

## MEMORIAL DESCRITIVO PAVIMENTAÇÃO COM CBUQ

**Objeto: Pavimentação Asfáltica e Microdrenagem.**

**Locais – Trecho Rua Nicolau Copérnico Perímetro Urbano de Áurea-RS.**

## MEMORIAL DESCRITIVO/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1.0 - OBRA:

A presente especificação técnica descritiva visa estabelecer as normas e fixar as condições gerais e o método construtivo que deverão reger a execução da pavimentação asfáltica com C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), bem como do projeto de pavimentação elaborado para via pública do Município de Áurea, o qual totaliza uma área a ser pavimentada de 2.385,00 m<sup>2</sup>.

Sendo ela;

- **Rua Nicolau Copérnico**, com Área de 2.385,00 m<sup>2</sup>;

Antes do início dos trabalhos deverá ser providenciada a interrupção e sinalização da pista, de forma a permitir a necessária segurança dos usuários, bem como, não prejudicar o desenvolvimento dos serviços de pavimentação.

### 2.0 - PLACA DA OBRA:

A placa de identificação da obra, item imprescindível para o início da mesma, deverá ser afixada em local visível e ser em chapa plana, metálica galvanizada, possuindo 1,00m<sup>2</sup> em cada rua, nos padrões da Caixa Econômica Federal, conforme especificado em manual próprio.

### 3.0 - SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA:

Antes de iniciar os trabalhos nas ruas o topógrafo da empresa ganhadora deverá marcar e dar as alturas correspondentes a cada etapa da obra sejam elas micro drenagem, meio fio, cortes aterros, para que a rua fique perfeitamente nivelada e com caimento correto e durante todas as etapas da obra acompanhar os trabalhos realizados incluindo todos trabalhos realizados pela prefeitura, e quando o topógrafo for solicitado pelo município deverá estar presente na obra, para esclarecer dúvidas, marcar novamente se necessário quantas vezes for solicitados. As marcações deverão ser feitas com estacas a cada 15,00m no mínimo aonde o topógrafo demarcara os cortes/aterros a serem executados pela prefeitura, locar a tubulação e as bocas de lobo, locar os meios fios e acompanhar todo trabalho de asfaltamento das ruas do início ao fim do contrato e da obra em um todo, o topógrafo deverá estar a disposição do município até o fim do contrato.

#### **4.0 – EQUIPAMENTOS:**

Para a execução dos serviços de pavimentação a empresa deverá dispor de equipamentos mínimos, como vibro-acabadora e rolos compactadores, caminhões caçambas, caminhão espargidor.

##### **4.1.1 - Equipamento Espargidor:**

Deverá ser utilizado caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permita a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. Devem dispor de tacômetro, calibrador e termômetros em locais de fácil observação e ainda, de um espargidor manual (“caneta”), para tratamento de pequenas falhas na superfície e correções localizadas.

##### **4.1.2 - Equipamento para Compressão:**

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo Tandem.

Os rolos compressores, tipo Tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 toneladas. Os rolos pneumáticos auto propulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras, por polegada quadrada (2,5 a 8,4 Kg/cm<sup>2</sup>).

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade. Cada passagem do rolo deve cobrir a anterior adjacente, em pelo menos 0,30m.

##### **4.1.3 - Acabadora:**

As vibroacabadoras devem ser autopropelidas e possuírem um silo de carga e roscas distribuidoras, para distribuir uniformemente a mistura em toda a largura de espalhamento da acabadora. Devem possuir dispositivos eletrônicos para controle do espalhamento, de forma que a camada distribuída tenha a espessura solta que assegure as condições geométricas de seção transversal, greide e espessura compactada de projeto. Deverão ainda, apresentar mesa ou lâmina vibratória para acabamento e compactação inicial da mistura.

##### **4.1.4 - Caminhões para transporte da mistura:**

Os caminhões tipo basculantes, para o transporte do concreto asfáltico, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

#### **4.2– C.B.U.Q. (CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE):**

##### **4.2.1 - Generalidades:**

O C.B.U.Q., Concreto Betuminoso Usinado a Quente, é um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente.

A empresa deverá entregar o CBUQ nas seguintes condições:

#### 4.2.2 – Materiais:

##### 4.2.2.1 – Concreto Asfáltico:

A mistura, conforme sua composição deverá enquadrar-se em uma das faixas do DAER-ES-P16/91, com emprego do Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP 50/70.

##### 4.2.2.2 – Agregados:

Os agregados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo, agregado miúdo e, quando necessário, “filler”. Os agregados devem ser de pedra britada. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira nº 4 e o miúdo é o que passa na peneira nº 04.

A porcentagem de partículas tendo pelo menos duas faces britadas deve ser determinada em ensaio.

A mistura dos agregados para o concreto asfáltico deverá enquadrar-se numa das faixas granulométricas do DAER e poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

Peneira	% passando em peso
Peneira nº4 ou maior	+/- 6%
Peneira nº 8 a nº 50	+/- 4%
Peneira nº 100	+/- 3%
Peneira nº 200	+/- 2%

A quantidade que passa na peneira nº 200 deve ser determinada por lavagem do material, de acordo com o Método de Ensaio DAER nº 202, bem como a granulometria.

#### Ensaios:

A mistura de agregados deve estar de acordo com os Requisitos de Qualidade a seguir:

#### Ensaios Requisitos :

Perda no Ensaio de Abrasão Los Angeles 40% (máximo)

(após 500 revoluções)

Perda no Ensaio de Sanidade 10% (máximo)

Equivalente de areia 50% (mínimo)

Índice de Lamelaridade 50% (máximo)

##### 4.2.2.2.1 – Agregado Graúdo:

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade uniforme. O material deve ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.

#### 4.2.2.2.2 – Agregado Miúdo:

O agregado miúdo deve ser o pó de pedra, com partículas individuais apresentando moderada angulosidade, resistentes e isentas de torrões de argila e outras substâncias nocivas.

#### 4.2.2.2.3 – Filler:

A composição granulométrica do “filler” em peso deve satisfazer as limitações a seguir:

Peneira	% que passa
nº 30	100
nº 80	95-100
nº 200	75-100

A granulometria deve ser determinada por lavagem do material.

O “filler” peneirado a seco passante na peneira nº 200, deverá equivaler, no mínimo a 50% da quantidade que passa na peneira, quando obtida por lavagem.

#### 4.2.2.3 - Preparo do Concreto Betuminoso:

Ao ser adicionado ao agregado, o cimento asfáltico deve estar na faixa de temperatura de 135°C a 180°C. Entretanto, a temperatura de mistura do cimento asfáltico deverá ser determinada em função da relação “Temperatura-Viscosidade”. A faixa de temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada entre 75 150 segundos Seybolt Furol, sendo que a temperatura ótima corresponde a Viscosidade 85ï 10 segundos Seybolt Furol.

Por ocasião da adição do cimento asfáltico ao agregado, a temperatura do agregado não deve ser inferior a 120 ° C, nem superior a 175° C. Os agregados no momento da mistura devem estar 10 °C acima da temperatura do cimento asfáltico, porém igual ou inferior a 175° C.

Os agregados da mistura devem ficar completamente envolvidos e uniformemente distribuídos na mistura.

## 5.0 - PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### 5.1 -MICRODRENAGEM:

A escavação das valas e todos trabalhos para execução da micro drenagem será por conta da empresa contratada. Com as valas abertas, caberá à empresa vencedora da licitação executar o assentamento dos tubos sob base firme e ou estabilizada, rigorosamente alinhados utilizando-se para tal, sistema topográfico ou linha usual atendendo o projeto. O assentamento dar-se-á sobre camada de argila devidamente compactada, e cuidados especiais nos travamentos laterais deverão ser adotados. Neste caso executar a rede paralela aos meios fios.

Tratando-se de tubos com encaixes, deverão ser conectados de forma perfeita e resultando a junta impermeável, salvo em condições especiais para trabalho simultâneo de drenagem.

Após a colocação da tubulação, deverá ser executado o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 externo, fechando toda a coroa dos tubos.

Tanto os tubos de concreto como as bocas de lobo estão devidamente localizados em projeto próprio anexo.

As caixas boca de lobo serão executadas de acordo com o projeto fornecido por este município, com fundo de no mínimo 07 cm de concreto, tampa em concreto armado com espessura mínima de 07 cm e as paredes em alvenaria de tijolo maciço rebocadas internamente, com frontão de concreto, no tamanho conforme detalhe em projeto anexo, não será admitido ficar água parada dentro da caixa coletora.

Após a execução das caixas, bem como o lançamento da tubulação se procederá os serviços de aterramento sendo o mesmo feito em camadas de 20 em 20 cm, com argila pura devidamente compactado com sapo mecânico.

Depois da implantação dos serviços até aqui descritos, será realizada uma nova regularização do leito da Rua, buscando-se o greide de lançamento da futura pavimentação observando os caimentos mínimos para que as águas superficiais tenham um pronto escoamento para a rede de microdrenagem.

#### 5.2 - ESCAVAÇÃO MATERIAL DE 1 e 2 CATEGORIA – (A CARGO DA PREFEITURA) TODO ESTE SERVIÇO DE ESCAVAÇÃO SERA REALIZADO PELA PREFEITURA.

Entende-se por remoção e substituição de solos inadequados do subleito a escavação e substituição de materiais nitidamente instáveis do subleito de corte e aterros, por condições da umidade excessiva e de aeração praticamente inviável (borrachudos), e/ou por características intrínsecas de baixo poder-suporte. Apresenta-se sob forma de bolsões ou em áreas restritas, que possam afetar o bom desempenho do pavimento a ser-lhes superpostos e cujo o surgimento não possa ser atribuído à imperícia ou negligência na execução dos serviços de terraplenagem.

A escavação é um serviço que visa a retirada de todo o material orgânico, impróprio para base da pavimentação. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como corte do terreno, transporte deste material até o local pré-disposto, espalhamento deste material retirado e sua compactação. Tais serviços serão regidos pelas especificações DAER-ES-T03/91.

#### 5.3 – SUB-BASE DE RACHÃO COM PREENCHIMENTO – A CARGO DA PREFEITURA;

A CAMADA DE RACHAO SERA EXECUTADA PELA PREFEITURA

Esta camada tem por finalidade o reforço do subleito e consiste na execução de uma camada de 16cm, em conformidade com projeto, de uma camada de solo selecionado de acordo com esta especificação, compreendendo fornecimento, umidecimento ou aeração e compactação.

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. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P03/91.

#### 5.4 – BASE DE BRITA GRADUADA – EMPRESA CONTRATADA

Esta especificação se aplica à execução de base granular constituída de pedra britada graduada numa espessura de 12cm.

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 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.

#### 5.5 - IMPRIMAÇÃO – EMPRESA CONTRATADA

Imprimação é uma pintura de material betuminoso aplicada sobre a superfície da base concluída antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) o ligante asfáltico indicado, de um modo geral para a imprimação é o asfalto diluído tipo CM.30.

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. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P12/91.



## 5.6 – PINTURA DE LIGAÇÃO PARA CAMADA FINAL – EMPRESA CONTRATADA

Após encerrados os serviços descritos no item anterior, deverá ser executada novamente uma pintura de ligação, com aplicação de material betuminoso, sobre a superfície para promover a aderência desta com a nova camada de C.B.U.Q., que constituirá a camada final.

O material utilizado será emulsão asfáltica, com RR2-C, numa taxa de 0,5 l/m<sup>2</sup> diluído em 30% de água, aplicada com caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso, ou em pontos falhos, que deverá ser utilizado o espargidor manual, conforme mencionado anteriormente. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P13/91.

## 5.7 – (C.B.U.Q.) – CAMADA FINAL: – EMPRESA CONTRATADA

Sobre a pintura de ligação serão executados os serviços de pavimentação asfáltica em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), numa espessura de 0,05 metros, para camada final da pavimentação asfáltica. O serviço é composto pelas seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação. A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com as especificações de serviço do DAER ES-P16/91.

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

### 5.7.1 – Espalhamento e Compactação da Mistura:

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10°C e com tempo não chuvoso ou com neblina.

A distribuição deverá ser feita por máquinas acabadoras capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamentos requeridos.

A acabadora deverá deslocar-se a uma velocidade dentro da gama indicada pelo fabricante, de forma que a mistura seja espalhada de maneira contínua e uniforme.

As juntas longitudinais e transversais devem ter superfície acabada no mesmo plano que as áreas adjacentes, não devendo apresentar ressaltos e depressões.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo este espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Este trabalho manual, atrás da acabadora, deverá ser reduzido ao mínimo.

A rolagem será iniciada imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso e as correções de possíveis irregularidades da superfície e quando a temperatura da mistura for tal, que varie entre 155°C e 160°C.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deverá começar

sempre do ponto mais baixo para o mais alto, sendo que em nenhuma ocasião o centro deverá ser rolado por primeiro. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Em todas as etapas da rolagem, deverão ser evitadas paradas bruscas mudanças de direção sobre a massa quente e paradas na mesma linha transversal. Quando isso acontecer deverá a área abrangida, ser corrigida imediatamente por processos manuais e recompactada.

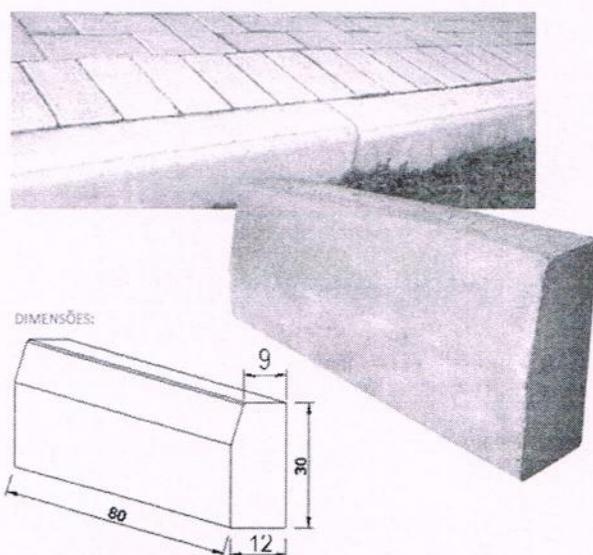
A rolagem inicial deverá ser executada com rolos do tipo “Tanden” e consistirá somente de uma cobertura, realizada imediatamente atrás da acabadora.

A rolagem final deverá ser executada com rolo “Tandem”, conforme anteriormente especificado, com a finalidade de corrigir irregularidades e deverá continuar até que a superfície esteja completamente lisa e desempenada, isenta de trilhas, ondulações, depressões ou quaisquer irregularidades. Cada passagem do rolo deve cobrir a anterior adjacente, em pelo menos 0,30m.

Deverão ser observados os caimentos finais mínimos, da pista de rodagem, necessários para que as águas superficiais tenham um pronto escoamento para as caixas coletoras pluviais.

## 6.0 MEIOS-FIOS

Ao longo das ruas deverão ser executados meio-fios em concreto pré-moldado – Tipo MFC05 – (conforme projeto). O concreto das peças pré-moldadas deverá ter uma resistência característica aos 28 dias  $f_{ck} \geq 15,0\text{Mpa}$ . Todos os meio-fios deverão ser pintados com nata de cimento, em quantas demãos forem necessárias para o perfeito acabamento dos mesmos, (inclusive os existentes).



## 7.0 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### 7.1 – SINALIZAÇÃO VIÁRIA/ACESSIBILIDADE:

Todas as ruas, a ser pavimentada, após concluído o período de cura do revestimento, será sinalizada através da sinalização horizontal, constituída pela pintura das laterais e eixo das ruas, e da sinalização vertical composta pelas placas.

#### 7.1.1 – Pintura das laterais das ruas:

Ambas as laterais da rua, receberão pintura, em faixas simples, na largura mínima de 0,10 metros, na cor branca, padrão ABNT NBR 11862, paralelas aos meio-fios, para limitar a parte da pista destinada ao deslocamento de veículos, estabelecendo seus limites laterais, e conseqüente definição dos espaços destinados a estacionamento.

#### 7.1.2– Pintura do eixo da rua – divisão de fluxos opostos:

O eixo da rua será demarcado, para divisão dos fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido, através de pintura, na cor amarela, Padrão ABNT NBR 11862, em faixa dupla, na largura mínima de 0,10 metros cada, e distanciadas no mínimo 0,10 metros e no máximo 0,15 metros entre si com aplicação de com aplicação de microesfera de vidro tipo drop-on, padrão ABNT NBR.

#### 7.1.3 – Faixas de travessia de pedestres:

As faixas de travessia de pedestres (denominadas também de faixas de segurança) são destinadas a ordenar e regulamentar a travessia de pedestres, em locais onde o volume destes é significativo, delimitando a área destinada a travessia dos mesmos. Estas faixas serão do tipo “zebrada” e se localizarão conforme projeto específico, e serão constituídas por pintura, na cor branca, com aplicação de microesfera de vidro tipo drop-on, padrão ABNT NBR 11862, nas dimensões de 0,40 metros de largura e 4,00 metros de comprimento, com distância entre cada faixa de 0,60 metros, distribuídas ao longo de toda a largura da rua, e proporcionalmente quanto as laterais.

A faixa de travessia de pedestres deve ser demarcada no mínimo a 1,00 m do alinhamento da pista transversal.

As linhas de retenção do fluxo indicam ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, e serão em faixa na largura de 0,40 metros, abrangendo a extensão da largura da pista destinada ao sentido do tráfego ao qual está dirigida a sinalização, ou seja, no comprimento do meio fio até o eixo da rua, nos mesmos padrões descritos no parágrafo anterior.

As linhas de retenção deverão ser locadas a uma distância de, no mínimo, 1,60 metros do início das faixas para travessia de pedestres.

Obs 1.: As pinturas das laterais e do eixo da rua e a pintura das faixas de travessia de pedestres deverão estar em conformidade com o Manual de Sinalização Horizontal (Volume IV) do CONTRAN/DENATRAN.



Obs 2.: A aplicação da sinalização deve ser realizada sobre superfície seca, livre de sujeiras, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento.

Obs 3.: Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

#### 7.1.4 – Sinalização Vertical:

Deverá ser procedida a sinalização vertical, através de placas octogonais de L=0,50m fixadas em suporte metálico D=2” galvanizado à fogo, e a sinalização horizontal, através da pintura com tinta apropriada. O projeto específico de sinalização será fornecido pela Municipalidade em momento anterior à finalização dos serviços de pavimentação asfáltica. A pintura sobre a pista de rodagem deverá ser nas cores branca e amarela, através de tinta, do padrão da ABNT NBR 11.862.

### 8.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra deverá ser entregue limpa e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento provisório de todos os serviços.

Áurea -RS, 06 Janeiro de 2020.

  
Mauricio Zanella Piata  
Engº Civil CREA/RS 139.286  
Prefeitura Municipal de Áurea