



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAÇAPAVA DO SUL

CNPJ: 88.142.302/0001-45 - Fone/fax: (55) 3281 1351 - Rua XV de Novembro, 438 - CEP 96.570-000 - Caçapava do Sul - RS



SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE

PROJETO BÁSICO

RECAPEAMENTO ASFÁLTICO COM CBUQ SOBRE BASE DE PARALELEPIPEDO

AV. BENJAMIN CONSTANT

Entr. Rua Gal Osório - Rótula Entr. Av. Presidente Kennedy

AV. PRESIDENTE KENNEDY

Entr. Rótula Av. Benjamin Constant - Entr. Rua Barão de Caçapava

RUA BARÃO DE CAÇAPAVA

Entr. Av. Presidente Kennedy - Entr. Rua Gal. Osório

RUA GENERAL OSÓRIO

Entr. Rua Barão de Caçapava - Entr. Av. Benjamin Constant

SETEMBRO/ 2019



Apresentação

O presente projeto refere-se à obra de recapeamento asfáltico sobre paralelepípedo existente nos seguintes trechos: Trecho A: AV. BENJAMIN CONSTANT (Entr. Rua Gal Osório - Rótula Entr. Av. Presidente Kennedy); TRECHO B: AV. PRESIDENTE KENNEDY (Entr. Rótula Av. Benjamin Constant - Entr. Rua Barão de Caçapava); TRECHO C: RUA BARÃO DE CAÇAPAVA (Entr. Av. Presidente Kennedy - Entr. Rua Gal. Osório); TRECHO D: RUA GENERAL OSÓRIO (Entr. Rua Barão de Caçapava - Entr. Av. Benjamin Constant). A extensão do trecho a ser pavimentado é de 3.273,14 metros, na área urbana.

O projeto prevê também a pavimentação dos acessos nos principais cruzamentos, sinalização horizontal dos trechos supracitados. Além disso, o projeto prevê o capeamento em concreto armado da passagem sobre uma galeria pluvial, existente na Rua Barão de Caçapava, esquina com a Rua Barão do Rio Branco, a construção de bocas-de-lobo e a ligação destas a rede de Drenagem Pluvial.

A pavimentação dos trechos acima caracterizados é de fundamental importância, pois tratam-se de vias extremamente importantes no fluxo viário do município, sendo a Barão de Caçapava a via de acesso a Rodoviária Municipal e as Avenidas Presidente Kennedy e Benjamin Constant as vias de ligação com os principais bairros do município e com a saída para o município de Lavras do Sul e outros da metade sul do Estado. Manter esta pavimentação em bom estado melhora as condições de trafegabilidade de veículos de passeio e de transporte coletivo intermunicipal, bem como, a sinalização adequada fornece mais segurança ao tráfego de veículos e pedestres, que costuma ser intenso na região, pois as vias fazem parte da principal ligação dos bairros com o centro.

1. Serviços preliminares

Placa de 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, em formato retangular, nas dimensões de 2,00m x 1,25m, nos padrões do município.

Locação e nivelamento do greide para pavimentação

Este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução e constantes no projeto. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

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.

Inspeção da área de influência

A CONTRATADA, **antes de iniciar os serviços**, deverá realizar a inspeção das interferências existentes na área de influência da obra, bem como as condições da base pavimentada com paralelepípedos, devendo ser dada especial atenção a inspeção do sistema de esgoto pluvial e cloacal, devido a possibilidade de rompimento das redes existentes e afundamento do pavimento.



Tendo em vista que a Pavimentação com CBUQ é extremamente sensível ao acúmulo de água na pista, o sistema de drenagem deve ser verificado e eventuais problemas de escoamento devem ser apontados para a FISCALIZAÇÃO e corrigidos antes da pavimentação, assim também as correções nas redes de esgoto existentes, para evitar recortes e remendos que podem diminuir a durabilidade do pavimento.

Não poderão ser lançados efluentes de redes de esgoto cloacal na rede pluvial, nem seu encaminhamento para cursos d'água sem o devido tratamento.

A CONTRATADA deverá fornecer **laudo técnico acompanhado de ART**, atestando as boas condições da base onde será executada a pavimentação com asfalto e do funcionamento adequado do sistema de esgoto pluvial e cloacal, com isso garantindo a devida durabilidade do pavimento a ser executado.

Para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida por escavação ou utilização de equipamentos pesados e com vibração deverá ser feita pesquisa de campo, bem como a análise detalhada do local e proximidades.

Devido a inexistência de sondagens e ensaios de solo nestes trechos, os volumes de escavação de valas para drenagem foram estimativas, qualquer alteração destes quantitativos deve ser justificada mediante a realização ensaios e de sondagens se for o caso, relatório técnico de justificativa, orçamento e ART do técnico responsável da CONTRATADA.

As sondagens poderão ser executadas por processo manual ou mecanizado, devendo-se observar cautela extrema, principalmente quando houver expectativa de interferência de rede de energia elétrica, telefônica ou adutoras. Ao se proceder as sondagens, a CONTRATADA, deverá estar de posse das plantas de possíveis interferências de outros serviços públicos, e acompanhada de técnicos das empresas responsáveis, durante sua execução. Na ausência dos ditos projetos, as sondagens deverão ser executadas nos pontos extremos da escavação e a cada 20m. As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à FISCALIZAÇÃO, croquis das localizações, antes do início dos serviços.

2. Drenagem pluvial

Rede pluvial e cloacal complementar

Neste projeto foram previstos bocas-de-lobo e tubos de concreto que fazem uma captação complementar de águas pluviais em dois trechos considerados críticos e o seu encaminhamento para Rede de Drenagem existente.

A tubulação de rede pluvial de concreto armado de diâmetro DN 600 mm, classe PA-2, deverá ser utilizada na ligação entre as bocas-de-lobo, enquanto que a tubulação de DN 800 mm, classe PA-2, deverá ser utilizada para a rede de drenagem pluvial que faz a ligação até a rede de drenagem existente.

O município rejeitará em qualquer tempo os tubos que, ao serem submetidos a teste, não atingirem o mínimo admitido na NBR 8890/2007.

A tubulação de rede cloacal de concreto armado – EA2, de diâmetro 600mm, junta elástica deverá ser utilizada para recuperar trechos de tubulação existente que apresentem algum tipo de degradação. Assim como foi previsto a execução de tubulação de drenagem pluvial em outros trechos, com quantidades estimadas, devendo estas quantidades serem apresentadas pela CONTRATADA para anuência da FISCALIZAÇÃO, quando for elaborada a vistoria prevista no item 1.



Assentamento dos tubos

Os tubos serão assentados em trechos retilíneos com auxílio de linha de nylon e perfeitamente unidos uns aos outros, não sendo admitidas fendas. O assentamento dos tubos será feito sobre camada mínima de 10,0 cm de brita graduada ou pó-de-pedra e 10,0cm de lastro de concreto magro, fornecendo um suporte contínuo e uniforme a tubulação. O rejunte será feito com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 ou geotêxtil de gramatura 200g/m². As inflexões da tubulação serão executadas através de caixas de passagem, obedecendo o projeto modelo. Deverá ser dado caimento de 2% na execução da tubulação.

Os ramais de esgoto pluvial e cloacal residencial que estiverem ligados à rede principal, e que porventura forem danificados com a execução do serviço, deverão ser refeitos com o mesmo material existente.

Não poderão ser lançados efluentes de redes de esgoto cloacal na rede pluvial, nem seu encaminhamento para cursos d'água sem o devido tratamento. As residências que tiverem ligações irregulares deverão ser apontadas pela CONTRADA para FISCALIZAÇÃO, quando a CONTRATANTE deverá então notificar seus proprietários para que façam a execução das instalações e do tratamento dos efluentes sanitários, de acordo com a legislação vigente.

Bocas de lobo

As bocas de lobo serão executadas em conformidade com o detalhamento apresentado no projeto, com gradeamento superior em grelha de concreto e espaçamento adequado a segurança de pedestres e resistência mecânica a fim de suportar o tráfego.

Deverá ser realizada a inspeção das bocas de lobo existentes, e no caso de não estarem com a sua funcionalidade garantida, estas deverão ser restauradas ou até mesmo trocadas por bocas de lobo padrão do projeto, após emissão de laudo técnico por parte da CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO para elaboração de termo aditivo.

3. Pavimentação

Remoção e repavimentação em paralelepípedo

Para a execução da rede de drenagem será necessária a remoção da pavimentação de paralelepípedos existente no local.

Após o assentamento da tubulação e o reaterro da vala, será feita a reposição dos paralelepípedos, obedecendo ao que segue:

- A base deverá ser executada com pó-de-pedra;
- Serão usadas as pedras removidas para a reposição;
- As juntas deverão ser preenchidas com pó-de-pedra, não podendo possuir mais de 1,0

cm de largura.

Por último, o revestimento deverá ser comprimido através do rolo compressor liso, com peso mínimo de 12 toneladas. Deve ser observado que a operação da compressão comece da periferia para o centro, em faixas, e que a compressão seja feita de modo a que, em cada passada de rolo compressor, seja abrangida pelos menos a metade da faixa precedente.

Se houver necessidade, a restauração das áreas danificadas por escavação ou pela utilização de equipamentos pesados deverá ser refeita nos locais que apresentarem defeitos ou não satisfaçam as exigências especificadas. Esses serviços serão realizados sem ônus para a Prefeitura.

Após a apresentação do laudo de inspeção do pavimento existente em paralelepípedo, caso seja considerado necessária a remoção da pavimentação de paralelepípedos existente no



local, para correção de defeitos, esta deverá ser refeita antes da execução do pavimento com CBUQ, após o laudo ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO da obra.

Pavimentação Asfáltica – CBUQ sobre paralelepípedo

Após a apresentação dos laudos e a execução dos serviços de drenagem complementar e sua devida vistoria e liberação pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser iniciada a execução das camadas do pavimento em CBUQ sob paralelepípedo, entre outros aspectos:

- Nos trechos considerados inadequados no laudo apresentado deverá ser executada a reconstrução das camadas de subleito e/ou reforço de subleito, deverá ser feita com material granular solto, com camadas compactadas de espessura máxima em 15,0 cm, e atingir 100% do Proctor Normal;
- as camadas da base e do revestimento deverão ser reconstruídas, preferencialmente, com o mesmo tipo de pavimento original;
- após compactação das camadas de base e revestimento em pedras poliédricas, a camada de CBUQ deverá ser reconstruída. Partindo-se das assertivas anteriores, a camada de revestimento deverá ser executada entre outros aspectos:
 - Pintura de ligação RR-1C taxa de 0,5 kg/m², em duas camadas (uma sobre a base em paralelepípedo e outra sobre a camada de regularização para receber a camada de rolamento);
 - Concreto betuminoso usinado a quente CBUQ, em duas camadas (uma de regularização e uma de rolamento), conforme espessuras a seguir:

Av. Benjamin Constant: Entr. Rua Gal Osório - Entr. Av. Pinheiro Machado Regularização e=2,5cm – Rolamento e=4,0cm
Av. Benjamin Constant: Entr. Av. Pinheiro Machado – Entr. Av. Presidente Kennedy Regularização e=3,0cm – Rolamento e=5,0cm
Av. Presidente Kennedy: Entr. Av. Benjamin Constant - Entr. Rua Barão de Caçapava Regularização e=3,0cm – Rolamento e=5,0cm
Rua Barão de Caçapava: Entr. Av. Presidente Kennedy - Entr. Rua Gal. Osório Regularização e=2,5cm – Rolamento e=4,0cm
Rua Gal. Osório: Entr. Rua Barão de Caçapava - Entr. Av. Benjamin Constant Regularização e=2,5cm – Rolamento e=4,0cm

Os serviços de pavimentação deverão ser executados com a presença da FISCALIZAÇÃO, que deve proceder a aferição das espessuras determinadas, a cada 100 metros, com apresentação de relatório fotográfico que permita a comprovação. Nenhuma camada pode ser executada sem aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO e, neste caso, a CONTRATADA deverá realizar a aferição a cada 100 metros e apresentar relatório fotográfico que permita a comprovação. Este acompanhamento não exige a CONTRATADA da extração de corpos-de-prova e amostras da mistura betuminosa e dos materiais asfálticos para fornecimento dos ensaios, bem como controle dos materiais, temperatura e espessura.

Pintura de ligação com emulsão RR-1C

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície de paralelepípedo, visando promover a aderência entre esta camada e o revestimento a ser executado.



Antes da execução da pintura de ligação toda a pista de rolamento deverá ser varrida para a retirada de terra, areia ou pedrisco, existente sobre a mesma. E após ser lavada com jato de água, sob pressão, retirando toda a sujeira, a fim de deixar o pavimento existente perfeitamente limpo, livre de partículas soltas e de material orgânico, possibilitando a melhor aderência do pavimento a executar com o já existente. Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa de emulsão RR-1C a ser utilizada é de 0,5 kg/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

A distribuição do ligante deve 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.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

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

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

A pintura de ligação deverá ser executada em duas camadas, uma sobre o paralelepípedo para aplicação da primeira camada de CBUQ e outra sobre a primeira camada para aplicação da segunda camada de CBUQ.

A pintura de ligação será medida através da área executada, em m².

Regularização com CBUQ – primeira camada

Deverá ser executado o reperfilamento com CBUQ, com espessura final conforme projeto, para que a mesma tenha condições de nivelamento e para que possa receber a camada final de pavimentação em CBUQ, proporcionando um perfeito escoamento das águas pluviais. Este serviço consiste no espalhamento da massa asfáltica com motoniveladora e compactação com rolos pneumáticos. A mistura deverá estar de acordo com as Especificações do DAER ES-P-16/91. A espessura média desta camada deverá ser de 2,5 e 3,0cm, conforme seção transversal apresentada em projeto anexo. A medição deste serviço será por tonelada de massa asfáltica.

Revestimento com CBUQ – segunda camada

A composição de mistura deverá satisfazer os requisitos da faixa B do DAER ES-P-16/91. O revestimento em CBUQ terá uma espessura de 5,0 cm, após a compactação. O material ligante, ou TEOR de asfalto usado (CAP 20 ou CAP 50/70) deverá ficar em 6%, podendo variar em 7%, e os agregados serão constituídos por material basáltico britado, conforme faixas granulométricas apresentadas abaixo.

AGREGADO GRAÚDO:

ENSAIOS	REQUISITOS
Perda no ensaio de abrasão Los Angeles	40% (máximo)
Perda no ensaio de sanidade	10%(máximo)



AGREGADO MIÚDO: (areia, pó-de-pedra ou ambos)

ENSAIO	REQUISITOS
Equivalente de areia	50% (mínimo)

REQUISITOS PARA O MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILLER):

PENEIRA	PERCENTAGEM PASSANDO
n° 30	100
n° 80	95-100
n° 200	75-100

Quanto aos materiais a serem empregados na produção da massa asfáltica de CBUQ, deverão satisfazer aos seguintes requisitos:

- Composição percentual em peso no concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), deve se enquadrar na faixa granulométrica a seguir:

PENEIRA	% PASSANDO, EM PESO
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	100
1/2"	80-100
3/8"	70-90
1/4"	-
n° 4	50-70
n° 8	35-50
n° 16	-
n° 30	18-29
n° 50	13-23
n° 100	8-16
n° 200	4-10

- Requisitos da mistura betuminosa no ensaio Marshall, para o concreto betuminoso (CBUQ):

Percentagem de vazios de ar (%)	3 a 5
Relação betume / vazios	75 – 82
Estabilidade mínima (KGF)	500 kg (50 golpes)
Fluência (1/100")	8 – 16



Para a execução dos serviços de pavimentação estão previstos os seguintes equipamentos:

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

O concreto betuminoso usinado a quente será medido em tonelada.

Transporte de CBUQ (d=1,6)

Define-se pelo transporte da camada de C.B.U.Q., material usinado em Usina apropriada. Deve ser transportado por caminhões transportadores, com proteção superior de maneira a evitar que a temperatura da massa asfáltica não diminua a ponto limite de não se poder utilizar na pista.

O transporte do material asfáltico foi estimado para uma DMT de 305km, do fornecedor até a usina, e o transporte da massa asfáltica foi estimado em 105 km, qualquer alteração dessa DMT deverá ocorrer de comum acordo com a fiscalização, sem que haja prejuízos a temperatura adequada da massa asfáltica.

Ensaio de Pavimentação

Ensaio de determinação do teor de asfalto - CAP (1 amostra/700m²)

O teor de ligante asfáltico está diretamente relacionado com a qualidade de um pavimento. Sua má dosagem resultará em um pavimento de fácil exsudação, escorregamentos, buracos, trincamentos, fissuras entre outros. Este ensaio consiste na verificação do teor de betume em uma amostra do pavimento. Normalmente utiliza-se o Rotarex para execução do procedimento em laboratório. Deve seguir as especificações de DAER/RS-EL 213/01 ou DAER/RS-EL 214/01. Inclui ensaio de determinação da granulometria dos agredados, segundo a especificação DAER/RS-EL 102/01.

Ensaio Marshall - mistura betuminosas a quente (1 amostra/700m²)

O teor de ligante de uma mistura é obtido por métodos de dosagem como o Marshall e Superpave. No teor de ligante de projeto procura-se uma melhor resposta do revestimento asfáltico frente ao serviço. Várias são as más consequências quando o teor está fora do desejado: exsudações, escorregamento de massa, buracos, trincamento por fadiga, entre outras.

4. Sinalização

Limpeza de superfície para aplicação de sinalização

Consiste na execução de limpeza por meio de vassouras mecânicas no local onde será executada a pintura de sinalização horizontal.

Este procedimento deve-se ao fato de que antes de executar a pintura tem que se remover todo material pulverulento que poderá implicar em problemas entre a tinta e o pavimento e ocorrer patologias futuras.

Sinalização horizontal com tinta retro refletiva

Consiste na execução de linhas longitudinais que tem a função de definir os limites da pista de rolamento e de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, e ainda a de regulamentar as possíveis manobras laterais. Além disso será executada a pintura das faixas para travessia de pedestres e faixas de parada de veículos e sentido do tráfego.



Nas faixas deverá ser executada a pintura na cor branca e no eixo da pista, deverá ser executada pintura na cor amarela (amarelo “ambar”, espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT), conforme projeto em anexo, com 12 cm de largura, delimitando as faixas de sentidos opostos.

A sinalização horizontal deverá ser executada por meio mecanizado e por pessoal habilitado.

A tinta a ser utilizada deve ser acrílica a base de solvente e executada por aspersão simples, pois apresentam características de rápida secagem, homogeneização, forte aderência ao pavimento, flexibilidade, ótima resistência à abrasão, perfeito aspecto visual diurno e excelente visualização noturna devido à ótima retenção de esferas de vidro. Adequada para pintura sobre asfalto e sobre paralelepípedo.

A execução dos serviços de sinalização horizontal deve atender os requisitos da NBR 11862/12: Sinalização Horizontal Viária – Tinta à base de resina acrílica.

Sinalização horizontal com elementos refletivos

Após a execução da sinalização com tinta refletiva, deve ser executada a colocação de elementos refletivos (tachas e tachões) bidirecionais, conforme especificado em projeto, nas cores branco e amarelo, seguindo as normas do DNIT.

Considerações gerais

Quaisquer alterações na execução dos serviços, somente poderão ser executadas mediante apresentação por parte da CONTRATADA de laudo técnico, acompanhado da devida ART. As alterações deverão estar em conformidade com as normas de pavimentação do DAER-RS e DNIT e das especificações da ABNT e serão ser submetidas a análise prévia e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

No caso de haver divergência de valores entre o orçamento e a alteração proposta, deverá ser encaminhado juntamente com o laudo, planilha orçamentária demonstrando a diferença entre o valor orçado e o valor proposto e, caso seja menor prever a supressão do valor no contrato e caso seja maior prever aditivo, nos limites estabelecidos na legislação vigente.

Para garantir a durabilidade do pavimento algumas considerações são de extrema importância.

A CONTRATADA deverá fornecer **laudo técnico acompanhado de ART**, atestando as boas condições da base onde será executada a pavimentação com asfalto e do funcionamento adequado do sistema de esgoto pluvial e cloacal, com isso garantindo a devida durabilidade do pavimento a ser executado.

A CONTRATADA deverá comunicar previamente à CONTRATANTE, a necessidade de **adequação das redes de esgoto pluvial e cloacal**, para que sejam definidos junto a CONTRATANTE os serviços necessários a serem executados pela CONTRATADA e, caso necessário, pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá comunicar previamente a CONTRATANTE, caso sejam detectadas **ligações irregulares de esgoto**, para que seus proprietários sejam notificados e façam a execução das instalações e do tratamento dos efluentes sanitários, de acordo com a legislação vigente.

A CONTRATANTE deverá manter o **sistema de drenagem pluvial eficiente**, com periódica limpeza e manutenção dos dispositivos existentes durante a execução dos serviços e após o recebimento da obra.

A CONTRATANTE deverá **controlar o fluxo de veículos pesados** nas áreas pavimentadas com CBUQ, sendo imprescindível permitir o fluxo de veículos com mais de dois



eixos somente na Av. Presidente Kennedy e no trecho da Av. Benjamin Constant compreendido entre a Rótula com a Av. Presidente Kennedy e o Entr. com a Av. Pinheiro Machado.

Caçapava do Sul, 04 de outubro de 2019.

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

Helmesona de O. Santana
Eng^a. Civil CREA RS152843

André de Souza Pereira
Arquiteto e Urbanista - CAU RS A57762-6

VISTO DA SMPMA:

Luiz Guglielmin
Secretário de Planejamento e Meio Ambiente

VISTO DA ADMINISTRAÇÃO:

Giovani Amestoy da Silva
Prefeito Municipal