



Estado do Rio Grande do Sul  
Município de Palmeira das Missões  
Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento

# **PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA URBANA**

LOCALIZAÇÃO: RUA RIO BRANCO,  
PALMEIRA DAS MISSÕES/RS.

MARÇO DE 2012

## ÍNDICE

1.0 INTRODUÇÃO	3
2.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO (CBUQ)	4
3.0 PROCESSO EXECUTIVO PARA DRENAGEM PLUVIAL	6
4.0 PROCESSO EXECUTIVO PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	8
5.0 PROCESSO EXECUTIVO PARA RECAPEAMENTO ASFÁLTICO	10
6.0 PROCESSO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL	12
7.0 PROCESSO EXECUTIVO DE RAMPA DE ACESSIBILIDADE	13



## 1.0 INTRODUÇÃO

Este Projeto de Pavimentação Asfáltica Urbana objetiva a execução da pavimentação asfáltica na Rua Rio Branco, no segmento a partir da Rua Benjamin Constant até a Rua Finzinho de Assis, numa área total de 9.468,00 m<sup>2</sup>.

Nas ruas serão executados os serviços de regularização do pavimento existente para corrigir as irregularidades da pista, execução de drenagem pluvial, execução de novo revestimento em concreto betuminoso quente (CBUQ), execução de rampas de acessibilidade e sinalização vertical e horizontal.

As especificações técnicas deste Projeto foram elaboradas tendo como orientação as Especificações Gerais do DAER/RS, adaptando-as e resumindo-as para a execução de pavimento asfáltico urbano. Devido a diversidade dos serviços este Projeto foi dividido em grupos da seguinte forma:

- Especificações Técnicas do CBUQ;
- Processo Executivo de Drenagem;
- Processo Executivo para Recapeamento Asfáltico;
- Processo Executivo de Sinalização Vertical e Horizontal;
- Processo Executivo de Rampa de Acessibilidade;
- Planilha Orçamentária;
- Conjunto de Plantas:
  - 01 – Projeto de Situação e de Localização;
  - 02 – Projeto Geométrico, sinalização e de Drenagem Pluvial;
  - 03 - Detalhes construtivos

## 2.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO (CBUQ)

### DEFINIÇÃO

O concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) é definido como sendo uma mistura flexível, resultante do processamento a quente em usina apropriada de uma mistura de agregado mineral graduado e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

### MATERIAIS

#### Materiais Asfálticos

Os materiais asfálticos utilizados para a execução do concreto asfáltico deverão satisfazer as exigências do Instituto Brasileiro de Petróleo. O material a ser utilizado é o cimento asfáltico de petróleo (CAP).

#### Materiais Pétreos

Os materiais pétreos ou agregados deverão ser constituídos de uma composição de diversos tipos (tamanho das partículas), divididos basicamente em agregados graúdos e miúdos. Os agregados deverão ser de pedra britada e isentos de materiais decompostos e matéria orgânica, e ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis.

### MISTURA

A mistura asfáltica consistirá em uma mistura uniforme de agregados e cimento asfáltico, de maneira a satisfazer os requisitos a seguir especificados:

- As misturas para o concreto asfáltico, projetadas pelo método Marshall, não devem apresentar variações na granulometria maiores que as especificadas no projeto. A uniformidade de distribuição do ligante asfáltico na massa será determinada pelo ensaio de extração de betume, devendo a variação do teor de asfalto ficar dentro da tolerância de + ou - 0,3 %;
- O concreto asfáltico deve ser misturado em uma usina fixa ou móvel, gravimétrica ou volumétrica, convencional ou tipo "drum mixer".

A mistura de agregados para o concreto asfáltico a ser utilizados na camada final ou "rolamento" deverá estar enquadrada nas faixas "A" ou "B", respectivamente, constantes abaixo:

USO	FAIXA - "A"		FAIXA - "B"			
	CAMADA DE REPERFILAGEM E/OU ROLAMENTO		CAMADA DE ROLAMENTO			
ESPESSURA	MÁXIMA = 3,00 cm		MÁXIMA = 5,00 cm			
PENEIRAS	PERCENTAGEM QUE PASSA EM PESO					
3/4"	100	-	100	100	-	100
1/2"	100	-	100	80	-	100
3/8"	80	-	100	70	-	90
4	55	-	75	50	-	70
8	35	-	50	35	-	55
30	18	-	29	18	-	29
50	13	-	23	13	-	23
100	8	-	16	8	-	16
200	4	-	10	4	-	10

A mistura granulométrica, indicada no projeto, deverá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

Peneira nº 4 ou maiores	$\pm 6\%$
Peneira nº 8 a nº 50	$\pm 4\%$
Peneira nº 100	$\pm 3\%$
Peneira nº 200	$\pm 2\%$

### **Controles**

A empresa vencedora da licitação deverá manter no canteiro de obra ou na usina, um laboratório de asfalto dotado de todo o instrumental necessário e equipe especializada, com a finalidade de proceder todos os ensaios necessários, conforme determinado a seguir:

### **Controle dos Agregados**

O controle de qualidade dos agregados será realizado pelos ensaios:

- a) Ensaio de sanidade e Abrasão Los Angeles, quando houver variação da natureza do material pétreo;
- b) Um ensaio de equivalente areia por dia de usinagem.

### **Controle da Massa Asfáltica**

O controle de qualidade da massa asfáltica será realizado através de principalmente dois ensaios que são:

- a) Um ensaio de extração de betume por dia de usinagem, de amostras coletadas na usina ou nos caminhões transportadores. A percentagem de ligante poderá variar de  $\pm 0,3$  da fixada no projeto;
- b) Um ensaio de granulometria da mistura de agregados resultantes do ensaio de extração por dia. A curva granulométrica deverá manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas anteriormente.



### 3.0 PROCESSO EXECUTIVO PARA DRENAGEM PLUVIAL

#### Drenagem Pluvial

A drenagem pluvial será constituída com tubos de concreto com seção circular, classe PA2 (tubos de concreto armados).

A execução deverá ser feita no local designado em projeto, sendo que a largura da vala de escavação será o dobro da dimensão do tubo, sendo assim nos locais onde deverá ser executados tubos de diâmetro de 0,40m, a largura mínima da vala de escavação será de 0,80m.

Os bueiros e galerias existentes deverão ser desobstruídos e prolongados quando se fizer necessário, conforme resumo abaixo:

QUANTITATIVOS DA DRENAGEM PLUVIAL					
ITEM	SITUAÇÃO	SEGMENTO	EXTENSÃO	TIPO	DIÂMETRO
BLS 01	IMPLANTAR	01-03	44,00	ARMADO	400,00
BLS 02	IMPLANTAR	02-03	10,00	ARMADO	400,00
BLS 03	IMPLANTAR	03-05	41,00	ARMADO	400,00
BLS 04	EXISTENTE	05-04	11,00	ARMADO	400,00
BLS 05	EXISTENTE	04-Saída	-	ARMADO	400,00
BLS 06	IMPLANTAR	07-05	41,00	ARMADO	400,00
BLS 07	IMPLANTAR	06-07	11,00	ARMADO	400,00
BLS 08	IMPLANTAR	08-07	34,00	ARMADO	400,00
BLS 09	IMPLANTAR	09-08	12,00	ARMADO	400,00
BLS 10	IMPLANTAR	11-09	52,00	ARMADO	400,00
BLS 11	IMPLANTAR	10-11	12,00	ARMADO	400,00
BLS 12	IMPLANTAR	12-11	52,00	ARMADO	400,00
BLS 13	IMPLANTAR	13-12	16,00	ARMADO	400,00
BLS 14	IMPLANTAR	14-16	33,00	ARMADO	400,00
BLS 15	IMPLANTAR	15-16	10,00	ARMADO	400,00
BLS 16	IMPLANTAR	16-17	9,00	ARMADO	400,00
BLS 17	IMPLANTAR	17-18	48,00	ARMADO	400,00
BLS 18	IMPLANTAR	18-19	58,00	ARMADO	400,00
BLS 19	IMPLANTAR	19-21	12,00	ARMADO	400,00
BLS 20	IMPLANTAR	20-21	10,00	ARMADO	400,00
BLS 21	IMPLANTAR	21-22	39,00	ARMADO	400,00
BLS 22	IMPLANTAR	22-24	45,00	ARMADO	400,00
BLS 23	IMPLANTAR	23-24	10,00	ARMADO	400,00
BLS 24	IMPLANTAR	24-25	3,00	ARMADO	400,00
BLS 25	EXISTENTE	25-26	8,00	ARMADO	400,00
BLS 26	EXISTENTE	26-Saída	-	ARMADO	400,00
TOTAL A EXECUTAR			602,00	ARMADO	400,00
TOTAL DE BLS À IMPLANTAR 22.00					

Os detalhes de bueiros e demais dispositivos são demonstrados no projeto de drenagem em anexo.

Os serviços de drenagem pluvial resumem-se em:





- a) Escavação das valas com as declividades e profundidades necessárias, aproveitando ao máximo o caimento do terreno natural, tendo como profundidade mínima da vala para poder atender o recobrimento do tubo de 1,20m para tubulação de diâmetro de 0,40m, e a largura conforme citado anteriormente;
- b) Regularização do fundo das valas;
- c) Aplicação de lastro de brita;
- d) Colocação dos tubos, rejuntando os tubos com argamassa 1:4;
- e) Reaterro das valas.

### **Caixas Coletoras**

Caixas coletoras são dispositivos a serem executados nas extremidades montantes dos bueiros com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Serão construídas em alvenaria de tijolos, rebocadas internamente com tampa em grelha de ferro. Tendo as seguintes dimensões internas 1,00m x 1,00m x 1,60m de altura, para tubos com até 600mm de diâmetro.

Sendo executado os seguintes serviços:

- a) Escavação para a implantação das caixas;
- b) Execução de fundo com laje de concreto magro com espessura de 10,00 cm;
- c) Levantamento das paredes, com alvenaria de tijolos maciços e argamassa 1:4, ajustando devidamente os tubos de entrada e saída com o rejunte da sua união com a caixa e rebocando as paredes internas com a mesma argamassa;
- d) Confeção e colocação da grelha de ferro, permitindo a entrada das águas pluviais.

### **Testadas (alas) para bueiros**

Testadas são dispositivos a serem executados na saída dos bueiros, com o objetivo de encaminhar as águas pluviais a jusante dos mesmos e proteger a saída do bueiro de erosões proveniente dos aterros. Serão construídas em alvenaria de tijolos, rebocadas. Tendo as seguintes dimensões conforme planta em anexo.

Sendo executado os seguintes serviços:

- a) Escavação para a implantação;
- b) Levantamento das paredes, com alvenaria de tijolos maciços e argamassa 1:4, ajustando devidamente aos tubos e rebocando as paredes com a mesma argamassa;
- c) Execução do fundo de concreto na saída dos bueiros para evitar a erosão.

## 4.0 PROCESSO EXECUTIVO PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

### Base de Brita Graduada

Sob a camada de regularização, deverá ser executada uma camada de base granular constituída de uma mistura exclusivamente de produtos de britagem de diversas medidas - sendo que o resultado desta mistura deverá atender a faixa granulométrica apresentada a seguir - denominada de brita graduada, com 15,00cm de espessura compactada.

Os agregados deverão ser constituídos de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração. O material da base deverá apresentar os seguintes requisitos mínimos:

- Índice de Suporte Califórnia (ISC ou CBR) maior ou igual a 100%;
- Equivalente de areia maior ou igual a 50%.

A composição percentual em peso de agregado deverá, obrigatoriamente, se enquadrar na faixa granulométrica abaixo indicada, tendo diâmetro máximo de 1 1/2"

Peneira		% Passante em Peso	
2"	-	100	%
1 1/2"	-	90 - 100	%
3/4"	-	50 - 85	%
4	-	30 - 45	%
30	-	10 - 25	%

O Equipamento de dosagem da mistura deverá possuir três ou mais silos, dosador de umidade e misturador. Este deverá ser do tipo de eixos gêmeos, paralelos girando em sentidos opostos e deverá produzir uma mistura uniforme dentro das condições indicadas acima. Poderá, ainda, ocorrer a mistura por meio de pá carregadeira, sendo necessário um acompanhamento contínuo do laboratório para permitir que a mistura destes agregados se mantenha na faixa granulométrica mostrada acima.

A granulometria da mistura deverá ser verificada pela realização do ensaio de granulometria, sendo no mínimo (01) um ensaio por dia de trabalho.

O espalhamento da camada de base na pista deverá ser realizado com motoniveladora distribuindo o material em espessura homogênea acima da dimensionada e na largura desejada, de maneira que, após a compactação sejam satisfeitas as espessura de projeto = 15,00cm e as seções transversais.



Após o espalhamento, o material deverá ser umedecido, por meio de caminhão pipa, e compactado por meio de rolo liso vibratório auto-propelido. Para facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada de base a ser compactada, deverá apresentar um teor de umidade constante, sendo necessário a utilização constante do conjunto caminhão pipa x rolo compactador.

O grau de compactação deverá ser de, no mínimo, 100% em relação a massa específica aparente seca máxima, obtida na energia do Proctor Modificado. Deverão ser realizados ensaios de compactação seguindo a sequência de LD, Eixo, LE, Eixo, LD, Eixo e LE, a uma distância de 1,00m da plataforma de pavimentação.

### **Imprimação**

A base de brita graduada, após a varredura de sua superfície, será imprimada com uma pintura de material asfáltico diluído tipo CM-30.

O espalhamento deste ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme deste material.

A taxa de aplicação do CM-30 deverá ser de 1,0 a 1,3 Kg/m<sup>2</sup>. A área a ser imprimada deve se encontrar seca ou ligeiramente umedecida.

### **Pintura de Ligação**

Sobre a superfície da base imprimada, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre as camadas, deverá ser feita uma aplicação de emulsão asfáltica do tipo RR-1C, numa taxa de 0,8 a 1,0 Kg/m<sup>2</sup>.

A execução destes serviços, deverá seguir as mesmas condições dos serviços de imprimação anteriormente descritos.



## 5.0 PROCESSO EXECUTIVO PARA RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

Neste item é apresentada a sequência de execução do serviço de recapeamento asfáltico sobre o pavimento existente.

### a) Limpeza e Lavagem de Pista:

Os serviços de limpeza e/ou lavagem do pavimento existente consiste em retirar todas as impurezas e materiais soltos existentes na superfície deste, preparando a pista para aplicação da pintura de ligação. As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados (caminhão pipa e/ou vassoura mecânica), complementados com o emprego de serviços manuais.

### b) Pintura de Ligação sobre Pavimento Existente:

A pintura de ligação é realizada para promover aderência entre o pavimento e a camada de regularização em CBUQ a ser aplicada. A superfície deverá estar limpa e livre de impurezas. O ligante asfáltico a ser utilizado é a emulsão asfáltica tipo RR-1C, numa taxa de aplicação de 0,80 a 1,00 kg/m<sup>2</sup>.

A distribuição do ligante deverá ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. Os carros de distribuição deverão ser equipados com câmbios fixos com dispositivos que permitam a distribuição do material em faixas de largura variável.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros em locais de fácil observação e ainda um espalhador manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

### c) Camada de regularização (reperfilagem) em CBUQ:

A camada de regularização consiste na aplicação de concreto asfáltico a fim de corrigir as irregularidades e deformações existentes no pavimento existente para obter-se uma superfície plana e em condições de receber a camada de rolamento. A espessura mínima desta camada é de 4,00 cm. A execução constará da descarga de CBUQ, sobre o caçamento existente previamente limpo e com pintura de ligação, o seu espalhamento será feito com motoniveladora e sua compactação com rolo de pneus e rolo liso.

### d) Camada de Rolamento (capa asfáltica em CBUQ):

A camada de rolamento consiste na aplicação de concreto asfáltico com uma espessura constante de 3,00cm, por meio de lâminas acabadoras. Para este serviço são previstos os seguintes equipamentos: rolo

compactador liso autopropelido, rolo de pneus e vibro - acabadora. A massa asfáltica deverá ser aplicada na pista somente quando a mesma se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina. A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de duas etapas: a rolagem inicial e a rolagem final. A rolagem inicial será executada com rolo de pneus tão logo seja distribuída a massa asfáltica. A rolagem final será executada com rolo tandem ou rolo autopropelido liso, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades. Após o término da operação de compactação, pode-se liberar para o trânsito, desde que a massa asfáltica já tenha se firmada.



## 6.0 PROCESSO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL

### a) Sinalização Vertical

Deverá ser implantados dispositivos de sinalização vertical com a finalidade de aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo e fornecer informações aos usuários da via.

Os sinais deverão ser totalmente refletivos confeccionado com películas tipo Grau Técnico (GT) para letras, tarjas, números e fundo. A chapa, onde o sinal será impresso, deve ser de aço galvanizado SAE 1020, com espessura mínima de 2,00mm, pintadas com fundo anticorrosivo, sendo ainda a parte posterior do sinal, na cor preta.

O suporte de implantação deverá ser de ferro galvanizado a fogo com diâmetro externo de 3,00". A altura do bordo inferior do sinal deverá ficar a 2,10 m do passeio público, garantindo assim a visualização adequada dos condutores e dificultando a depredação.

### b) Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas, marcas no pavimento, taxas e tachões refletivos utilizando-se as cores branca e amarela para as áreas especiais. Para a pintura, deverá ser empregada tinta de demarcação viária na cores indicadas, com adição de micro esferas de vidro tipo preta e DQ, a uma quantidade de 250g por metro quadrado.

## 7.0 PROCESSO EXECUTIVO DE RAMPA DE ACESSIBILIDADE

### a) Rampa de Acessibilidade:

Será executado após o nivelamento do terreno e sua compactação, um lastro de pedra britada com espessura de 3,00cm, e em seguida será lançado o concreto com espessura de 5,00 cm, sendo nivelado e instalado juntas de madeira, obedecendo as medidas e inclinações especificadas em projeto. Os materiais empregados na execução são: cimento, agregado, areia e água, devendo satisfazer as especificações da ABNT.

Para a adequação das calçadas, será executada rampas de acessibilidades para pessoas portadoras de necessidades especiais;

- As abas laterais dos rebaixamentos devem ter projeção horizontal mínima de 0,50m e compor planos inclinados de acomodação, sendo instaladas faixa tátil conforme demonstrado em projeto. A inclinação máxima recomendada é de 8,33%.
- Os rebaixamentos de calçada podem estar localizados nas esquinas, nos meios de quadra e nos canteiros divisores de pistas, deverão ser respeitados os posicionamentos e dimensões estabelecidas no projeto geométrico e de sinalização, pois são fornecidos os pontos ideais de travessia tanto nas interseções como nos segmentos em tangente.

