excessos de materiais e iniciar-se-á a rolagem ou compactação.

A rolagem ou compactação será sempre mecânica, através de rolo compactador vibratório de rodas lisas leve ou placa vibratória para os locais inacessíveis ao rolo.

Junto as calhas a rolagem será no sentido longitudinal. Na área restante e simultaneamente se processará no sentido transversal. Em ambos os casos a rolagem se fará inicialmente sem a utilização do efeito vibratório e após com este.

Toda a operação de rolagem deverá estar completamente concluída antes da pega das argamassas. Os vazios resultantes da compactação deverão ser reenchidos.

### 5 - CONTROLE

O pavimento pronto deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecida pelo projeto, com as seguintes tolerâncias :

- Tolerâncias nas dimensões das pedras irregulares antes e durante o assentamento;

Antes do assentamento:

- a) será separada uma amostra constituída por 5% das pedras de cada lote;



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

b) quando mais de 10% das pedras dessa amostragem não preencherem as condições desta especificação o lote será recusado;

c) será, todavia, facultado à firma empreiteira apresentar novamente para exame parte do lote recusado, por ela separada e escolhida no próprio canteiro de obra.

Durante o assentamento:

a) serão recusados no momento de assentamento, mesmo depois de aceito o lote, as pedras irregulares que não preencherem as condições desta especificação, devendo a firma empreiteira providenciar a substituição das mesmas;

b) serão aceitos até 5% de pedras apresentando dimensões que se afastem ligeiramente das impostas nesta especificação.

- Tolerâncias de superfície: a superfície do calçamento não deverá apresentar, sob uma régua de 3,00 m de comprimento disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, depressão superior a 1,5 cm entre a face inferior de água e a superfície do calçamento.

## **6 - MEDIÇÃO**

Os serviços de fornecimento e assentamento de pedras irregulares serão medidos por m<sup>2</sup>, de pavimentação executada.

## **7 - PAGAMENTO**

O pagamento para a pavimentação com pedras irregulares será feito ao preço proposto, por m<sup>2</sup> de revestimento efetivamente executado e rolado.

Nos preços unitários apresentados deverão estar incluídas todas as despesas com os materiais de rejunte, carga, transporte, descarga, equipamentos, mão-de-obra, leis sociais, administração, despesas indiretas, encargos diversos e todos os eventuais necessários para a perfeita execução dos serviços.

## **MEIO-FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

### **1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios fios de concreto pré-moldados e o método de assentamento a se empregado na obra.

Conceituar-se-á como meio-fio a peça prismática retangular de dimensões e formatos adiante discriminados, destinada a oferecer solução de descontinuidade entre a pista de rolamento e o passeio ou o acostamento da via pública. Estas peças são também chamadas de "guias" ou "cordões".





**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO**  
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

## **2 - MATERIAIS**

Os meios-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Consumo mínimo de cimento: 300 Kg/m<sup>3</sup>.
- Resistência à compressão simples: ( 25 MPa ).
- Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa

e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

- Areia média, pó - de - pedra, cimento e concreto - magro serão os materiais utilizados na fase de assentamento das peças.

### **2.1 - MEIOS-FIOS**

Os meios-fios de concreto pré-moldados deverão ter comprimento de 1,00 m e as outras dimensões :

- 0,30 m de altura;
- 0,15 m na base de assentamento;
- 0,12 m na parte superior aparente.

### **2.2 - PEÇAS ESPECIAIS**

Serão utilizadas peças especiais para a execução de curvas, meios-fios rebaixados, meios-fios rebaixados para acessos de veículos e peças para concordâncias entre meios-fios normais e rebaixados, conforme descrição:

#### **2.2.1 - ELEMENTOS CURVOS**

Deverão apresentar as mesmas características dos meios-fios retos, com as faces e arestas subordinadas aos respectivos raios de projeto. As faces laterais ou topos deverão formar com a face principal - o espelho - ângulo diedro de 90 ° de modo que a junta apresente igual afastamento dos planos em toda profundidade dos meios-fios.

Os elementos curvos deverão apresentar seção transversal com as dimensões do meio-fio de concreto comum e raio de curvatura de acordo com o projeto da obra para a qual for fornecido, ficando seu comprimento livre para ser adequado ao desenvolvimento do segmento curvo.

#### **2.2.2 - MEIOS-FIOS REBAIXADOS**

Os meio fios deverão ter as mesmas características dos meios-fios de concreto comum e manter espelho de 5 cm.



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 2.2.3 - PEÇAS DE CONCORDÂNCIA

Destinam-se a estabelecer continuidade entre os meios-fios normais e os rebaixados., podendo ser obtida com meio-fio normal inclinado de concreto .

### 3 - EQUIPAMENTO

Para a execução do assentamento de meios fios de concreto pré-moldado é indicado o seguinte equipamento mínimo:

- Ferramentas manuais;
- Soquetes manuais , com diâmetro da área de contato de 6 a 8 cm e peso de 4 Kg.

### 4 - EXECUÇÃO

A execução compreenderá o assentamento e rejuntamento do meio-fio, à saber:

#### 4.1 - ASSENTAMENTO

As alturas e alinhamentos dos meios-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m nas tangentes horizontais e verticais e 5,00 m nas curvas horizontais ou verticais.

Nos encontros de ruas - esquinas - e sempre que as condições topográficas permitirem, a marcação de pequenos raios horizontais deverá ser feito com cintel.

Todo o meio-fio será assentado diretamente sobre a base acabada. Para isso a base deverá ser executada com uma sobre-largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio. O projeto definirá em cada caso, as larguras necessárias.

Para acerto das alturas dos meios-fios, o enchimento entre esses e a base deverá ser feito com material incompressível, tais como, pó-de-pedra, areia ou argamassa de cimento e areia. Sempre que houver possibilidade de carreamento de algum desses materiais , deverá ser adicionado cimento na proporção de 1:10.

A medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas, após o rejuntamento, deverá ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deverá ser colocado em camadas de 10 cm e cuidadosamente apiloado com soquetes manuais , de modo a não desalinhar as peças.

Quando pelo excesso de altura, os meios-fios de concreto comum ou os rebaixados, forem inseridos na base, a reconstrução da área escavada deverá ser feita com o mesmo material devidamente compactado com equipamento apropriado, nas mesmas condições anteriores.

#### 4.2 - REJUNTAMENTO

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meios-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com





**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo dos meios-fios. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm, em ambos os planos do meio-fio.

**5 - MEDIÇÃO**

Salvo condição contratual expressa, a medição será feita por metro linear de meio-fio colocado, escorado e rejuntado, e unidade de peças especiais eventualmente colocadas.

**7 - PAGAMENTO**

O pagamento será feito considerando-se o preço unitário proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento, carga, transporte e descarga, dos meios-fios e outros materiais, equipamentos utilizados, mão-de-obra necessária bem como, encargos sobre a mesma, assentamento, rejuntamento, arremates, eventuais e todas as demais operações necessárias à completa execução dos serviços.

**PINTURA DE LIGAÇÃO**

**1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de pintura de ligação.

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

**2 - MATERIAIS**

O material betuminoso utilizado será uma emulsão asfáltica catiônica, do tipo RR - 1C ou RR - 2C, que deverá atender as especificações da ABNT.

A taxa de aplicação deverá situar-se em torno de 0,5 l/m<sup>2</sup>, podendo contudo sofrer reajustes por parte da fiscalização, caso necessário.

**3 - EQUIPAMENTO**

O equipamento mínimo necessário para a execução da pintura de ligação é o seguinte:

a) Para varredura: vassoura mecânica rotativa, ou vassouras comuns, quando a operação é feita manualmente. Pode ser usado também o jato de ar comprimido;



## PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

b) Para distribuição do ligante: caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

### 4 - EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, proceder-se-à a varredura da superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente. O jato de ar comprimido deverá ser usado quando as condições da pista assim o exigirem, mesmo após a varredura mecânica ou manual.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na 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, em função da relação temperatura-viscosidade. No que concerne à temperatura de aplicação da RR - 1C, a mesma deverá ser de ordem a emprestar ao material betuminoso, uma viscosidade Saybolt-Furol compreendida entre 25 e 100 segundos. ( A faixa de temperatura recomendável é de 20 a 50°C. )

Deve-se executar a pintura de ligação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse 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.

### 5 - MEDIÇÃO

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

### 6 - PAGAMENTO

O pagamento será feito pela área executada e medida na pista, considerando-se o preço contratual proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento e transporte dos materiais, ferramentas, equipamentos, máquinas, mão-de-obra, encargos, e eventuais necessários à completa execução dos serviços de acordo com as especificações e requisitos exigidos.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**REPERFILAGEM EM CBUQ**

**1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de espalha e compactação de mistura betuminosa constituída por concreto betuminoso usinado a quente sobre pavimento em pedra irregular construído, com pintura de ligação, de modo a obtermos o enchimento ou o revestimento estabelecidos no projeto.

**2 - MATERIAIS**

Os materiais a serem espalhados e compactados mistura betuminosa constituída por concreto asfáltico usinado à quente (massa fina – faixa de rolamento).

**3 - EQUIPAMENTO**

Para a espalha de concreto asfáltico usinado à quente, deverão ser utilizados caminhões basculantes, lisos e limpas, será executada manualmente.

Para a compactação do concreto betuminoso usinado à quente, deverão ser utilizados rolo vibratório de ferro liso, para acabamento (tipo CG-11).

**4 - EXECUÇÃO**

A execução da espalha de mistura betuminosa deverá ser iniciada após a liberação do trecho, pela fiscalização, determinadas as larguras e espessuras, verificadas as condições de limpeza da superfície.

As etapas de execução são: a espalha da mistura na pista, devendo ser observada a temperatura da mistura.

A compactação da mistura terá início logo após a espalha na pista, devendo ser observados cuidados na rolagem, não permitir o estacionamento do rolo sobre a mistura quente.

Não será admitida execução de espalha de concreto asfáltico à quente, sobre o pavimento úmido ou com tempo chuvoso.

**5 - MEDIÇÃO**

Os serviços de espalha e compactação da mistura betuminosa serão medidos pelo volume acabado na pista, em metros cúbicos, ou por processo de pesagem com o devido conhecimento da densidade da mistura e convertida para metros cúbicos.

**6 - PAGAMENTO**

Os serviços de espalha e compactação da mistura betuminosa serão pagos pelo volume de mistura compactada e medida conforme item 5.

Não serão pagos os excessos em relação ao volume de projeto, e serão descontados as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

O preço unitário proposto incluirá a espalha, a compactação e demais encargos necessários a sua execução, tais como, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra, leis sociais, e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

**CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA ROLAMENTO (Massa fina)**

**1 - GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para execução de revestimento de concreto asfáltico.

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base pintada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

**2 - MATERIAIS**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações próprias da ABNT.

**2.1 - MATERIAL BETUMINOSO**

Deve ser empregado o seguinte material betuminoso:

- Cimento asfáltico CAP – 50/70, aditivado com dope para ligante, se necessário.

**2.2 - AGREGADOS**

**2.2.1 - AGREGADO GRAÚDO**

O agregado graúdo deverá ser pedra britada de basalto. 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 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 forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$$l + g > 6 \text{ e}$$

onde:

l - maior dimensão de grão;

g - diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

e - afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a forma:

$$l + 1,25 g > 6 e$$

sendo, g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar 20%.

#### 2.2.2 - 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%.

#### 2.2.3 - 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 a seguinte granulometria:

PORCENTAGEM MÍNIMA	
PENEIRA	PASSANDO
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

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

#### 2.2.4 - COMPOSIÇÃO DA MISTURA

As espessuras das camadas do revestimento devem satisfazer cada uma a condição de terem, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado da faixa escolhida.

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das Faixas Granulométricas seguintes:



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO FAIXA - ROLAMENTO
1"	
3/4"	100
1/2"	90 - 100
3/8"	80 - 92
Nº 4	62 - 77
N.º 8	-
Nº 10	42 - 57
Nº. 40	22 - 37
Nº 80	-
Nº 100	10 - 20
Nº 200	5 - 8

O teor de asfalto deverá se situar entre 4,5% e 7,0%.

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas :

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
POLEGADAS	Mm	
3/8" - 1	9,5 - 38,0	± 7
nº 40 - nº 4	0,42 - 4,8	± 5
nº 100	0,15	± 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 seguintes:



PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Os valores limites para a Estabilidade, Fluência e relação E/F, deverão ser:

CAMADAS	ESTABILIDADE (Kg)	FLUÊNCIA ( mm )	RELAÇÃO E/F ( kg / cm )	VAZIOS %
	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
BINDER				
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%
	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
ROLAMENTO				
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%

### 3 - EQUIPAMENTO

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

- depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- usinas para misturas betuminosa CBUQ,;
- acabadora automotriz equipada com parafuso sem fim;
- equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- caminhões basculantes.

### 4 - EXECUÇÃO

Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser executados sobre o calçamento, terem sido aceitos pela fiscalização. Esta aceitação, todavia, não implica em eximir a firma empreiteira das futuras a qualquer deficiência de execução. No caso de ter havido trânsito sobre a superfície subjacente à camada em execução, será procedida a varrição da mesma antes do início dos serviços.





PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico na mistura deve ser determinada para o tipo de ligante, empregados em função da relação temperatura / viscosidade. Entretanto, não devem ser feitas misturas com o ligante a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C.

O agregado antes de ser lançado na mistura deverá ser secado e aquecido até os limites da temperatura de aquecimento previsto para o ligante. Em nenhum caso o agregado será introduzido a uma temperatura de mais de 15°C acima da temperatura do material 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 outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O concreto asfáltico será distribuído por vibro - acabadora, de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo projeto, sem novas adições.

Somente poderão ser espalhadas se a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10°C e com tempo não chuvoso. O concreto betuminoso não poderá ser aplicado, na pista em temperatura inferior a 100°C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas 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 fina, na prática, entre 100°C a 120°C.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

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.

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

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20 cm.





## PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, deverão ser cortadas de modo a se obter juntas verticais, sem bordos frouxos ou arredondados pela compactação, ou, ainda, para o caso de pavimentos velhos, bordos novos e recentes.

Antes de se colocar mistura nova adjacentes a uma junta cortada, ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso empregado na mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o completo resfriamento.

### 5 - CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo a metodologia às especificações em vigor.

#### 5.1 - CONTROLE DE QUALIDADE DOS AGREGADOS

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- 2 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m<sup>3</sup>;
- 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia;
- 1 ensaio de granulometria do material do enchimento ( filler ), por dia.

#### 5.2 - CONTROLE DE QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo,  $\pm 0,3\%$  da fixada no projeto.

#### 5.3 - CONTROLE DE GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias específicas no item 3.

#### 5.4 - CONTROLE DE TEMPERATURA

Serão efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura, por dia, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

b) em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

## **6 - MEDIÇÃO**

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pelo volume aplicado e compactado, em m<sup>3</sup>.

## **7 - PAGAMENTO**

O concreto betuminoso usinado a quente será pago após a medição do serviço executado, aos preços propostos para a camada de rolamento.

Não serão pagos os excessos em relação ao volume de Projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

O preço unitário incluirá o fornecimento de todos os materiais, inclusive o melhorador de adesividade se necessário, o preparo, carga, transporte, descarga, o espalhamento e a compressão da mistura, toda mão-de-obra e encargos, equipamento e eventuais relativos a este serviço, assim como todo o transporte de agregados, material betuminoso, material de enchimento e todos os ensaios tecnológicos ao controle de execução dos serviços.

## **CONCRETO ALISADO (passeios)**

### **1 - GENERALIDADES**

Esta especificação é aplicada a execução de contra piso de concreto, para ser utilizado como camada de revestimento final, ou como revestimento provisório.

### **2 - MATERIAIS**

Todos os materiais empregados, cimento e agregados, deverão atender as exigências da NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735, NBR 5736 e da NBR 7211. O agregado graúdo deverá ser proveniente de rochas basálticas resistentes e inertes e será constituído de uma mistura de pedra britada, com granulometria compreendida entre 4,8 mm e 25 mm, em proporções convenientes, de acordo com o traço indicado. O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro máximo igual a 4,8 mm, limpa e isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras.

A água empregada deverá ser razoavelmente clara, isenta de óleos, ácidos, álcalis e matéria orgânica.



**PODER EXECUTIVO DE BALNEÁRIO PINHAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**3 - EQUIPAMENTOS**

Serão usados equipamentos como:

- Ferramentas tradicionais de pedreiro;
- Betoneiras;
- Carros de mão;

**4 - EXECUÇÃO**

Preliminarmente serão definidos os caimentos e panos de execução, em projeto ou segundo orientação da fiscalização.

Sobre o aterro do passeio devidamente compactado será executado um berço de areia, acima deste será executada uma camada de concreto com consumo mínimo de 200 kg de cimento, na espessura final de 5 cm, que servirá de piso final. Nos locais dos passeios sujeitos a trânsito de veículos pesados a espessura será de 8 cm.

O contra piso deverá prever juntas de dilatação e deverá ser desempenado.

Até a completa cura e endurecimento do concreto, deverá ser evitado o acesso de pessoas e veículos sobre o contra piso executado, através de sinalização complementar de obra.

**5 - CONTROLE**

Verificar-se-á sempre as diretrizes de caimentos preconizados pelo projeto, tendo em vista evitar-se empoçamentos de águas. Quando colocar-se uma régua de 3 metros de comprimento em qualquer posição sobre a superfície do concreto executado, não deverá apresentar flecha entre esta e a régua maiores do que 4 mm.

**6 - MEDIÇÃO**

O contra piso será medido pela área executada, expressa em metros quadrados.

**7 - PAGAMENTO**

O concreto desempenado será pago pelo preço contratual proposto, por metro quadrado medido e aceito pela fiscalização, que deverá incluir o fornecimento de todos os materiais, carga, transporte até a obra, descarga, equipamentos, mão de obra, encargos sociais e eventuais necessários a completa execução dos serviços.

**ENLEIVAMENTO**

Ao longo da extensão dos passeios e taludes no perímetro da área, nas dimensões de projeto, será executado enleivamento utilizando-se leiva de campo de boa procedência, incluindo todo o trato com matéria orgânica, preparo da cancha e irrigação.