



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO: Pavimentação CBUQ

ENDEREÇO: Rua Ernesto Dorneles – Bairro Santa Isabel – São Francisco de Paula/RS

ÁREA TOTAL DE PROJETO: 959,00m²

1.GENERALIDADES

A presente descritiva complementa o material gráfico que constitui o projeto de pavimentação da referida rua. Apresentando os serviços e materiais que serão empregados na obra, visando orientar as etapas de construção.

2. PAVIMENTAÇÃO

2.1 - Considerações Iniciais

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

2.2 - Tipo do Pavimento

O projeto foi concebido com pavimento flexível tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ). O revestimento será assente sobre uma camada de base granular estabilizada granulometricamente de brita graduada.



2.3 – Método de Dimensionamento

No dimensionamento do pavimento foi utilizado o método proposto pelo DNER (método Murillo), indicado para pavimentos flexíveis. Este método possui como parâmetros fundamentais de cálculo o ISC (índice suporte califórnia) do subleito e a estimativa de tráfego que atuará no período da vida útil do pavimento.

O dimensionamento do pavimento foi desenvolvido na seguinte sequência:

- Definição do índice de suporte de projeto do subleito (ISP);
- Definição do número equivalente de operações do eixo padrão (número N);
- Dimensionamento da estrutura do pavimento;
- Seções tipo do pavimento; e
- Definição das Fontes de Materiais de Construção para o pavimento.

2.4 - Definição do Índice Suporte de Projeto e do número N

O índice suporte de projeto (ISP) foi definido no capítulo dos Estudos Geotécnicos, em função das características geomecânicas dos solos amostrados, das investigações geotécnicas do subleito e das condicionantes do projeto.

Desta forma foi estabelecido um $ISP=8,00\%$, para todas as ruas objeto do projeto.

Os dados de tráfego definiram a característica da via como sendo tráfego médio, resultando no seguinte número N:

- Tráfego médio TM – $N = 1 \times 10^6$

2.5 - Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método anteriormente mencionado, com as espessuras calculadas através de curvas de dimensionamento.

A equação para o cálculo da espessura total do pavimento, em termos de base granular, sobre subleito com $ISP=t \%$ é a seguinte:

- $H_t = C_1 + C_2 \text{ Log. } N \quad (1)$

Onde:

- H_t = espessura total do pavimento (cm);



- C1 = constante função de ISP;
- C2 = constante função do ISP;
- N = Número equivalente de operações do eixo padrão.

A inequação para o cálculo das espessuras das camadas da base é;

- $R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20} \quad (2)$

Onde:

- R = espessura do revestimento (cm)
- B = espessura da base (cm);
- HSB = espessura da sub-base (cm)
- H20 = espessura estrutural sobre sub-base com CBR>20%
- Ht = espessura estrutural sobre subleito com CBR=t(%)
- KR = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento (KR = 2 para CBUQ);
- KB = coeficiente de equivalência estrutural da base de brita graduada (KB = 1 para base granular de brita graduada).
- KSB = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base de brita graduada (KSB = 0,77 para sub-base granular de macadame).

Foi adotado 5,00 cm para a espessura do revestimento em concreto betuminoso (CBUQ).

As espessuras da base e sub-base foram calculadas com as expressões (1), (2) e (3) acima considerando N e ISP definidos anteriormente.

2.6 - Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

O local a ser pavimentado, trata-se de uma rua já existente e consolidada. O pavimento será executado seguindo o perfil topográfico natural da via. Somente será efetuada uma regularização com motoniveladora de uma camada de 15 cm de espessura.



2.7 - Imprimação

É a aplicação de uma camada de material betuminoso, com asfalto diluído de cura média (CM-30), com taxa de aplicação entre 1,0 a 1,8 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção em 24 horas, sobre a superfície limpa da via, objetivando aumentar a coesão da superfície, pela penetração do material, impermeabilizar e promover condições de aderência entre o pavimento existente e a camada asfáltica a ser sobreposta.

Durante a execução deverá ser observada o completo espargimento do produto sobre a via, de modo a não deixar falhas ou “buracos” sem pintura. Deverá ainda proteger os meios-fios e passeios com madeirite de modo a não exceder a pintura durante a execução.

2.8 - Pintura de Ligação

É a aplicação de uma camada de material betuminoso, com emulsão asfáltica de ruptura rápida tipo 1 (RR-1C), com taxa de aplicação de emulsão diluída entre 1,0l/m² a 0,5l/m², determinada experimentalmente, e é aplicado antes da execução do revestimento betuminoso e visa promover a aderência entre este revestimento e a camada imprimada.

2.9 - Espargimento da Imprimação e Pintura

Procedida a limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias.

Recomenda-se, pois, não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol (superfície adjacente fria e úmida), sendo proibida a operação quando:



- a temperatura ambiente for inferior a 12°C para os cimentos asfálticos e para as emulsões;
- em dias de chuva ou sob superfícies molhadas; se o ligante for emulsão, admite-se a execução desde que a camada subjacente não se apresentar encharcada.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

Quando do trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados ao verificar-se a tendência dos agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e veículos.

Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente; depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados.

2.10 - Juntas de execução

A cada parada do espargidor (etapas de trabalho), o reinício exige certas precauções com o objetivo de se evitar os inconvenientes oriundos do fato de a homogeneidade de espargimento ser atingida alguns instantes após a abertura das válvulas.

Desta forma, recomenda-se que se cubra com papéis o revestimento anteriormente construído. Esses papéis após a aplicação serão removidos e destruídos.

Antes do início da pintura asfáltica deverá ser verificado o perfeito funcionamento dos bicos. Para isso coloca-se uma calha abaixo da barra e se dá uma descarga de 15 a 30 segundos.

2.11 - Juntas longitudinais de execução

Para se garantir a perfeita junção longitudinal das faixas executadas individualmente, recomenda-se a não coincidência das juntas da 1ª e 2ª camadas através de utilização de faixas com largura diferenciada na 1ª camada.



Recomenda-se um recobrimento da faixa primeiramente constituída, numa largura pequena (0,20m), a ser definida no canteiro de obras - função dos materiais, do tipo da barra distribuidora e dos bicos espargidores.

2.12 - Capa Asfáltica com CBUQ 5 cm

Será de concreto asfáltico usinado a quente, na largura de projeto, devendo estar referenciado na faixa C do DNIT.

A largura seguirá o previsto em projeto, podendo haver concordância com as vias transversais ou acessos, conforme projeto, de modo a preparar a continuidade da via e proteger o pavimento, considerando-se o desnível local e de modo a ordenar o trânsito, permitindo o acesso e sinalização horizontal.

Não deverá ser executado em dias de chuva ou eminentes.

Compreenderá da mistura, que deverá ser executada em usina a quente apropriada, do concreto asfáltico, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso CAP-50/70, ou outro, devidamente justificado, do espalhamento e compressão à quente.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes: depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme; caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, gasolina, etc - não serão permitidos); equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no



alinhamento, cotas e abaulamento requeridos; as acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade; equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm². Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C.

Caso ocorram irregularidades na superfície das camadas, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.



Caso ocorra camada inferior, deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização.

A empresa contratada deverá apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto, bem como furos para medições das camadas de pavimentação. Para cada etapa de serviço serão apresentados relatórios, assinados pelo RT da empresa, com a caracterização dos materiais empregados e traços. Previamente a aplicação deverão ser autorizados pela fiscalização. Os furos serão realizados para cada 40 m de trecho, intercalados entre eixo e bordo, em locais definidos pela fiscalização.

3. Drenagem

O projeto de drenagem prevê a canalização por gravidade do deflúvio das bacias de montante até as bacias de captação existente ao longo do projeto. Entenda-se bacias de captação a própria drenagem natural dos talwegues existentes. O projeto da rede de esgoto pluvial foi elaborado de maneira a aproveitar ao máximo as características existentes no local, como a declividade natural de modo a evitar grandes movimentações de terra.

Será somente utilizada a drenagem superficial, com tubos tipo calha de concreto, com bocas de lobo posicionadas para receber as águas provenientes da pista, escoando pelas sarjetas, formada pela pista com o encontro do meio-fio. Uma vez coletadas pelas bocas de lobo, as águas pluviais serão coletadas pela canalização de tubos de concreto com diâmetros especificados em projeto. Tendo uma cota aproximada de pelo menos 90 cm em relação ao meio-fio. Cabe ressaltar que a tubulação utilizada deverá ser de concreto simples PS 1 PB DN 400 mm nas sua linha e concreto armado PA 1 PB DN 400 mm nas travessias e nas entradas de garagem; bem como deverão ser rejuntados com argamassa para que não exista vazamentos.



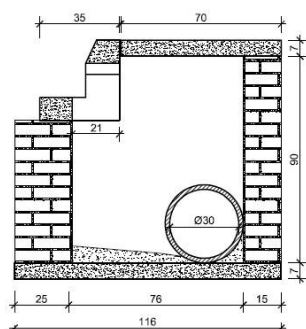
Estado do Rio Grande do Sul

MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE PAULA

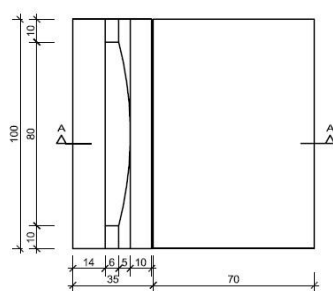
Secretaria Municipal de Planejamento, Urbanismo, Habitação e Gestão

3.1 - Bocas de lobo (BL)

As bocas de lobo terão as seguintes medidas indicadas na figura abaixo. Em continuidade ao meio-fio e em frente à boca de lobo será colocado um espelho de concreto.



CORTE A-A

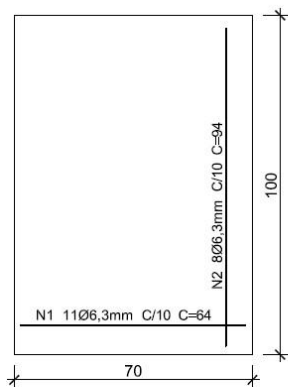


VISTA SUPERIOR

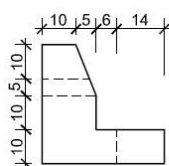
boca-de-lobo – execução



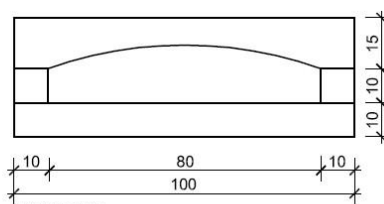
boca-de-lobo – espelho e tampa



dimensões em cm



VISTA LATERAL



Cotas em m

VISTA FRONTAL DO ESPELHO



3.2 - Escavação

A escavação será realizada mecanicamente, nas travessias abrindo-se uma vala com largura do diâmetro externo dos tubos acrescido de 0,60 m para as canalizações de 0,40 m e de 0,70 m para a tubulação de 0,50m. Quando houver necessidade de escoramento, as larguras de vala adotadas devem ser acrescidas da espessura do escoramento.

O fundo da vala será uniforme e contínuo, de forma que o tubo fique apoiado em toda a sua extensão. O fundo da vala deverá ficar isento de pedras e saliências de outros materiais. O Material escavado deverá ser depositado ao longo da vala, em apenas um lado e suficientemente distante (mínimo 50 cm) para evitar desmoronamentos parciais.

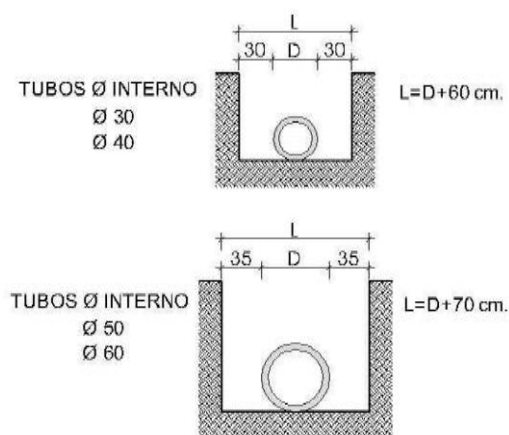
Durante a escavação a vala deverá ficar isenta de água, devendo-se usar bombas succionadoras para tal finalidade.

O nivelamento do fundo da vala deverá ser permanentemente conferido para que se obedeça as profundidades e declividades previstas.

3.3 - Assentamento

A tubulação será assentada dentro da técnica recomendada para tubos de concreto. Para terrenos com boas condições de suporte, o fundo deverá ser regularizado com uma camada de 0,10 m de brita para tudo de junta rígida. Quando o material do fundo da vala de assentamento da tubulação não apresentar condições de suporte, deverá ser executado um reforço com enrocamento de pedra amarrada. Sobre este reforço deverá ser executada uma camada de brita 0 de 0,10 m de espessura.

Antes do assentamento os tubos deverão ser rigorosamente inspecionados quanto a defeitos, não podendo ser assentadas peças trincadas, constatadas através de exame visual.



3.4 - Aterro e reaterro

O aterro e o reaterro, de uma maneira geral, devem ser executados em camadas não superiores a 0,20 m, compactados mecanicamente, utilizando-se para isto o material da vala ou material transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim.

O espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do tubo até 0,30 m acima deste deve ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, isento de corpos estranhos (pedras, torrões, materiais duros, etc.) e adequadamente compactado em camadas de 0,20 m de cada vez. O restante do reaterro deve ser compactado manual ou mecanicamente até a altura do pavimento existente, ou até a base do pavimento a recompor, conforme o caso. Junto à canalização e em valas de pequena largura a compactação deverá ser executada mecanicamente (sapo ou placa vibratória). Os materiais de reaterro devem ter capacidade de suporte para evitar o recalque do passeio ou do pavimento, obedecendo às normas de execução deste tipo de serviço.

4. SINALIZAÇÃO

4.1 – Sinalização horizontal

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, especificações mínimas para área urbana.



Estado do Rio Grande do Sul

MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE PAULA

Secretaria Municipal de Planejamento, Urbanismo, Habitação e Gestão

As superfícies devem estar limpas e isentas de pó. A tinta deverá ser aplicada a pistola utilizando-se gabaritos e limitadores de área a pintar.

4.2 – Sinalização vertical

As placas deverão ser instaladas de acordo com a implantação. Deverão ser metálicas (aço ou alumínio, conforme explicitado em planilha orçamentária) e pintadas conforme o projeto. Deverão ser fixadas a postes metálicos e chumbados no chão conforme projeto.

São Francisco de Paula, 19 de maio de 2026.

Alexandre Augusto Ferreira de Almeida
Engenheiro Civil – CREA/SP 63557828