



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

**MEMORIAL DESCRITIVO PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM**  
**CBUQ**

## **1 - Generalidades**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de uma pavimentação asfáltica com CBUQ, de diversas ruas do Município de Carazinho, perfazendo uma área total de 22.156,16 m<sup>2</sup>. Os serviços compreendem etapas distintas, que são serviços iniciais, terraplenagem, microdrenagem e pavimentação asfáltica com CBUQ. As execuções dos serviços seguirão as especificações do DAER e deverão estar de acordo com a ABNT, pertinentes ao assunto. O projeto elaborado foi baseado nos dados fornecidos pelo setor de topografia desta Prefeitura Municipal de Carazinho.

## **2 – Locação:**

### **2.1- Objetivo**

Antes da realização dos serviços de terraplenagem, a empresa vencedora da licitação (contratada) deverá locar o eixo da pista através de elementos geométricos, bem como o nivelar a rua conforme projeto.

## **3 – Terraplenagem**

### **3.1- Objetivo**

Para a implantação da estrutura da base e sub-base, serviços de terraplenagem deverão ser realizados ao longo do trecho projetado. Este material a ser cortado deverá obedecer às cotas previstas nas seções transversais constantes no projeto. O material escavado deverá ser carregado e transportado para local a ser definido pela fiscalização da obra.

## **4 - Regularização do Sub-Leito**

A regularização do sub-leito é a operação destinada a conformar o leito da via urbana, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes e aterros até 20cm de espessura. De modo geral, consiste num conjunto de operações, tais como escarificação, umidicimento ou areação, compactação e conformação, de forma que a camada concluída atenda às condições de greide de terraplanagem e seções transversais indicadas em projetos específicos. O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação á massa específica aparente seca máxima, obtida na energia do Proctor Normal.

### **4.1 - Controle:**



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

A empresa vencedora da licitação deverá manter no canteiro de obra, um laboratório de solos dotado o instrumental necessário e equipe especializada, com a finalidade de acompanhar os serviços de regularização do sub-leito para proceder os seguintes ensaios e controles:

4.1.1 – Controle Tecnológico:

- a) Um ensaio de compactação na energia do proctor normal diário a intervalos máximos de 200 metros;
- b) Uma determinação do teor de umidade, cada 100 metros, imediatamente antes do início dos serviços de compactação;
- c) Uma determinação de massa específica aparente “In situ” com espaçamento máximo de 100 metros de pista;
- d) Um ensaio de Índice Suporte de Califórnia com a energia de compactação de Proctor Normal, no mínimo um ensaio por dia, ou quando da variação de características do solo existente.

4.1.2 - Controle Geométrico:

Após a execução da regularização a equipe de topografia da empresa licitante vencedora, deverá proceder à recolocação e nivelamento do eixo e dos bordos, conforme projeto apresentado pela Prefeitura Municipal. A superfície acabada não poderá apresentar depressões que permitam o acúmulo de água, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) +/- 3cm, em relação às cotas de projeto;
- b) + 10cm, quanto à largura da plataforma.

4.2 - Medição e Pagamento:

A camada da regularização será medida em metros quadrados, segundo a seção transversal do projeto. O pagamento será feito de acordo com a medição dos serviços executados e com base no preço unitário apresentado para esse serviço, incluindo todos os serviços: limpeza e desmatamento, escavação, carga, espalhamento, mistura e pulverização, umidificação ou secagem, compactação e acabamento e transporte de materiais, bem como ferramentas e equipamentos necessários à execução da regularização.

**5 – Brita anti-extrusiva (e = 3 cm)**

Esta especificação aplica-se à execução de uma camada de brita granular N° 2 (pedra basalto), sobre a terraplenagem já executada.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão da terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

Compreenderá as seguintes operações:

- Fornecimento;
- Transporte;
- Descarregamento e espalhamento, e
- Compactação e acabamento.

A camada deverá ter 3 cm de espessura.

Os serviços de execução da camada de brita deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário tais como: moto niveladora, carro tanque distribuidor de água, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos, desde que aceitos pela Fiscalização.

Os serviços serão medidos por m<sup>3</sup> de material aplicado.

#### **6 – Base de Brita Graduada (e = 18 cm)**

Sobre a brita anti-extrusiva, deverá ser executada uma base graduada constituída de uma mistura exclusivamente de produtos de britagem, denominada base de brita graduada, com 18 cm de espessura compactada.

O agregado a ser empregado na base, deverá estar de acordo com os requisitos gerais abaixo:

Ensaio	Valor Máximo (%)
Abrasão Los Angeles	40%
Ensaio de Sanidade	10%

A composição percentual em peso de agregado deverá obrigatoriamente se enquadrar na faixa granulométrica abaixo indicada, sendo que as porcentagens que passam nas peneiras n.º 4 e n.º 30 deverão variar entre 15% e 25%.

Peneiras	% que passa em peso
2”	100
1½”	90 – 100
¾”	50-85
4	30-45
30	10-25
200	2-9

Além dos requisitos anteriormente determinados, o material das base de brita graduada deverá apresentar os seguintes valores para:



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

Ensaio	Requisitos:
Índice Suporte Califórnia	100% (Mínimo)
Equivalente de Areia	50% (Mínimo)

O Equipamento de dosagem da mistura deverá possuir três ou mais silos, dosador de umidade e misturado. Este deverá ser do tipo de eixos gêmeos, paralelos girando em sentidos opostos e deverá produzir uma mistura uniforme dentro das condições indicadas neste anexo.

A mistura de agregados deverá se apresentar uniforme quando distribuída no leito da via a ser pavimentada. Cumpre evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

O espalhamento da camada de base deverá ser realizado com distribuidor de agregado auto-propelido ou com motoniveladora, dotados de dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, na largura desejada, de maneira que, após a compactação sejam satisfeitas as espessuras projetadas.

Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado pôr meio de rolo liso vibratório auto-propelido. Afim de, facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada de base a ser compactada, deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para a camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

#### 6.1 - Controle:

Deverão ser executados pela equipe de laboratório de Solos da Empreiteira, com acompanhamento da equipe de fiscalização da Prefeitura Municipal, os seguintes ensaios:

##### 6.1.1 - Controle Tecnológico:

a) Um ensaio de compactação e ISC, com energia de compactação AASHTO modificado, a cada 500m<sup>3</sup> de base compactada ou quando se constatar variação nas características dos materiais britados;

b) Uma determinação do teor de umidade a cada 50m, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaios de equivalente de areia e granulometria da mistura nos pontos de determinação da densidade “in situ” e;

d) Determinação de densidade “In situ”, com espaçamento máximo de 100m, ou no mínimo dois ensaios em cada via urbana a ser pavimentada.

##### 6.1.2 - Controle Geométrico:



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

Após a execução da base empreitada deverá proceder a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) +/- 2cm, em relação à espessura de projeto;
- b) + 10cm, quanto à largura da plataforma, não se admitindo variação negativa.

#### 6.2 - Medição e Pagamento:

A camada da base será medida em metros cúbicos, compactados na pista e segundo a seção transversal do projeto. O pagamento será feito de acordo com a medição dos serviços executados e com base no preço unitário apresentado para esse serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, carga, espalhamento, mistura e pulverização, umidificação ou secagem, compactação e acabamento, transporte de materiais desde a usina até a pista, bem como ferramentas e equipamentos necessários à execução da base.

#### 7 – Imprimação com CM-30, inclusive asfalto e transporte

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá ser de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,6 l/m<sup>2</sup>.

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais.

O espalhamento do 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 do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,0 metros.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação;



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

O controle qualitativo do material betuminoso e a verificação da taxa indicada deverá obedecer as Especificações Gerais do DAER – ES – P 12/91.

#### Controle

##### 1. Controle de qualidade

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DAER, e considerado de acordo com as especificações em vigor. O controle constará de:

- a) um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- b) um ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton. ;
- c) um ensaio de destilação, para cada 100 ton.

##### 2. Controle de temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

##### 3. Uniformidade de espalhamento longitudinal

Será verificada mediante o emprego de bandejas com forma retangular ou quadrada, com 0,25m<sup>2</sup> de área, distribuída ao longo da linha que passa pelo centro da faixa a ser tratada, com espaçamento de 100m. A diferença de peso "p" da bandeja com e sem asfalto, em quilograma, permite calcular a taxa empregada pela fórmula:

$$\text{Taxa} = 4.p \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

##### 4. Uniformidade de espalhamento transversal

Será verificada, a critério da Fiscalização com pedaços de tecido de algodão com 0,10m x 0,20m, colocadas em folhas de papel que, por sua vez, são fixadas em tiras de folhas metálicas e colocadas transversalmente na estrada. Os pedaços de tecido de algodão com as folhas de papel são pesados antes e após a aplicação do asfalto, obtendo-se, assim, o peso do asfalto distribuído. A tolerância de variação na distribuição transversal é fixada em 10% da taxa especificada.

5. Determinação da taxa média para cada trecho A taxa média para cada trecho é calculada em kg/m<sup>2</sup>, e obtida através da divisão do peso de asfalto pela área em que foi aplicado:

$$\text{Taxa}_{\text{média}} = P / lxe \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

onde:



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

P = peso de asfalto aplicado, em quilograma, definido pela pesagem no caminhão espargidor antes e depois da aplicação na pista;

l = extensão aplicada, em metros;

e = largura da aplicação, em metros.

#### 6. Controle de quantidade

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por este método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação a quantidade de material consumido.

#### 7. Aceitação

A aceitação do serviço executado está condicionada ao preenchimento das exigências desta Especificação e à uniformidade da superfície imprimada, que não deve apresentar falhas de aplicação ou manchas decorrentes do excesso de asfalto.

A imprimação será medida em m<sup>2</sup> de área executada.

### 8 - Pintura de Ligação

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

Sobre a superfície da base imprimada, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente, deverá ser feita uma aplicação de Emulsão Asfáltica do tipo RR-2C de 0,4 L/m<sup>2</sup> a 0,6 L/m<sup>2</sup>.

Execução:

a) após a perfeita conformação da camada que irá receber a pintura de ligação, procedese à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;

b) aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade, recomendadas para o espalhamento do material asfáltico são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol;

c) deve-se executar a pintura de ligação na pista interna, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura;

d) a fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida;

e) a etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

O controle qualitativo do material betuminoso e a verificação da taxa indicada deverá obedecer as Especificações Gerais do DAER – ES – P 13/91.

#### Controle

##### 1. Controle de qualidade

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DAER, e considerado de acordo com as especificações em vigor. O controle constará de:

a) um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;

b) um ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton. ;

c) um ensaio de destilação, para cada 100 ton.

##### 2. Controle de temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

##### 3. Uniformidade de espalhamento longitudinal

Será verificada mediante o emprego de bandejas com forma retangular ou quadrada, com 0,25m<sup>2</sup> de área, distribuída ao longo da linha que passa pelo centro da faixa a ser tratada, com espaçamento de 100m. A diferença de peso "p" da bandeja com e sem asfalto, em quilograma, permite calcular a taxa empregada pela fórmula:

$$\text{Taxa} = 4.p \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

##### 4. Uniformidade de espalhamento transversal

Será verificada, a critério da Fiscalização com pedaços de tecido de algodão com 0,10m x 0,20m, colocadas em folhas de papel que, por sua vez, são fixadas em tiras de folhas metálicas e





**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

colocadas transversalmente na estrada. Os pedaços de tecido de algodão com as folhas de papel são pesados antes e após a aplicação do asfalto, obtendo-se, assim, o peso do asfalto distribuído. A tolerância de variação na distribuição transversal é fixada em 10% da taxa especificada.

5. Determinação da taxa media para cada trecho A taxa média para cada trecho é calculada em kg/m<sup>2</sup>, e obtida através da divisão do peso de asfalto pela área em que foi aplicado:

$$\text{Taxa}_{\text{média}} = P / l \times e \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

onde:

P = peso de asfalto aplicado, em quilograma, definido pela pesagem no caminhão espargidor antes e depois da aplicação na pista;

l = extensão aplicada, em metros;

e = largura da aplicação, em metros.

6. Controle de quantidade

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por este método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação a quantidade de material consumido.

7. Aceitação

A aceitação do serviço executado está condicionada ao preenchimento das exigências desta Especificação e à uniformidade da superfície imprimada, que não deve apresentar falhas de aplicação ou manchas decorrentes do excesso de asfalto.

A pintura de ligação será medida em m<sup>2</sup> de área executada.

## **9 - Capa Asfáltica com C.B.U.Q.**

Após a pintura de ligação será executada sobre a base de brita graduada a capa asfáltica final com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, na espessura de 4,00 cm (Quatro centímetros) compactados. A mistura asfáltica deverá ser colocada na pista somente quando a mesma se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina.

Os veículos transportadores deverão, em qualquer ocasião, ter condições de transportar imediatamente toda a produção da usina.



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

Estando as condições climáticas, a superfície, a mistura e o equipamento de acordo com os requisitos destas especificações, o concreto asfáltico deve ser espalhado, sobre a base de brita graduada, de maneira a obter-se a espessura total indicada pelo projeto por meio de uma vibro-acabadora.

A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de três etapas: rolagem inicial, rolagem intermediária e rolagem final.

A rolagem inicial será executada com rolo tandem e constituir-se-á somente de uma cobertura, realizada imediatamente após o espalhamento da massa asfáltica. A rolagem se processará da borda mais baixa para a parte mais elevada.

A rolagem intermediária será executada com rolo de pneus tão longo esteja concluída a rolagem inicial. Após cada cobertura, a pressão dos pneus deve ser aumentada de modo a ser atingida o mais rápido possível, a pressão de contato pneus – superfície, que permita obter com um menor número de passadas e densidade especificada, ficando limitado a um mínimo de três coberturas com essa pressão. A rolagem intermediária deverá ficar concluída antes que a temperatura da massa asfáltica caia a 65°C.

A rolagem final será executada com rolo tandem, com peso mínimo de 8 (oito) toneladas, e somente na última camada, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades.

Para este serviço estão previstos os seguintes equipamentos:

- Usina de asfalto;
- Rolos compactadores lisos e com pneus;
- Caminhões;
- Vibro acabadora com controle eletrônico;
- Placa Vibratória;
- Rolo Tandem.

Serão verificadas duas temperaturas do C.B.U.Q.:

- Na usinagem, e
- No espalhamento.

Material a ser utilizado:

- CAP 50/70;
- Pedra britada devidamente enquadrada nas normas e na granulometria especificadas pelo DAER.

O controle geométrico e tecnológico será de acordo com as especificações gerais do DAER – ES – P 16/91.



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

## Controle

### 1. Controle tecnológico

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DAER e satisfazer as Especificações em vigor. O grau de compactação da camada executada deverá ser no mínimo 97%, tomando-se como referência a densidade dos corpos de prova moldados pelo processo Marshall.

#### 1.1. Controle de qualidade do material betuminoso

O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

- Cimento asfáltico:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton.;
- 1 índice de Pfeiffer, para cada 500 ton.;
- 1 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra.

#### 1.2. Controle de qualidade dos agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

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

#### 1.3. Controle da quantidade de ligante na mistura

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

#### 1.4. Controle da graduação da mistura de agregados

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

#### 1.5. Controle de temperatura

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

- a) do agregado, no silo quente da usina;



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

- b) do ligante, na usina;
- c) da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- d) da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos uma leitura da temperatura. As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

1.6. Controle das características Marshall da mistura Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as Especificações do projeto. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

#### 1.7. Controle da compressão

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meio de brocas rotativas. Deve ser realizada uma determinação a cada 100m de meia pista.

#### 2. Controle geométrico

##### 2.1. Espessura

A espessura da camada de concreto asfáltico será verificada através da extração de corpo de prova ao longo da pista de rolamento.

##### 2.2. Largura

Não serão admitidas larguras inferiores às estabelecidas em projeto.

##### 2.3. Superfície acabada

A verificação do acabamento será feita com uma régua perfeitamente desempenada de 3,60m de comprimento e conforme aqui especificado. Quando a régua for colocada sobre a superfície acabada e perpendicularmente ao eixo da estrada, essa superfície não deverá apresentar variações maiores do que 6mm em relação a borda inferior da régua. O limite permitido de inclinação transversal da plataforma será de + 0,5%.

O concreto betuminoso usinado a quente será medido em **m<sup>3</sup>**.

#### **OBSERVAÇÃO: DMT (DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE)**

Para os itens que compõem a pavimentação (brita anti-extrusiva, brita graduada e C.B.U.Q.) foi utilizado um DMT médio de 42 km. O mesmo foi obtido fazendo a média entre a distância das usinas até o Município de Carazinho.

Usina 1 (Bolognesi) – 58 Km

Usina 2 (Andretta) – 60 Km



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

Usina 3 (Del Rijo) – 10 Km

Entretanto, informamos e alertamos que o pagamento da DMT será a quilometragem efetivamente realizada para a execução do serviço desde que não ultrapasse a média estipulada.

**10 – Execução de Meio Fio (1,00x0,30x0,12x0,15m), inclusive carga e transporte, bem como aterro/contenção junto a face externa**

Depois de finalizada as atividades de execução da base de brita graduada, deve-se iniciar a locação dos novos meios fios.

Os meios fios serão executados sobre uma base que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas, e estes devem apresentar  $fck \geq 20$  MPa.

Os meios fios terão as seguintes dimensões:

- altura = 0,30 m
- espessura = 0,15 m na base e 0,12 m no topo
- espelho = 0,15 m
- comprimento = 1,00 m

Os meios fios serão do tipo pré-moldado, assentados sobre base firme e rejuntados com argamassa de cimento e areia, seu escoramento será com material local de no mínimo 50 cm de largura, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se assim possíveis retrabalhos.

Os meios fios serão medidos em m lineares executados no local.

**11 – Microdrenagem**

**11.1 – Escavação Mecanizada em Vala material de 1ª categoria - Vala**

A execução de valas tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas.

As valas serão executadas ao longo do passeio público e nos locais conforme especificado no projeto em anexo, tendo suas características definidas conforme as necessidades do terreno “in loco”.

A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- Operação de locação e marcação pela topografia no local, e só após isto se deve estar liberado para que os equipamentos comecem os serviços;
- Escavar com retro escavadeira ou escavadeira hidráulica nos trechos especificados e localizados pela topografia;



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

- Executar operações de corte e remoção do material, sendo que estes dois itens devem seguir as cotas e com caimento suficiente para um bom escoamento;

Para se executar este tipo de serviço deverão empregar-se os seguintes equipamentos:

Escavadeira hidráulica, moto niveladoras, retro-escavadeira e caminhões transportadores.

Além dos equipamentos acima citados deverão executar-se serviços manuais no tocante a acabamentos finais.

As execuções dos serviços deverão prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

A medição do serviço de valas laterais será feita em m<sup>3</sup> executado na pista.

### **11.2 – Regularização do Fundo da Vala**

Este serviço consiste em regularizar o fundo da vala de forma a receber o lastro de brita e posterior assentamento dos tubos, para regularizar as valas de drenagem pluvial; deverão ser utilizados equipamentos apropriados tipo retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas e outros que sejam pertinentes à execução desta etapa do serviço.

A regularização será medida em m<sup>2</sup>.

### **11.3 – Lastro de Brita para Assentamento dos tubos, exclusive transporte (e=10cm)**

O serviço de camada de brita define-se pela execução de uma camada de brita nº2 no fundo da vala, com espessura de 10 cm.

A medição deste serviço será em m<sup>3</sup>.

### **OBSERVAÇÃO: DMT (DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE)**

Para os itens que compõem drenagem (brita) foi utilizado um DMT médio de 42 km. O mesmo foi obtido fazendo a média entre a distância das usinas até o Município de Carazinho.

Usina 1 (Bolognesi) – 58 Km

Usina 2 (Andretta) – 60 Km

Usina 3 (Del Rijo) – 10 Km

Entretanto, informamos e alertamos que o pagamento da DMT será a quilometragem efetivamente realizada para a execução do serviço desde que não ultrapasse a média estipulada.

### **11.4 – Fornecimento e assentamento de Tubulação Ø400mm – PS1/PA1 MF - Ø600mm – PS1/PA1 MF – Ø800mm –PA1 MF – Ø1500mm –PA1 MF**

A rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular conforme projeto,



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

tipo macho-fêmea, e não será executada com berço de concreto.

A medição do fornecimento será medida em metros lineares de tubos fornecidos e assentados.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada.

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
  - b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4 ou vedação com anel de lona plástica;
  - c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
  - d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a própria retro escavadeira.
  - e) Neste serviço não está prevista escavação em rocha.
- A micro-drenagem será medida em metros lineares.

### **11.5 – Reaterro de Vala Pluvial Compactado**

Este serviço consiste em, após assentamento da tubulação, reaterrar as valas com o próprio material anteriormente escavado nestas. Poderão ser utilizadas retroescavadeiras e placas compactadoras.

A execução dos reaterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidos as condições locais e a produtividade exigida.

O reaterro será medida em  $m^3$ .

### **11.5 – Boca de Bueiro Ø400mm, Alvenaria de Pedra Grês**

São dispositivos a serem executados nos limites dos bueiros de acessos ou de travessia, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora, bem como proteger as laterais de jusante e montante dos mesmos. Serão construídas em pedra grês.

A execução compreenderá a retirada de todo material necessário a comportar o dispositivo.

As bocas serão medidas de acordo com o tamanho empregado, pela determinação de **unidades** executados no local.

### **11.6 – Boca de Bueiro Ø600mm, Alvenaria de Pedra Grês**

São dispositivos a serem executados nos limites dos bueiros de acessos ou de travessia, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora, bem como proteger as laterais



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

de jusante e montante dos mesmos. Serão construídas em pedra grês.

A execução compreenderá a retirada de todo material necessário a comportar o dispositivo.

As bocas serão medidas de acordo com o tamanho empregado, pela determinação de **unidades** executados no local.

#### **11.7 – Boca de Bueiro Ø800mm, Alvenaria de Pedra Grês**

São dispositivos a serem executados nos limites dos bueiros de acessos ou de travessia, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora, bem como proteger as laterais de jusante e montante dos mesmos. Serão construídas em pedra grês.

A execução compreenderá a retirada de todo material necessário a comportar o dispositivo.

As bocas serão medidas de acordo com o tamanho empregado, pela determinação de **unidades** executados no local.

#### **11.8 – Boca de Bueiro Ø1500mm, Alvenaria de Pedra Grês**

São dispositivos a serem executados nos limites dos bueiros de acessos ou de travessia, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora, bem como proteger as laterais de jusante e montante dos mesmos. Serão construídas em pedra grês.

A execução compreenderá a retirada de todo material necessário a comportar o dispositivo.

As bocas serão medidas de acordo com o tamanho empregado, pela determinação de **unidades** executados no local.

#### **11.9 – Testada Ø600mm, Alvenaria de Pedra Grês**

São dispositivos a serem executados para proteger as laterais de jusante e montante dos tubos onde tal medida for necessária. Serão construídas em pedra grês.

A execução compreenderá a retirada de todo material necessário a comportar o dispositivo.

As bocas serão medidas de acordo com o tamanho empregado, pela determinação de **unidades** executados no local.

#### **11.10 – Caixa Coletora Boca de Lobo / Grelha, medidas internas 0,80 x 0,80 m, parede em alvenaria, mista**

São dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Será construída com paredes de pedra grês ou bloco de concreto, nas quais deverá ser feito, obrigatoriamente, chapisco e





**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

emboço interno. A laje de fundo terá 5 cm de espessura, sendo executada pelas medidas externas da caixa, servindo assim como suporte para execução das paredes. O concreto será simples e com fck 20 MPa. Conforme detalhamento, este dispositivo será composto de uma caixa coletora do tipo boca-de-lobo principal, na qual serão ligados os tubos de entrada e saída, e nesta será acoplada uma caixa grelhada do tipo rasa.

A caixa principal terá tampa em concreto e a caixa grelhada terá tampa com grade de ferro, chumbada na alvenaria.

Procedimento executivo:

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a caixa prevista;
- b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a a rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;
- c) As caixas serão executadas sobre a geratriz inferior da tubulação.

A caixa principal terá as seguintes dimensões internas: 0,80m x 0,80m.

Já a caixa grelhada terá as seguintes dimensões internas: 0,80m x 0,30m.

A altura das caixas está indicada nas planilhas de dimensionamento de drenagem.

As caixas serão medidas em **unid.**

#### **11.11 – Caixa Coletora Boca de Lobo / Grelha, medidas internas 1,10 x 1,10 m, parede em alvenaria, mista**

São dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Será construída com paredes de pedra grês ou bloco de concreto, nas quais deverá ser feito, obrigatoriamente, chapisco e emboço interno. A laje de fundo terá 5 cm de espessura, sendo executada pelas medidas externas da caixa, servindo assim como suporte para execução das paredes. O concreto será simples e com fck 20 MPa. Conforme detalhamento, este dispositivo será composto de uma caixa coletora do tipo boca-de-lobo principal, na qual serão ligados os tubos de entrada e saída, e nesta será acoplada uma caixa grelhada do tipo rasa.

A caixa principal terá tampa em concreto e a caixa grelhada terá tampa com grade de ferro, chumbada na alvenaria.

Procedimento executivo:

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

- a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a caixa prevista;
- b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a a rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;

c) As caixas serão executadas sobre a geratriz inferior da tubulação.

A caixa principal terá as seguintes dimensões internas: 1,10m x 1,10m.

Já a caixa grelhada terá as seguintes dimensões internas: 0,80m x 0,30m.

A altura das caixas está indicada nas planilhas de dimensionamento de drenagem.

As caixas serão medidas em **unid.**

**11.12 – Caixa Coletora Grelhada, medidas internas 0,80 x 0,80 m, parede em alvenaria, tampa grelhada**

São dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Será construída com paredes de pedra grês ou bloco de concreto, nas quais deverá ser feito, obrigatoriamente, chapisco e emboço interno. A laje de fundo terá 5 cm de espessura, sendo executada pelas medidas externas da caixa, servindo assim como suporte para execução das paredes. O concreto será simples e com fck 20 MPa. A tampa será com grade de ferro, chumbada na alvenaria.

Procedimento executivo:

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a caixa prevista;
- b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a a rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;

c) As caixas serão executadas sobre a geratriz inferior da tubulação.

As caixas grelhadas terão as seguintes dimensões internas: 0,80m x 0,80m.

A altura das caixas está indicada nas planilhas de dimensionamento de drenagem.

As caixas serão medidas em **unid.**

**11.13 – Caixa de Passagem, medidas internas 0,80 x 0,80 m, parede em alvenaria, tampa concreto**

São dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, com o objetivo de ligar a rede condutora. Será construída com paredes de pedra grês ou bloco de



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

concreto, nos quais deverá ser feito, obrigatoriamente, chapisco e emboço interno. A laje de fundo terá 5 cm de espessura, sendo executada pelas medidas externas da caixa, servindo assim como suporte para execução das paredes. O concreto será simples e com fck 20 MPa. A tampa das unidades terá 7 cm de espessura, concreto armado fck 20 Mpa. Sua ferragem será com uma malha de ferro Ø4,2mm CA60, com espaçamento de 15 cm.

Procedimento executivo:

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:

a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a “boca-de-lobo” prevista;

b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a a rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;

c) As caixas de passagem serão executadas sobre a geratriz inferior da tubulação.

As caixas terão as seguintes dimensões internas:

- Caixa 0,80m x 0,80m.

A altura das caixas está indicada nas planilhas de dimensionamento de drenagem. As caixas serão medidas em **unid.**



**MUNICÍPIO DE CARAZINHO**  
**Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas**  
**Pavimentação Asfáltica com CBUQ**  
**Diversas Ruas do Município de Carazinho - RS**  
**Data: Junho de 2019**

---

OBS: RELAÇÃO DE PROJETOS/DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

Projetos / Memorial descritivo / Orçamento discriminativo / Cronograma físico-financeiro

.....  
Engº Civil Alexandre Ricardo Schneider – CREA nº 120.011-D

.....  
Vanderlise Girardello – Secretária de Planejamento, Urbanismo e Obras Públicas

.....  
Milton Schmitz – Prefeito Municipal