

**PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DOS ÍNDIOS  
SECRETARIA DE OBRAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA**



**Pavimentação, Drenagem e Qualificação  
de Vias Urbanas**

**PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

**VOLUME ÚNICO**  
- Relatório do Projeto  
- Projeto de Execução

**SETEMBRO/2019**

# INDICE

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1	Dados do Projeto.....	4
1.2	Características.....	4
<b>2.</b>	<b>MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>PROJETO GEOMÉTRICO DA RODOVIA.....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>TERRAPLENAGEM .....</b>	<b>6</b>
5.1	INTRODUÇÃO .....	6
5.2	ELEMENTOS BÁSICOS DE TERRAPLENAGEM .....	6
5.3	SERVIÇOS PRELIMINARES DE TERRAPLENAGEM .....	7
5.4	ATERROS .....	8
5.5	CORTES .....	10
5.6	BOTA FORAS.....	12
5.7	REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO .....	12
5.8	RECUPERAÇÃO PRÉVIA DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO.....	13
<b>6.</b>	<b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
6.1	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.....	14
6.2	SUB-BASE DE MACADAME SECO .....	15
6.3	BASE DE BRITA GRADUADA .....	15
6.4	IMPRIMAÇÃO .....	16
6.5	LIMPEZA DA PISTA .....	16
6.6	PINTURA DE LIGAÇÃO.....	17
6.7	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE (C.B.U.Q).....	17
<b>7.</b>	<b>PROJETO DE DRENAGEM .....</b>	<b>18</b>
7.1	INTRODUÇÃO .....	18
7.2	DRENAGEM SUPERFICIAL.....	18
7.4	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	19
7.5	MOVIMENTOS DE TERRA .....	19
7.6	TUBULAÇÃO.....	19
7.7	BOCA DE LOBO .....	19
7.7.1	EXECUÇÃO .....	20
<b>8.</b>	<b>PROJETO DE SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>20</b>
8.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	21
8.2	Linhas Laterais Demarcadoras dos Bordos da Pista de Rolamento .....	21
8.3	Linhas Demarcadoras de Faixa de Tráfego.....	21

8.4	Sinalização Horizontal Não Mecanizada - Áreas Especiais (faixa de pedestres).....	21
8.5	PLACA DA OBRA.....	22
<b>9.0</b>	<b>ACESSIBILIDADE E PASSEIO PÚBLICO .....</b>	<b>22</b>
<b>10.0</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>22</b>
10.1	Meio Fio.....	22
10.2	Controles .....	23
<b>9.0</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>23</b>

# **1. APRESENTAÇÃO**

O presente volume refere-se ao Projeto Básico de Engenharia para Pavimentação e Drenagem na Ruas:

- Rua Bento Gonçalves
- Padre Manoel Gomes Gonzalez
- Rua Vitório Bringheti
- Rua Tarumã
- Rua Araucárias
- Rua Ipê
- Rua Guajuvira
- Vitório Bringheti (Prolongamento)
- Rua sem Denominação

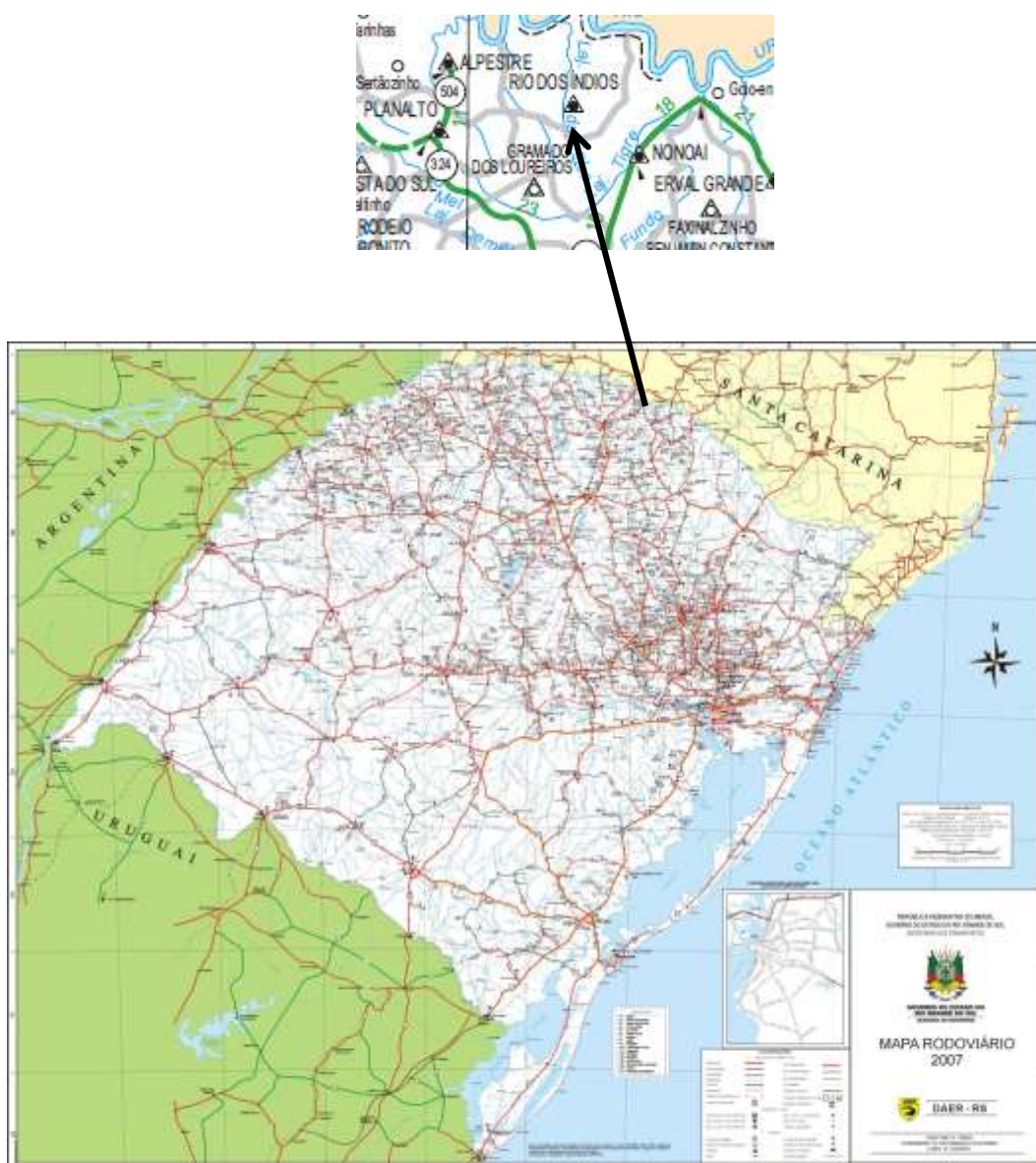
## **1.1 Dados do Projeto**

O projeto elaborado abrange uma área total de 17.098,95m<sup>2</sup> de pavimentação, onde foram utilizados os dados de topografia e cadastro realizados pela Prefeitura Municipal de Rio dos Índios/RS.

## **1.2 Características**

O Projeto apresenta elementos básicos fundamentais de terraplenagem, pavimentação asfáltica com CBUQ, drenagem pluvial, sinalização e obras complementares necessárias à execução da empreitada.

## 2. MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO



### **3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

Os estudos topográficos compreenderam o levantamento dos elementos necessários para a confecção dos vários projetos envolvidos, como: drenagem profunda e superficial, pavimentação, passeios públicos e sinalização.

Com este objetivo foram levantados pontos base através de Estação Total para determinação das medidas angulares e lineares.

### **4. PROJETO GEOMÉTRICO DA RODOVIA**

O Projeto Geométrico foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço IS/17/91, com as Normas de Projetos Rodoviários - DAER - Volume 1- Parte 1: Projeto Geométrico de Rodovias (1991) e com as condições locais específicas.

### **5. TERRAPLENAGEM**

#### **5.1 INTRODUÇÃO**

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido de acordo com as orientações fornecidas pelos Estudos Geotécnicos e Topográficos.

Para o Projeto de Terraplenagem considerou-se a interferência do entorno da região, visando o maior aproveitamento do pavimento existente.

#### **5.2 ELEMENTOS BÁSICOS DE TERRAPLENAGEM**

De acordo com as estatísticas dos estudos geotécnicos, o valor estimado para o ISP do subleito é o seguinte:

ISP subleito = 14,0% (para as Ruas Tarumã, Ipê e Guajuvira)

ISP subleito = 4,3% (para a Rua Araucária)

O material necessário aos aterros será proveniente de cortes do próprio local da obra, num sistema de compensação de volumes. O bota-fora, deverá estar localizado próximo a obra, no município de Rio dos Índios/RS, numa distância de até 2,0 km em trecho de chão batido, em local previamente definido e licenciado pelo Município.

No presente projeto estão previstos volumes de material de 1ª categoria e o fator de empolamento dos volumes para aterros dos materiais é de 1,50.

De acordo com o comportamento dos taludes da região, foi adotado a inclinação dos taludes de 1(V):1,5 (H), para aterros e 1(V):1(H), para taludes de corte em solos.

Não foi considerado, no cômputo dos volumes para terraplenagem, nenhum quantitativo proveniente de escavações para implantação de dispositivos de drenagem. Estes estão em itens específicos na seção de drenagens.

### **5.3 SERVIÇOS PRELIMINARES DE TERRAPLENAGEM**

Os serviços compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal e naquelas correspondentes aos empréstimos, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como: camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e eventuais matacões soltos e de pequeno porte (com volume menor que 2m³ e diâmetro compreendido entre 0,15m e 1,00m). O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

Os galhos de árvores que se projetarem por cima da estrada deverão ser cuidadosamente aparados, a fim de permitir uma altura livre de 6m acima do greide final da Estrada.

Deverão ser preservados os elementos de interesse paisagístico, bem como árvores e vegetação que, estando fora da área atingida pela construção, ajudem a evitar a erosão.

Nos empréstimos, jazidas e canais, os serviços preliminares serão realizados na menor área necessária à obtenção dos volumes definidos no projeto. Após o término de sua exploração deverá ser feita a recuperação da área de acordo com o projeto ambiental de recomposição.

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação e remoção total dos tocos, raízes e camada de solo orgânico, na profundidade indicada até o nível do terreno apto para a terraplenagem.

O empréstimo corresponde à área onde serão escavados os materiais a utilizar na execução da plataforma da estrada, nos segmentos em aterro.

A movimentação de terra não poderá ser iniciada enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

Os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza serão removidos ou estocados.

A remoção ou estocagem dependerá de eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal.

Os materiais inservíveis serão espalhados uniformemente fora da área da obra (bota-fora), de modo a não prejudicar a estética nem causar poluição de fontes hídricas.

## **5.4 ATERROS**

Aterros são segmentos, cuja implantação requer o depósito de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, jazidas, no interior dos limites das seções de projeto, "off-sets", que definem o corpo estradal.

As operações de aterro compreendem:

a) descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados de cortes ou empréstimos,



para construção do corpo do aterro, até as cotas correspondentes ao greide de terraplenagem;

b) descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros;

c) o lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda largura da seção transversal e, em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto na Norma DNER-ES 282/97. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Os materiais deverão ser selecionados dentre os que atendam a qualidade e a destinação previstas no projeto.

Os materiais para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de materiais que tenham baixa capacidade de suporte ( $ISC < 2\%$ ) e expansão maior do que 4%.

Para efeito de execução da camada final dos aterros, não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

Na execução dos aterros de solos deverão ser observados os seguintes itens:

a) a execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos e constantes das notas de serviço;

b) a operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;

c) preliminarmente a execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias a drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos, salvo quando houver indicações contrárias;

d) é aconselhável que na construção de um aterro, em zonas alagadas, seja lançada uma primeira camada de material granular permeável, de espessura

prevista em projeto, que funcionará como dreno para as águas de infiltração no aterro;

e) no caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e, de acordo com o projeto, as encostas deverão ser escarificadas, acompanhando as curvas de nível;

f) no caso de alargamento de aterros, deverá ser procedida a execução de baixo pra cima, obrigatoriamente, acompanhada de degraus nos taludes;

g) todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas nas faixas de umidade de compactação abaixo especificadas:

camada superior hot  $\pm 2\%$

camada inferior hot  $\pm 3\%$

O grau de compactação para as camadas do corpo do aterro é igual ou superior a 95% do Proctor Normal em relação ao ensaio AASHTO T-99; e para as camadas finais, o grau de compactação deverá ser maior ou igual a 100% do referido ensaio e com espessura total de 0,40m.

h) durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Os aterros se houverem, deverão ser executados em solo (1ª categoria) nas camadas finais, o material de 2ª ou 3ª categorias serão utilizados nas primeiras camadas e como material de enrocamento (se houver).

## **5.5 CORTES**

Cortes são segmentos da estrada, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("off-sets"), que definem o corpo estradal.

As operações de corte compreendem:

a) escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;

b) escavação até uma profundidade definida no projeto quando se tratar de solos de alta expansão, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos;

- c) carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;
- d) retirada da camada de material inservível para terreno de fundação do aterro. Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, às obras.

Na escavação dos cortes deverão ser observados os seguintes itens:

- a) a execução dos cortes será desenvolvida com base nos elementos constantes nas notas de serviço. A operação de terraplenagem terá apoio nas linhas de "off-sets" locados e nivelados;
- b) a escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- c) deverão ser executadas antes do início da abertura do corte as valetas de coroamento;
- d) os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas.

Qualquer alteração posterior de inclinação só será efetivada caso o controle tecnológico durante a execução assim justificar.

Os taludes deverão apresentar desempenada a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

Os alinhamentos dos taludes devem ser estabelecidos e verificados com frequência para assegurar que não esteja sendo retirado material situado além dos planos do talude previsto.

e) o desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para a constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da Execução dos Aterros, em conformidade com o projeto;

f) constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superiores dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização;

g) as massas excedentes, quando não se destinarem ao fim indicado, serão objeto de deposição orientada no sentido de não prejudicar o aspecto paisagístico da região;

h) quando, na plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de solos com expansão maior que 2%, baixa capacidade suporte ou solos orgânicos, promover-se-á o rebaixamento adequado, procedendo-se à execução de novas camadas constituídas de materiais selecionados, conforme estabelecido em projeto;

Os serviços de escavação em corte estão classificados, integralmente, como material de 1a categoria.

## **5.6 BOTA FORAS**

A remoção de solos inadequados ou sobras de terraplenagem, deverão ser depositados em área próxima à obra, em distância aproximada de 2km, num local previamente disposto pelo Município de Rio dos Índios/RS, devidamente licenciado.

## **5.7 REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO**

A conformação do subleito deve ser executada, quando necessário, dentro dos perfis transversais, greides e alinhamentos previstos no projeto, através de aporte de material ou pela escarificação, patrolagem e compactação do subleito existente, evitando-se cortes.

Em locais em que o subleito apresentar baixo suporte, material saturado ou qualquer outro que não favoreça a compactação, o subleito deverá ser removido e substituído por material selecionado que proporcione bom suporte.

Nos bordos de terraplenagem deverão ser executadas valetas de pé de corte de modo a dar escoamento às águas superficiais.

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a pavimentar com a terraplenagem já concluída. Regularização é a operação destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

A regularização é um serviço que visa conformar o leito transversal e longitudinal da via, compreendendo cortes e ou aterros, cuja espessura da camada deverá ser de até 20cm. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração e/ou umedecimento, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições de grade e seção transversal exigidas. Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia, deverá ser removido. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser feita uma escarificação na profundidade de 0,20m, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Os aterros, se existirem, além dos 0,20m máximos previstos, deverão ser executados de acordo com as Especificações de Terraplenagem do DNIT. No caso de cortes em rocha, deverá ser prevista a remoção do material de enchimento existente, até a profundidade de 0,30m, e substituição por material drenante apropriado.

## **5.8 RECUPERAÇÃO PRÉVIA DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO**

Os locais que apresentarem afundamentos da pista aliados a altas deflexões deverão ser removidos, juntamente com a estrutura do pavimento existente mais uma camada de 0,35 cm do subleito (totalizando uma média de escavação de 0,60m).

No fundo da vala colocar-se-ão pedras rachão/macadame de forma a fazer um dreno com intuito de retirar toda a umidade acumulada no local e dar suporte para o novo pavimento, na espessura de 0,40 m.

Sobre a sub-base de rachão/macadame será lançada a brita graduada simples (BGS) na espessura de 0,20m, servindo de base para a posterior colocação do CBUQ.

Após o lançamento e compactação da base de BGS deverá ser feita a imprimação da área. Tal serviço consiste na aplicação de um material betuminoso que promova uma maior coesão da superfície, uma maior aderência entre a base e

o revestimento, e também para impermeabilizar essa camada. O material utilizado será o asfalto diluído tipo CM-30, aplicado na taxa de 0,80 a 1,60 litros/ m<sup>2</sup>. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. A área imprimada deverá ser previamente varrida para a eliminação do pó e de todo material solto e estar seca ou ligeiramente umedecida para a aplicação do ligante. É vedado proceder a imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C. O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 48 horas de aplicação do material asfáltico.

## **6. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

### **6.1 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO**

Regularização é a operação destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

A regularização é um serviço que visa conformar o leito transversal e longitudinal da via pública, compreendendo cortes e ou aterros, cuja espessura da camada deverá ser de no mínimo 20cm. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições de grade e seção transversal exigidas. Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia, deverá ser removido.

A camada de regularização deverá estar perfeitamente compactada, sendo que o grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida na energia Proctor Intermediário. Na execução do serviço deverão ser obedecidas às especificações DAER-ES-P01/91, DAER-ES-T03/91, DAER-ES-T04/91 e DAER-ES-T05/91.

## **6.2 SUB-BASE DE MACADAME SECO**

Esta camada tem por finalidade estruturar e melhorar a condição de drenabilidade do pavimento, e consiste na execução em conformidade com a seção transversal e o perfil longitudinal do projeto, de uma camada de material selecionado de acordo com esta especificação, compreendendo fornecimento, travamento e compactação. Estes serviços só poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados de outras camadas do pavimento.

Consiste na execução de uma camada constituída pelo entrosamento de agregado graúdo devidamente preenchido por agregado miúdo de faixa granulométrica especificada. O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito estradal em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o espalhamento, o material deverá ser compactado por meio de equipamentos apropriados e preenchido com material de granulometria mais fina com espessura mínima de 6,00 cm.

## **6.3 BASE DE BRITA GRADUADA**

Esta especificação se aplica à execução de base granular constituída de pedra britada graduada.

A mistura de agregados para a base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e a camada deverá ser espalhada de forma única. O espalhamento da camada deverá ser realizado com distribuidor de agregados auto-propelido. Em áreas onde o distribuidor de agregados for inviável, será permitida a utilização de motoniveladora. Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado com equipamento apropriado. A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto. O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base será de 100% da

energia AASHTO Modificado. A referida base de brita graduada deverá estar enquadrada na Classe “A” do DAER/RS, com tamanho máximo da partícula de 1 ½”, livre de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P08/91.

## **6.4 IMPRIMAÇÃO**

Tal serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da sub-base, para promover uma maior coesão da superfície da sub-base, uma maior aderência entre a base e o revestimento, e também para impermeabilizar a base. O material utilizado será o asfalto diluído tipo CM-30, aplicado na taxa de 1,20 a 1,40 litros/ m². O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. A área imprimada deverá ser varrida para a eliminação do pó e de todo material solto e estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder a imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C. O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 24 horas de aplicação do material asfáltico. A imprimação será medida em metros quadrados de área executada, obedecidas as larguras de projeto. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P12/91.

## **6.5 LIMPEZA DA PISTA**

Previamente, deverá ser procedida a limpeza/lavagem da pista de calçamento existente excedendo 5 metros além da linha dos meios-fios em direção as ruas perpendiculares, visando retirar todo e qualquer detrito que possa prejudicar a aderência da nova camada asfáltica ao substrato.



## **6.6 PINTURA DE LIGAÇÃO**

Tal serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, para promover aderência entre um revestimento betuminoso e a camada subjacente.

Devido à solução adotada, reperfilagem e capa, serão necessárias duas camadas de pintura de ligação, uma antes da reperfilagem e uma antes da capa de rolamento.

O material utilizado será emulsão asfáltica tipo RR-2C, diluído em água na proporção 1:1, e aplicado na taxa de 0,50 a 0,80 litros/ m<sup>2</sup> de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3mm. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P13/91.

## **6.7 CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE (C.B.U.Q)**

Concreto asfáltico é o revestimento resultante da mistura a quente, em usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso (CAP 50/70), espalhado e comprimido a quente sobre a base imprimida.

Após executada a pintura de ligação, serão executados os serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, composto das seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação. A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com o projeto fornecido pela Contratada e com as especificações de serviço do DAER ES-P16/91.

Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro acabadora, que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indicada, o rolo de pneus, que proporcione a compactação desejada e o rolo tandem liso que proporcione uma superfície lisa e desempenada.

Visando maximizar a qualidade do material / serviço aplicado, a mistura asfáltica deverá ser fabricada em usina gravimétrica ou volumétrica localizada a, no máximo, 100 km do local das obras.

Deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego.

## **7. PROJETO DE DRENAGEM**

### **7.1 INTRODUÇÃO**

O Projeto de Drenagem no município de Rio dos Índios/RS constitui-se de Drenagem Superficial e Profunda (obras de arte correntes e drenagem pluvial).

O projeto se constitui na definição, dimensionamento, detalhamento, e posicionamento dos dispositivos de captação das águas que possam atingir a pista e sua condução para locais que assegurem seu afastamento do corpo do pavimento.

Os dispositivos de drenagem projetados deverão ser constituídos de acordo com as normas e especificações deste órgão, DAER/RS.

### **7.2 DRENAGEM SUPERFICIAL**

O projeto de drenagem superficial baseou-se nos Estudos Hidrológicos e no Projeto Geométrico.

Tem por finalidade conduzir, para fora do corpo estradal, as águas que provêm da superfície do pavimento.

Os dispositivos de drenagem projetados deverão ser constituídos de acordo com as normas e especificações do DAER/RS.

Serão implantados novos elementos de acordo com o projeto em anexo. Quando necessários serão executadas bocas (alas) para aumentar a captação dos bueiros.

Alguns dispositivos já existentes poderão ser restaurados, desobstruídos e/ou substituídos por outros para atenderem as normas em sua plenitude.

## **7.4 SERVIÇOS PRELIMINARES**

A rua deverá ser locada e nivelada de acordo com o greide e em seguida, aberta com a sua largura de projeto.

## **7.5 MOVIMENTOS DE TERRA**

As escavações serão executadas com o uso de retroescavadeira, obedecendo as profundidades, os alinhamentos e os declives do greide do logradouro a qual será executada na via.

Após a abertura das valas dentro da via, deverá ser executado um manto de Brita de 0,05 m de espessura para assentamento da tubulação. Depois de lançados os tubos, os mesmos deverão ser aterrados com terra pura, em camadas apiloadas até 20 cm acima da geratriz do tubo, com posterior aterro com material oriundo da escavação e 40 cm abaixo do nível do calçamento, onde será colocada uma camada de 30 cm de rachão o qual deve ser compactado, posteriormente será executada uma camada de 15 cm de Brita Graduada sendo este compactado, ficando no nível do calçamento existente para receber a imprimação.

## **7.6 TUBULAÇÃO**

Os tubos serão de concreto armado PA-1 e PS-1 PB-NBR 8890/2007 - para águas pluviais, nas bitolas de projeto, assentados obedecendo rigorosamente os declives e alinhamentos, com as juntas rejuntadas com argamassa.

## **7.7 BOCA DE LOBO**

Execução das bocas de lobo será em alvenaria de tijolo maciço, revestida com argamassa de cimento e areia 1:3 sobre lastro de concreto de 10 cm e tampa de concreto tendo estas bocas de lobo tamanho de 1,00 x 1,00 x 1,50 m sendo estas medidas interna.

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às Especificações correspondentes da ABNT.

O concreto utilizado nos dispositivos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) de 20 MPa para a tampa de concreto armado e o fundo. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas da ABNT.

### **7.7.1 EXECUÇÃO**

O processo executivo a aplicar para as bocas de lobo nestas últimas. Envolve as seguintes etapas:

- a) escavação do poço destinado à instalação da boca de lobo, com espaços laterais suficientes aos trabalhos de colocação e retirada de formas com espaçamento de 10 cm cada lado;
- b) regularização e compactação do fundo da vala. Se necessário, utilizar nesta operação uma camada de brita adequadamente compactada;
- c) levantamento das paredes, especificadas no projeto; respeitadas as dimensões e aberturas especificadas no projeto;
- d) conexão dos tubos à boca de lobo;
- e) complementação das laterais com solo local compactado;
- f) instalação da tampa de concreto, para boca de lobo.

Se necessário, utilizar bomba de esgotamento durante a execução da caixa coletora.

A tampa a ser utilizada na boca de lobo, será de concreto armado, será preparada após a conclusão da caixa coletora e devidamente ajustada às suas dimensões finais.

## **8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO**

O Projeto de Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical nortearam-se pelo manual de Instruções de Sinalização Rodoviária do DAER/RS (março/2006).

A sinalização proposta atende a princípios de visibilidade e legibilidade diurna e noturna, compreensão rápida de significado das indicações, informações, advertências e conselhos educativos, baseados no Projeto Geométrico em planta e perfil.

## **8.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Tem como finalidade demarcar as faixas de rolamento e disciplinar a canalização do fluxo de veículos. Serão utilizadas as cores branca e amarela, designando respectivamente orientação e regulamentação. Serão aplicadas à frio, com tintas acrílicas e com propriedades refletivas, obtidas através do pré-adicionamento e posterior aspersão de microesferas de vidro.

### **8.2 Linhas Laterais Demarcadoras dos Bordos da Pista de Rolamento**

Estão localizadas ao longo do trecho distantes dos bordos da pista de rolamento conforme a necessidade de cada rua, sofrendo inflexão no acesso, passando a desenvolver-se ao longo dos ramos. Serão pintadas, com tinta refletiva com 15 cm de largura e cor branca.

### **8.3 Linhas Demarcadoras de Faixa de Tráfego**

Estão posicionadas ao longo do eixo projetado com 12 cm de largura, delimitando as faixas de tráfego, com espaçamento entre as mesmas de 15 cm pintadas na cor amarela.

### **8.4 Sinalização Horizontal Não Mecanizada - Áreas Especiais (faixa de pedestres)**

Consiste na execução de faixas que tem a função de definir e orientar os pedestres, ordenando-os e orientando os locais de travessia na pista. Essas travessias são conhecidas como “faixas de segurança” e serão executadas em

locais indicados nos projetos. Também será executada uma sinalização horizontal demarcando o estacionamento oblíquo, conforme projetos em anexo.

A faixa de segurança será executada com tinta acrílica na cor branca com as medidas de 3,00m x 0,40 m, com espaçamento de 0,60 m, com espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

Além da faixa de segurança será executada uma faixa de 0,40m, chamada de “faixa de retenção”. Será localizada 1,60m antes da faixa de segurança, nos dois lados da faixa, conforme o projeto em anexo, com espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

Este serviço deve atender a NBR 9050.

A sinalização deverá ser executada por meio manual e por pessoal habilitado.

Os serviços de sinalização serão medidos por m<sup>2</sup> aplicados na pista.

## **8.5 PLACA DA OBRA**

A placa da obra irá possuir dimensões mínimas de 2,00m x 1,25m, confeccionada em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25mm, e será fixada adequadamente em local determinado pela Metroplan. Será adotada a quantidade de uma placa por Rua, e devidamente posicionada em cada uma das vias.

## **9.0 ACESSIBILIDADE E PASSEIO PÚBLICO**

As obras de acessibilidade e passeio público constam em projeto, mas, é de caráter de implantação futura, **sob responsabilidade de execução e/ou fiscalização da prefeitura de Rio dos Índios.**

## **10.0 OBRAS COMPLEMENTARES**

### **10.1 Meio Fio**

Será executado meio fio tipo MFC-05 / DAER fabricado em concreto pré-fabricado com dimensões de 100cm de comprimento, 15cm de base inferior, 13 cm de base superior e 30cm de altura.

No momento do assentamento, deve-se levar em consideração que a parte visível do meio fio ficará 15cm acima da ultima camada da estrutura da pista de rolamento.

## **10.2 Controles**

O controle tecnológico deverá ser feito de acordo com as recomendações constantes nas “Especificações de serviços (ES)” e normas do DNIT, devendo ser entregue pela empresa executora, ao final da obra, os ensaios tecnológicos e laudos de controle tecnológico.

## **11.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final da obra, a empresa executante dos serviços deverá fornecer relatório completo com o controle tecnológico dos serviços executados. Também deverá entregar a obra limpa e livre de entulhos.

Rio dos Índios, 27 de Setembro de 2019.

---

Fernanda Madalozzo  
Eng. Civil CREA/RS: 81.452-D

---

Salmo Dias de Oliveira  
Prefeito Municipal