

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARÃO DE COTEGIPE**  
**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**

Fevereiro/2019

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>3</b>
Dados do Projeto.....	3
Características.....	3
Mapa de situação e localização.....	4
<b>2. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS</b> .....	<b>5</b>
Projeto Geométrico da Rodovia.....	5
<b>3. REMOÇÃO DE MATERIAIS INADEQUADOS AO SUBLEITO</b> .....	<b>6</b>
Recuperação Prévia da Estrutura do Pavimento.....	6
<b>4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</b> .....	<b>6</b>
Considerações Gerais .....	6
Limpeza da Pista.....	7
Sub-base de macadame seco (remoções).....	7
Base de brita graduada (remoções) .....	7
Imprimação (remoções).....	8
Pintura de ligação.....	8
Concreto Betuminoso usinado à quente (C.B.U.Q) .....	9
<b>5. PROJETO DE DRENAGEM</b> .....	<b>9</b>
Introdução .....	9
Drenagem Superficial .....	10
Bueiros Tubulares de concreto.....	10
Caixas coletoras.....	12
Execução.....	12
Meio Fio.....	13
<b>6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
Introdução .....	14
Sinalização Horizontal .....	14
Linhas Laterais Demarcadoras dos Bordos da Pista de Rolamento .....	14
Linhas Demarcadoras de Faixa de Tráfego.....	14
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>15</b>

## **1. APRESENTAÇÃO**

O presente volume refere-se ao Projeto Básico de Engenharia para Pavimentação e Drenagem na Rua Porto Alegre, no Município de Barão de Cotegipe/RS.

### **Dados do Projeto**

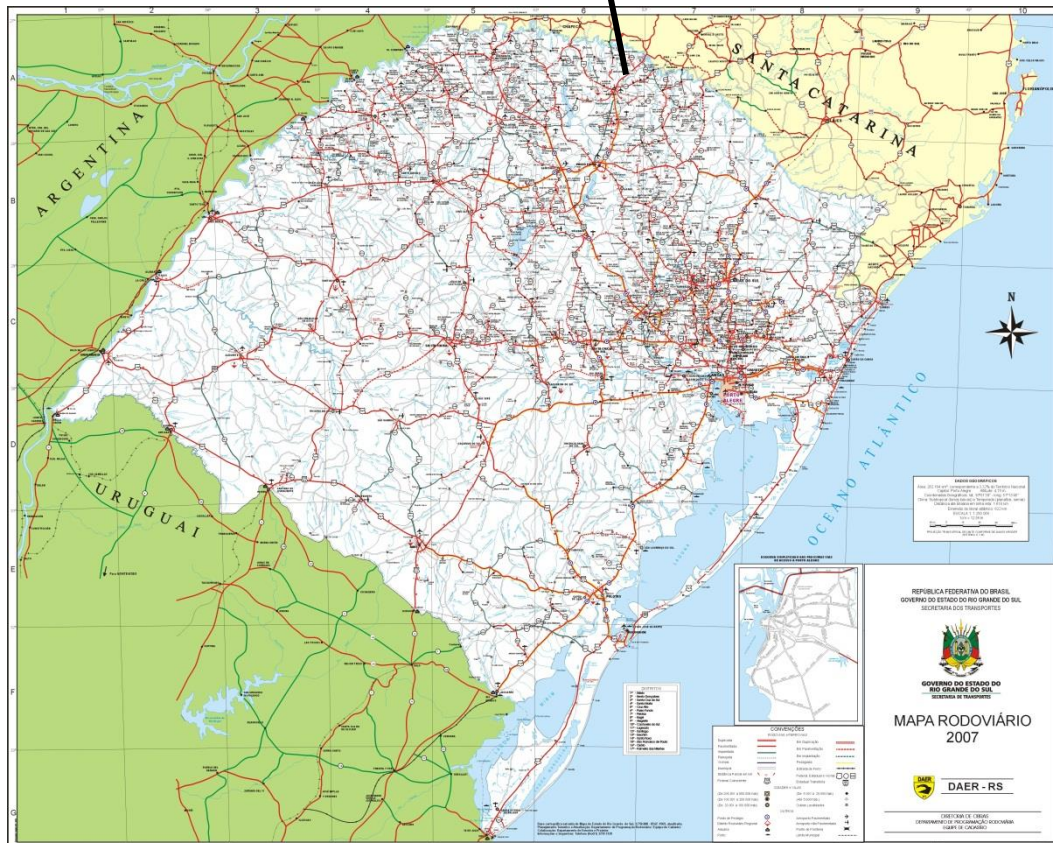
O projeto elaborado abrange uma área total de 12.327,68m<sup>2</sup> de pavimentação, onde foram utilizados os dados de topografia e cadastro realizados pela Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe/RS e constitui-se do seguinte objeto:

- Pavimentação, Sinalização e Drenagem na Rua Porto Alegre, no Município de Barão de Cotegipe/RS.

### **Características**

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

## Mapa de situação e localização



## **2. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

Os estudos topográficos, fornecidos pelo Município, compreenderam o levantamento dos elementos necessários para a confecção dos vários projetos envolvidos, como: drenagem superficial, pavimentação e sinalização viária.

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

### **Projeto Geométrico da Rodovia**

O Projeto Geométrico da pavimentação na Rua Porto Alegre, no Município de Barão de Cotegipe/RS, 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, como urbanização circundante, volume do tráfego local, topografia, eixos interceptantes, altimetria, desapropriações, faixa de domínio e outros.

O Projeto prevê o atendimento das correntes de tráfego intervenientes, local e de passagem, disciplinando e ordenando, a custo de algumas restrições à situação atual, mas favorecendo prioritariamente a segurança operacional da rodovia. Assim, o rearranjo geométrico da rodovia ocasionará a alteração de comportamento do motorista, resultando no aumento de velocidade na área em questão.

A pavimentação foi projetada de forma a aproveitar ao máximo as condições topográficas do local, evitando-se serviços de terraplenagem e a interceptação de construções próximas existentes, considerando-se também as condições geométricas adequadas aos tipos de veículos, boas condições de visibilidade, simplicidade de locação e construção e sinalização facilmente assimilável que oriente o tráfego com segurança.

### **3. REMOÇÃO DE MATERIAIS INADEQUADOS AO SUBLEITO**

A remoção de materiais inadequados ao subleito se faz necessário para que o pavimento resista aos esforços cisalhantes solicitados na via projetada, sendo que por meio de estudos preliminares (levantamento deflectométrico) se identificou alguns pontos detalhados em projeto a serem recuperados.

#### **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 (calçamento) mais uma camada de 0,35 cm do subleito.

No fundo da vala colocar-se-ão pedras rachão ou macadame seco 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 0,45 m.

Sobre a sub-base de rachão/macadame seco será lançada a brita graduada simples (BGS) na espessura de 0,15 m 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.

### **4. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

#### **Considerações Gerais**

O projeto de pavimentação compreende a determinação das camadas que compõem a estrutura a ser adotada para o pavimento de forma que estas camadas sejam suficientes para resistir, transmitir, e distribuir as tensões normais e tangenciais para o subleito, sem sofrer deformações apreciáveis, no período de projeto.

## **Limpeza da Pista**

Previamente, deverá ser procedida a limpeza/lavagem da pista de calçamento existente visando retirar todo e qualquer detrito que possa prejudicar a aderência da nova camada asfáltica ao substrato.

## **Sub-base de macadame seco (remoções)**

Esta camada tem por finalidade o reforço do subleito e consiste na execução, em conformidade com a seção transversal e o perfil longitudinal do projeto, de uma camada de solo selecionado de acordo com esta especificação, compreendendo fornecimento, umedecimento ou aeração e compactação, CBR>10. 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. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P07/91.

## **Base de brita graduada (remoções)**

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

Estes serviços só poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem, regularização do subleito e reforço da sub-base.

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.

### **Imprimação (remoções)**

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/ 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 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.

### **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. O material utilizado será emulsão asfáltica tipo RR-1C, 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.

### **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, será executado os serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, com espessura indicada em projeto e 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.

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

Visando maximizar a qualidade do material / serviço aplicado, a mistura asfáltica deverá ser fabricada em usina gravimétrica ou volumétrica localizada a, no máximo, 70 km do local das obras.

## **5. PROJETO DE DRENAGEM**

### **Introdução**

O Projeto de Drenagem no município de Barão de Cotegipe/RS constitui-se de Drenagem Superficial (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.

## **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 (BSTC's) de acordo com o projeto em anexo. Ainda, serão executadas bocas-de-lobo (caixas coletoras) para proceder a captação das águas pluviais e o envio até os bueiros.

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

## **Bueiros Tubulares de concreto**

Os bueiros tubulares deverão ser locados de acordo com elementos especificados no projeto.

Recomenda-se a utilização de gabaritos para execução de berços e assentamento, para garantir melhor orientação da profundidade e declividade de canalização.

Os bueiros deverão atender as descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência, dispendo de seção de escoamento seguro dos deflúvios.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, evitando a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como nos próprios dispositivos de drenagem.

a) Bueiros de grotá:

Instalados no fundo de talvegues, são obras-de-arte correntes que devem dispor de bocas e alas.

b) Bueiros de greide:

Obras de transposição de talvegues naturais ou ravinas que são interceptadas pelas rodovias e, por condições altimétricas, necessitam de dispositivos de captação especiais como caixas coletoras e saídas d'água.

c) Tubos de concreto:

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto e de encaixe tipo macho e fêmea, seguindo as exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto simples quanto para os tubos de concreto armado.

O concreto usado para fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado para resistência à compressão de 15 MPa.

Para execução dos bueiros com tubos de concreto, as seguintes etapas de construção devem ser adotadas:

- a) Interrupção da sarjeta ou canalização coletora junto ao acesso ao bueiro e execução do dispositivo de transferência, como caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado;
- b) Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo o recobrimento da canalização;
- c) Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e declividade longitudinal indicada;
- d) Execução de lastro de concreto magro, fck mínimo de 15 MPa, com espessura de 10cm (se necessário);
- e) Assentamento e rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4 em massa;
- f) Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria em projeto e posterior reaterro com recobrimento de, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização (se necessário).

## **Caixas coletoras**

Execução de caixas coletoras de alvenaria, ou bocas-de-lobo deverão seguir as premissas do "Álbum de Projetos- Tipo de Dispositivos de Drenagem", ou outros detalhados no projeto.

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 (fck) de 15MPa para a tampa de concreto armado. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas da ABNT.

## **Execução**

O processo executivo a aplicar para as caixas coletoras envolve as seguintes etapas:

- a) escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora, com espaços laterais suficientes aos trabalhos de colocação e retirada de formas;
- 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 de bueiros e eventuais drenos à caixa coletora;
- e) complementação das laterais com solo local compactado;
- f) instalação da tampa de concreto, para caixas coletoras.

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

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

## **Meio Fio**

São limitadores físicos da plataforma rodoviária, sendo a principal função a proteção do bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros.

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

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão  $f_{ck}$  mínimo de 15MPa.

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

Os meios-fios serão pré-moldados de concreto de cimento Portland tipo MFC05, envolvendo as seguintes etapas construtivas:

- a) escavação da porção anexo ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões de projeto;
- b) execução de base de brita para regularização de terreno e apoio do meio-fio;
- c) assentamento do meio-fio conforme projeto-tipo considerado;
- d) rejuntamento com argamassa cimento-areia traço 1:3, em massa.

Os meios-fios deverão ser pré-moldados em formas metálicas ou de madeira revestidas que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração.

As peças deverão ter no mínimo 1m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmento em curva.

## **6. PROJETO DE SINALIZAÇÃO**

### **Introdução**

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.

### **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 aspensão de microesferas de vidro.

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

Estão localizadas ao longo do trecho distantes 2,00 m dos bordos da pista de rolamento, 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.

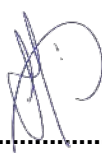
### **Linhas Demarcadoras de Faixa de Tráfego**

Estão posicionadas ao longo do eixo projetado com 12 cm de largura cada, distantes 15cm entre si, delimitando as faixas de tráfego. Apresenta-se pintadas na cor amarela..

## **7. 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. E, por fim, instalar uma placa de obra contendo todos os dados inerentes ao contrato.

Barão de Cotegipe, Fevereiro de 2019.



.....  
**Responsável Técnico**  
**LAUSON SERAFINI**  
**Eng. Civil – CREA-RS 123168-D**

.....  
**Prefeitura Municipal de Barão de Cotegipe**  
**CNPJ: 87.613.451/0001-82**