



## **REVESTIMENTO ASFÁLTICO SOBRE PAVIMENTAÇÃO COM PEDRAS IRREGULARES**

### **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

#### **1. DESCRIÇÃO DO PROJETO**

Revestimento asfáltico com C.B.U.Q. sobre pavimentação poliédrica, com área total de 3.117,22 m², incluindo drenagem, sinalização horizontal/vertical e calçadas em ruas do **bairro São Miguel** em Francisco Beltrão – PR, descritas a seguir:

- **Rua Antonio Cargnin** (entre Rua Luiz Hellmann e a quadra 1308);
- **Rua Velocina Strello** (entre a Rua Antonio Cargnin e a Rua Ivo Strello);
- **Rua Ivo Strello** (entre a Rua Velocina Strello e o lote 15 da Quadra 1308).

#### **2. CARACTERÍSTICAS DA OBRA**

Sobre pavimentação poliédrica, será executado revestimento com camada asfáltica de rolamento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Faixa C/DER/PR.

A placa de obra deverá ser confeccionada baseando-se no padrão fornecido pelo convênio.

Antes do início dos trabalhos para o revestimento asfáltico propriamente dito deverá ser realizada uma limpeza geral na pista com a remoção de terra e vegetação existente em toda a extensão do trecho.

Os meios-fios deverão ser executados de acordo com o projeto, no qual está representado o local de meios-fios existentes e meios-fios a serem executados. Os novos deverão ser em concreto simples moldado “in loco”.

A realização da execução das peças novas dos meios-fios de concreto em todos os trechos compreenderá a execução dos procedimentos indicados no item 2.1.

##### **2.1. Procedimentos para a execução de meios-fios**

- a) Retirada dos meios-fios de modo geral com empilhamento do material a ser descartado, todo material deve ser depositado no pátio da garagem municipal (transporte deve ficar a cargo da empresa executora);
- b) Preparo do solo para receber o meio-fio moldado “*in loco*”;
- c) O meio-fio de concreto a ser executado será moldado “*in loco*” com o auxílio de extrusora, do tipo meio-fio de concreto simples (DER/PR Tipo 03 (0,034 m<sup>3</sup>) / MFC05 e meio-fio com sarjeta (rebaixado), padrão DER/PR Tipo 07 (0,031 m<sup>3</sup>) – Álbum de projetos tipo do DNIT.
- d) A resistência do concreto utilizado no meio-fio deverá ser de no mínimo 20Mpa.
- e) Os meios-fios executados devem ficar perfeitamente alinhados e nivelados. Deverá ser executada uma junta de dilatação a cada metro;
- f) A peça após assentada deve ter altura mínima de 10 cm e máxima de 15 cm sabendo que a altura ideal para a guia acabada com o pavimento deve ficar com 12 cm;
- g) Deve ser executado o travamento das peças, sendo com solo natural de forma triangular compactada na face externa da peça moldada;
- h) Limpeza geral com remoção de entulhos;
- i) Os resíduos resultantes da demolição de meios-fios danificados terão como destino final o pátio da Garagem Municipal, onde ficarão ali depositados para posterior reaproveitamento como material de revestimento primário a serem aplicados em diversos locais públicos (estacionamento de escolas, creches, estradas vicinais, etc.);
- j) Com a falta ou a execução não satisfatória de qualidade dos serviços listados a cima é de responsabilidade de a empresa executora fazer as correções apontadas pelo fiscal, pois não realizara a medição sem os serviços estarem a satisfazer os critérios de qualidade.

### **3. REVESTIMENTO COM C.B.U.Q.**

#### **3.1. Limpeza e lavagem da pista**

Deve-se proceder a uma limpeza prévia em toda a superfície a receber o revestimento asfáltico com a remoção de ervas daninhas e grama existentes. Esta deverá ser feita com jatos de alta pressão de ar comprimido ou água e/ou vassouras mecânicas ou manuais, deixando a área isenta de qualquer detrito ou pó.

O serviço de limpeza com vassouras mecânicas está previsto dentro da composição de serviço da pintura de ligação na planilha orçamentária. Assim, sendo necessária a execução da limpeza com jato de água com caminhão pipa para medição do serviço específico de limpeza da planilha.

### **3.2. Pintura de ligação**

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bombas reguladoras de pressão e completo sistema de aquecimento para uma aplicação uniforme. Esta aplicação não deve ser realizada em temperatura ambiente abaixo de 10° C, em dias de chuva ou quando esta estiver iminente. Material a ser utilizado na pintura de ligação: emulsão asfáltica RR-1C.

A execução de pintura de ligação deverá anteceder a execução da capa de rolamento, devendo ser realizada a uma taxa de aplicação de 0,60 a 0,80 l/m<sup>2</sup> observando-se as recomendações técnicas constantes na DER/PR ES-P 21/17.

### **3.3. Camada de C.B.U.Q.**

Só se realizará em temperatura maior que 10° C e sem chuva. Procede-se a distribuição do concreto asfáltico com vibroacabadora para a camada final do pavimento. Em ocorrência de irregularidade nesta etapa a adição de material será manual com espalhamento com ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição começa-se a rolagem que iniciará pelos bordos continuando em direção ao eixo da pista de rolamento. Cada passada recobre metade da anterior até a compactação determinada no orçamento **com espessuras mínimas de 6,0 cm** compactado para a camada final de rolamento.

Logo após a pintura de ligação realiza-se o reperfilamento, que consiste na colocação de uma camada de asfalto para regularizar o pavimento existente - corrigindo defeitos e dando uniformidade, **com espessura mínima de 2 cm**. Em seguida, é realizada uma nova pintura de ligação e além dela virá ainda - em toda a extensão da obra - uma camada final de asfalto de no **mínimo 4 cm de espessura**.

Onde a camada de recape não apresentar bom acabamento deverá ser refeita, sendo que os ensaios serão por conta da empreiteira e deverão ser apresentados ao Engenheiro Fiscal no início da obra.

- Material a ser utilizado - CAP-50/70.



Critério de medição: para a capa de rolamento a determinação da quantidade de massa asfáltica aplicada na obra será efetuada com base na pesagem dos caminhões na saída da usina (ticket de pesagem), em balança periodicamente aferida, correspondente a cada trecho de via pavimentado.

### **3.4. Equipamentos**

Motoniveladoras e pavimentadoras motrizes para espalhar e conformar o pavimento no abaulamento e alinhamentos requeridos. Rolos pneumáticos e metálicos lisos, tipo tandem, ou similar aprovados pela fiscalização tendo carga entre 8 e 12 toneladas. Caminhões para transporte tipo basculante com caçambas metálicas limpas e lisas para evitar aderência das misturas às chapas.

### **3.5. Sobre o cálculo da pavimentação**

#### **3.5.1. Introdução**

A finalidade desse material será produzir fundamentação sólida para a escolha da espessura da camada de revestimento asfáltico adotada na obra em questão. Vale ressaltar que a determinação da espessura adequada do revestimento asfáltico é de extrema importância, pois influencia diretamente a durabilidade, a resistência e o desempenho geral da pavimentação. Por isso, foram realizados estudos e levantamentos detalhados, levando em conta as características do local, as condições de tráfego, as cargas esperadas e as especificidades da obra.

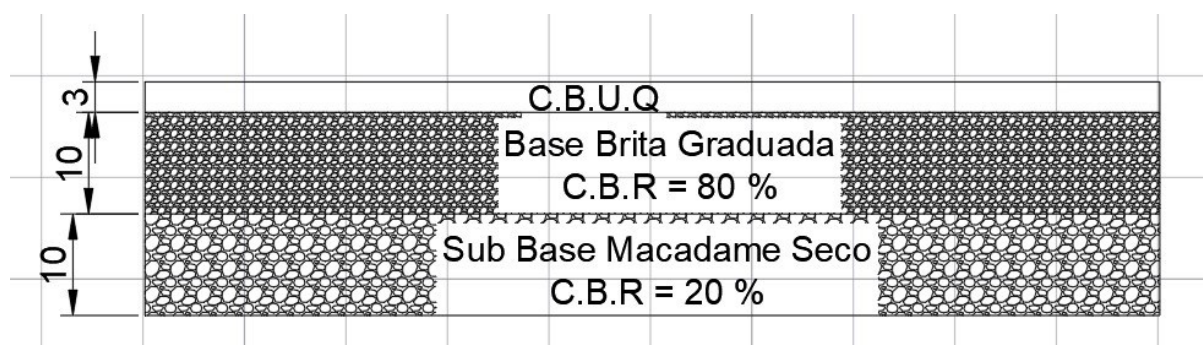
Todos os cálculos e análises realizados para justificar a espessura da camada de revestimento asfáltico adotada nesta obra são embasados no renomado "Manual de Pavimentação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)". Este manual é uma referência técnica amplamente reconhecida e adotada no setor de engenharia de pavimentação, contendo diretrizes e recomendações para projetos e execução de pavimentos.

#### **3.5.2. Generalidades**

A determinação da espessura da camada de revestimento asfáltico adotada para a obra é baseada em exigências rigorosas estabelecidas no "Manual de Pavimentação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)". De acordo com esse manual, é necessário considerar não apenas a análise do subleito, mas também dos materiais utilizados na base, para garantir uma pavimentação de alta qualidade.

Conforme as diretrizes do DNIT, os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio C.B.R. (California Bearing Ratio), menor ou igual a 2%, e um C.B.R. de pelo menos 2%. Esses critérios são essenciais para verificar a capacidade de suporte do subleito, assegurando sua estabilidade e minimizando o risco de deformações e recalques no pavimento, fazendo os ensaios no local chegou-se a um valor de 9,3% para o C.B.R e expansão máxima 0,24 %, estando com uma boa margem de segurança em relação ao mínimo de norma.

No caso dos materiais destinados à base, o DNIT estabelece requisitos mais rigorosos. É exigido um C.B.R. igual ou superior a 80% e uma expansão limitada a  $\leq 0,5\%$ , medida com sobrecarga de 10 lb. Além disso, é necessário que esses materiais apresentem um limite de liquidez não superior a 25% e um índice de plasticidade não superior a 6%. Essas exigências devem ser cumpridas quando for adquirido o material e controlado ao executar a obra.



### 3.5.3. Cálculo do número “N”

O dimensionamento do pavimento é realizado considerando o número equivalente (N) de operações de um eixo adotado como padrão. No caso de pavimentos flexíveis, o Método do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) utiliza o eixo com carga de 8,2 toneladas (18.000 libras) durante o período de projeto selecionado. Essa abordagem é adotada para determinar a capacidade estrutural necessária do pavimento, levando em conta as cargas repetitivas que serão impostas ao longo de sua vida útil.



## Volume Médio Diário de Tráfego

O volume médio de tráfego é dado pela expressão:

$$V_m = \frac{V_1 [2 + (P - 1)t / 100]}{2}$$

Sendo:

V<sub>1</sub>: Volume médio na data de medição;

P: Total de anos considerado na vida útil;

t: Taxa de crescimento anual;

No nosso caso teremos

V<sub>1</sub>: 150 Veículos por dia P: 10 anos;

t: 1 % ao ano;

$$V_m = 150 * [2 + (10 - 1) * 1 / 100] / 2$$

$$V_m = 166 \text{ Veículo por ano}$$

## Volume total de tráfego

O Volume total de tráfego é dado pela expressão:

$$V_t = 365 \times P \times V_m$$

Assim temos:

$$V_t = 365 \times 10 \times 166$$

$$V_t = 605.900$$

## Fatores de Cálculo

Conforme o Manual de Pavimentação do DNIT, que multiplicar esse valor encontrado por dois fatores:

$$N = V_t \times (F.E) \times (F.C)$$

Sendo:

N: Número de referência para o cálculo do pavimento

F.E: Fator de eixo

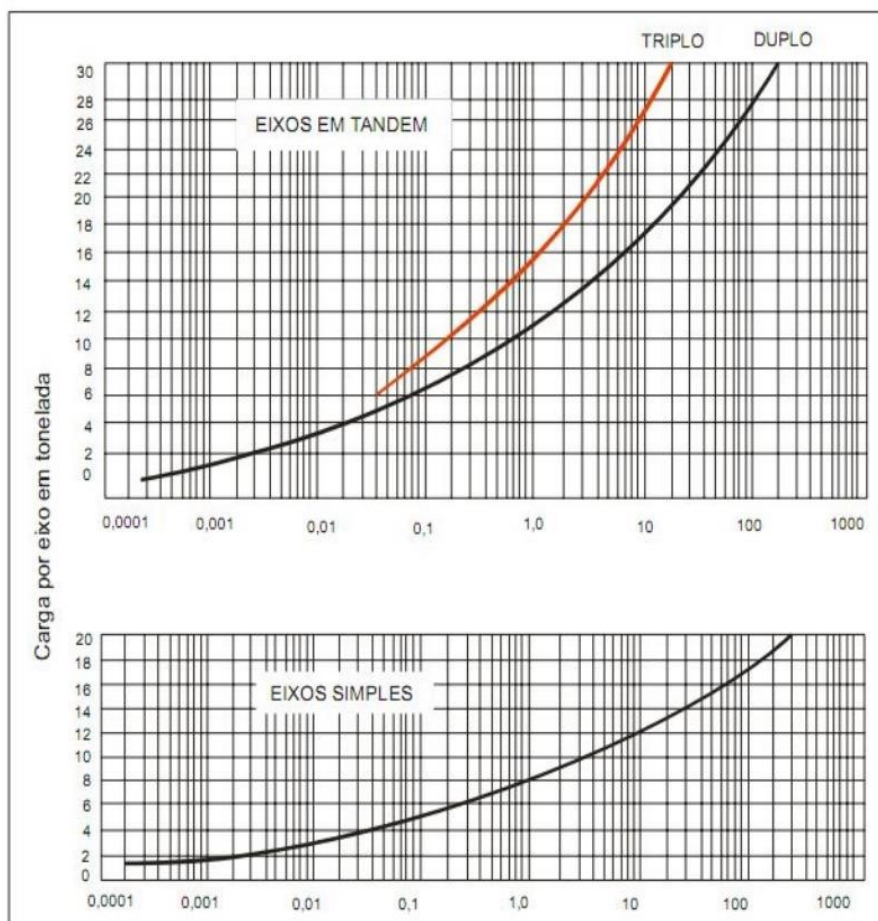




F.C: Fator de Carga

Também é possível

Para o cálculo de F.E, F.C e F.V, é necessário conhecer a composição de tráfego. Para isto, foi feita uma contagem do tráfego na estrada que se está considerando, estudando-se um certo volume total do tráfego,  $V_t$  (para o período de amostragem). Faz-se a contagem do número total de eixos  $n$ , e pesam-se todos esses eixos.



Segundo o manual de pavimentação, podemos considerar no ábaco acima a seguinte relação:

$$F. E = \frac{n}{V_t}$$

Com isso é possível organizar a seguinte tabela:

Eixo Simples (ton)	Porcentagem	Fator de Equivalência	Fator de Operações
<5	90	0	0
5	6	0,1	0,006



7	2	0,5	0,01
<b>Eixo Tandem (ton)</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Fator de Equivalência</b>	<b>Fator de Operações</b>
20	2	20	0,4
Total			0,416

Assim temos:

$$N = V_t * F.E * F.C$$

$$N = 605.900 * 0,416 * 2,02$$

$$N = 509.150 \text{ Veículos}$$

### 3.5.4. Cálculo da espessura

#### Espessura mínima

De acordo com o "Manual de Pavimentação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)", a determinação da espessura mínima para revestimentos betuminosos é uma questão em aberto na engenharia rodoviária. Essa determinação é crucial tanto para proteger a camada de base contra os esforços do tráfego quanto para evitar a ruptura do próprio revestimento devido a tensões repetidas de tração na flexão.

O manual também apresenta valores de espessuras recomendadas, os quais estão disponíveis na tabela a seguir. Essas recomendações servem como diretrizes para garantir a adequada resistência e durabilidade do revestimento asfáltico, considerando as cargas esperadas e as condições específicas de cada projeto rodoviário.

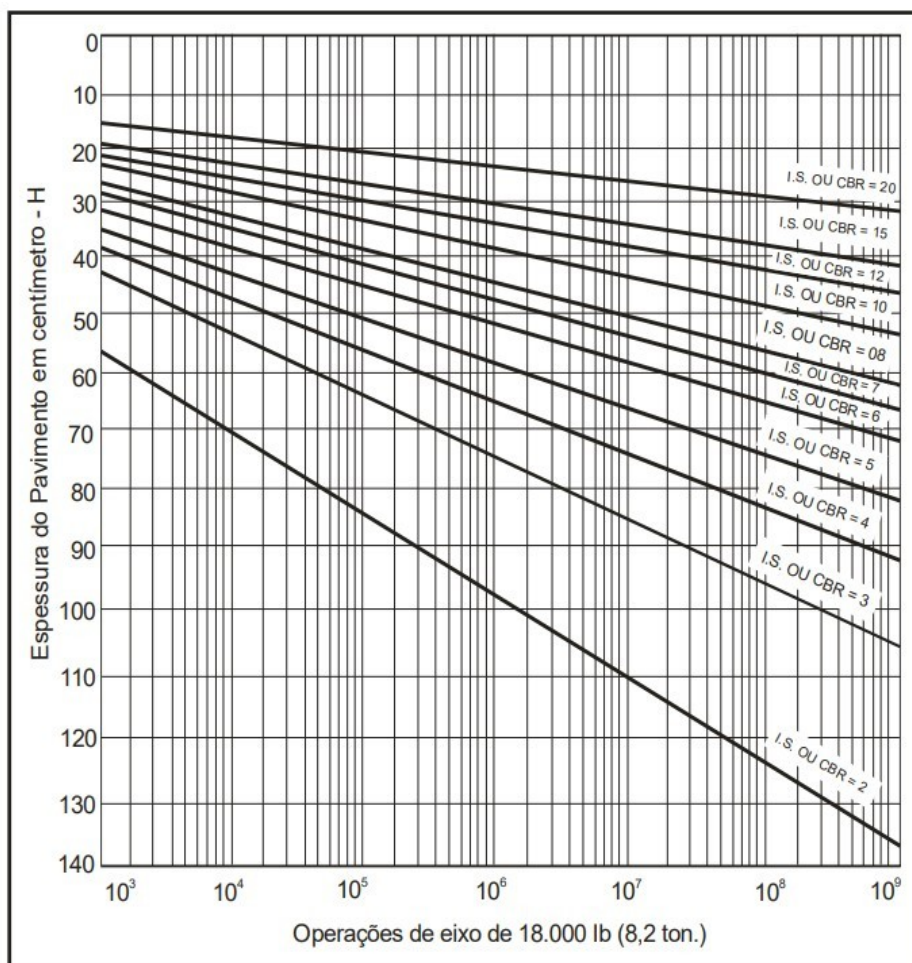
<b>N</b>	<b>Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso</b>
<b><math>N \leq 10^6</math></b>	Tratamentos superficiais betuminosos
<b><math>10^6 &lt; N \leq 5 \times 10^6</math></b>	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
<b><math>5 \times 10^6 &lt; N \leq 10^7</math></b>	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
<b><math>10^7 &lt; N \leq 5 \times 10^7</math></b>	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
<b><math>N &gt; 5 \times 10^7</math></b>	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura



Como temos um número N menor que 1 milhão, esse critério não se aplica.

### Espessura calculada

A espessura do pavimento pode ser calculada considerando o ábaco do manual de pavimentação do DNIT:



$$H_t = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,598}$$

Esse valor deve ser multiplicado pelo coeficiente de equivalência estrutural, também obtido por uma tabela do manual do DNIT:



Componentes do pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
<b>Camadas granulares</b>	<b>1,00</b>
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Considerando:

Ksb - coeficiente da sub-base no valor de 1,0 por ser uma camada granular de solo

Kb - coeficiente da base no valor de 1,0 por ser uma camada granular de brita

Kr - coeficiente do revestimento no valor de 2,0 por ser uma camada de C.B.U.Q

Hsb - Altura da Sub-base

Hb - Altura da base

Hr - Altura do C.B.U.Q

Como o CBR da brita graduada é 80% e no ábaco não possui esse valor, consideramos as duas camadas como CBR 20%

Assim podemos considerar  $H1 = Hsb + Hb$  pois possuem o mesmo CBR

$$Ksb \cdot Hr + K1 \cdot H1 > Ht1$$

$$2.0 \cdot 3 + 1.00 \cdot H1 > 23.15$$

$$H1 > 17.15 \quad H1 = 20 \text{ cm}$$

Assim podemos utilizar

$$Hsb = 10 \text{ cm}$$

$$Hb = 10 \text{ cm}$$

Resumindo Temos:

Camada	Espessura
CBUQ	3 cm
Brita Graduada	10 cm
Macadame Seco	10 cm

Portanto, os valores adotados para o cálculo serão:

Camada	Espessura
CBUQ	6 cm
Brita Graduada	15 cm
Macadame Seco	20 cm

#### **4. DISPOSITIVO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA:**

##### **4.1. Definição**

Entende-se por dispositivo de microdrenagem superficial urbana o conjunto de mecanismos que visam à coleta e remoção de águas pluviais precipitadas nas áreas urbanizadas, dispondo-os em local adequado, de modo a evitar erosões, inundações, desbarrancamentos ou outros danos.

A profundidade das valas será de acordo com o levantamento topográfico que deverá ser elaborado pela empresa executora e seu responsável técnico, as locações das bocas de lobo devem ser executadas conforme orientado pelo projeto de drenagem e em alguns casos particulares pelos técnicos do município. O material da escavação não deverá ser depositado próximo às bordas das valas, principalmente para evitar acidentes com desmoronamento. No manuseio e empilhamento dos tubos de concreto deverão ser tomadas medidas preventivas de segurança nas obras. Todas as galerias serão do tipo BSTC (Bueiro Simples Tubular de Concreto) assentados sobre fundo de vala nivelada e compactada mecanicamente, seguindo o modelo do orçamento que está disposto na planilha de orçamento, o padrão do DER/PR bem como as Normas da ABNT e DNIT.

Os dispositivos de drenagem superficial são constituídos por:

**4.1.1. Boca de Lobo:** é o elemento de drenagem pluvial urbana que visa à captação das águas pluviais e a sua condução à rede coletora.

Serão executadas em alvenaria argamassada conforme detalhes em projeto seguindo o padrão do Álbum de Projetos Tipo do DNIT e DER/PR e especificações técnicas do DER/PR.

As bocas de lobo deverão seguir os detalhes gráficos constantes nas pranchas do projeto de drenagem superficial e disponíveis nas planilhas de orçamento.

**4.1.2. Rede Coletora:** É o dispositivo que conduz as águas pluviais através de diâmetros de tubulações adequadas à vazão a ser escoada. Será executada com tubos de concreto simples nos diâmetros indicados em projeto.

## **4.2. Materiais**

Os materiais utilizados deverão satisfazer as especificações do DER/PR, sendo estes:

a) Cimento: “Recebimento e aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno”.

b) Agregado Miúdo: “Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”.

c) Agregado Graúdo: “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”.

d) Água: “Água para Concreto”.

e) Concreto: “Concreto e Argamassa”.

f) Formas: “Formas e Cimbres”.

O Concreto deve ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 MPa.

O material utilizado no tampão de ferro, utilizado nos poços de visita, deve seguir a NBR 6598 da ABNT.

## **4.3. Execução**

Após a limpeza do terreno procedem-se as locações topográficas da obra que deverão ser executadas através de equipamentos específicos, adequados e em perfeita obediência aos projetos elaborados, o levantamento topográfico fica a cargo de a empresa executora realizar e apresentar o projeto planialtimétrico e perfis necessários. A empresa construtora deverá informar à

fiscalização, por escrito, antecipadamente, sobre quaisquer divergência ou mudanças relativa à locação da obra, que por ventura possa ocorrer.

Uma vez locada a obra, as valas deverão ser abertas com equipamento mecânico (escavadeira hidráulica, retroescavadeira), sempre se iniciando a jusante e progredindo para montante do sentido de escoamento, obedecendo rigorosamente o projeto construtivo, deverão possuir sempre o diâmetro externo do tubo acrescido de 25 cm de cada lado. Caso a profundidade exceder a 1,50 m, a vala deverá ter as paredes rampeadas com ângulo interno de 120° (graus), ou deverão ser escoradas de forma contínua ou não, dependendo do tipo do material escavado. O fundo das valas deverá ser preparado de forma a manter uma declividade constante em conformidade com o indicado no projeto, proporcionando o apoio uniforme e contínuo ao longo da tubulação. O terreno do fundo das valas deverá estar seco, sendo feita se necessário uma drenagem prévia, regularizado e compactado mecanicamente. O material escavado deverá ser depositado ao longo da vala, somente de um lado da mesma e a uma distância segura da crista do corte para que sejam evitados eventuais desmoronamentos e obstrução da vala. Sempre que houver necessidade, deverá ser previsto o escoramento descontínuo das valas, caso a empreiteira julgue necessário em função das rampas existentes (taludes instáveis) NBR 9061.

Concluída a abertura das cavas executa-se o assentamento da tubulação que será do tipo concreto simples, classe PS1 (carga diametral de ruptura 40 KN/m), com seção circular e encaixe tipo macho e fêmea com diâmetro nominal (diâmetro interno) de acordo com o projeto e comprimento de. Deverão ser de primeira qualidade, apresentar boa aparência e encaixe perfeito 1000 mm entre o macho e a fêmea e atender rigorosamente a NBR 8890/2007 e ERRATA 2008 (Tubo de Concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e Métodos de Ensaio) e NBR 15645/2008 (Execução de obras sanitárias e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto) da ABNT. Os tubos devem ser depositados ao longo das valas e sempre do lado oposto do material escavado. Os tubos devem ser assentados sempre obedecendo o sentido de jusante para montante do escoamento, com a bolsa voltada sempre para a montante e **deverão ser rejuntados com argamassa aditivada no traço 1:3, de cimento, areia média e impermeabilizante**. No assentamento de tubos de concreto, deve-se evitar cortá-los, deslocando-se as posições de caixas, bocas de lobo, se necessário. Quando houver variação de bitola as tubulações, nas caixas de passagem, devem ser alinhadas sempre pelas suas geratrizes superiores. A declividade do tubo deverá ser de no mínimo 1%. Os tubos deverão ser descidos na vala por processo mecânico (utilizando-se maquinário hidráulico), sendo

perfeitamente alinhados e nivelados, em conformidade com as cotas do projeto. Antes da execução de qualquer junta, será verificado se a ponta do tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa.

Concluído o assentamento da tubulação executa-se o reaterro das valas. O reaterro compreende lançamento, espalhamento, homogeneização do material e controle do teor de umidade, compactação, com controle de Grau de Compactação (GC) maior ou igual a 95% do Próctor Normal, nivelamento e acabamento. A reposição do material nas valas, na altura compreendida entre o fundo da vala e 0,30 m acima da geratriz superior do tubo, merece cuidado especial, compactando-se manualmente as camadas de no máximo 0,15 m, com soquete apropriado. O complemento do reaterro deverá ser procedido por compactação mecânica com camadas de no máximo 0,20 m, e o recobrimento mínimo de 0,70 m não sendo possível reaterro sem compactação. As valas poderão ser preenchidas com material proveniente da própria escavação, desde que o mesmo seja de boa qualidade, isento de material orgânico, de impurezas e de umidade excessiva. Em caso do material não ser de boa qualidade e a compactação não ficar de acordo com o que se exige de boa qualidade então fica a responsabilidade da empresa executora providenciar o material adequado para a compactação com excelência. **Terminado o aterro da vala deverá ser executada uma base de brita graduada compactada para posterior execução da camada de pavimentação.** Após o reaterro das valas e a compactação do subleito da caixa da via, deverá ser executada a pavimentação prevista no trecho, inclusive executando-se as guias e sarjetas previstas em projeto.

## **5. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL / VERTICAL**

No presente Projeto de Pavimentação Asfáltica será executado a sinalização horizontal e vertical das vias conforme projeto específico e de acordo com o MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO bem como a LEI FEDERAL Nº 9503/1997 (CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO). Sendo que para a sinalização horizontal deverá seguir o MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO (VOL. IV) aprovado através da RESOLUÇÃO Nº 236/2000 e para a sinalização vertical deverá seguir o MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO (VOL. I) – SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO.



A sinalização horizontal será executada conforme projeto de sinalização viária. A pintura de faixas e marcações da sinalização horizontal deverá ser executada com tinta a base de resina acrílica com micro-esferas de vidro, com garantia mínima de durabilidade de 2 anos, atendendo rigorosamente os requisitos da NBR 11862 ou a sua versão mais recente. As esferas de vidro devem ser adicionadas à tinta e devem atender aos requisitos das normas NBR 683 ou a sua versão mais recente. A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional ao município, dentro do prazo fixado. Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro-refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>. Quando, durante a vigência da garantia se constate, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>, por falhas de aplicação, a contratada deve refazer o trecho, sem ônus para o município, de forma a atender ao disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização. A medição da retro-refletância deve ser feita conforme a NBR 14723 ou a sua versão mais recente.

Antes da execução dos serviços de sinalização das vias, a empresa contratada deverá consultar o DEBETRA (DEPARTAMENTO BELTRONENSE DE TRÂNSITO) para recebimento de orientações e esclarecimento de eventuais dúvidas.

## **6. CALÇADAS**

Os passeios públicos das vias serão pavimentados com largura de 2,00 m (dois metros) em bloquetes intertravados (paver) com resistência mínima de 35 MPa, com rampas para acesso de portadores de Deficiência Física ou Mobilidade Reduzida, devendo seguir rigorosamente as Normas ABNT na sua versão mais recente.

As calçadas de concreto simples deverão ser executadas de acordo com as normas: Execução NBR 15.953, Acessibilidade em Edificações NBR 9050 e Acessibilidade em Sinalização do Piso Tátil NBR 15.537.

Para a execução dos serviços devem ser seguidos os procedimentos abaixo relacionados:

- Sinalização de segurança e isolamento da obra com fitas, cavaletes ou cones;
- Retirada manual do pavimento existente (ex. lajotas hexagonais de concreto simples), com empilhamento dentro do container e destinado ao depósito na Garagem Municipal; quando

resíduos de entulho, o mesmo deverá ser obrigatoriamente acondicionado em container; fica expressamente proibido a colocação de materiais granulares no leito da rua.

- Os resíduos resultantes da demolição de calçadas terão como destino final o pátio da Garagem Municipal, onde ficarão ali depositados para posterior reaproveitamento como material de revestimento primário a serem aplicados em diversos locais públicos (estacionamento de escolas, creches, estradas vicinais, etc.);

- Delimitação dos canteiros / áreas para plantio de árvores como indicado em projeto, sendo no mínimo um e até dois por testada de terrenos com até 10,00 m e no mínimo dois para terrenos com testadas maiores que 10,00 m, observando-se, em todos os casos, as distâncias mínimas de segurança obrigatórias em relação a esquinas, postes, placas de indicação e sinalizações, instalações e ramais de ligações subterrâneas, mobiliário urbano, galerias, caixas de inspeção, entrada de garagem, ponto de ônibus, guia rebaixada, borda de faixa de pedestre, transformadores etc., indicadas no Guia “ Arborização de Vias Públicas “ da COPEL – Companhia Paranaense de Energia;

- Preparo do subleito para execução do colchão de pó de pedra, com os serviços de regularização, nivelamento e compactação do subleito com compactador mecânico de percussão (sapo);

- Após o selamento do subleito, efetuar a colocação de camada de brita nº 0 ou pedrisco com o mínimo de 5,0 cm de espessura e logo em seguida a aplicação da placa vibratória;

- Execução da pavimentação de bloquetes pré-moldados retangulares de 20 x 10 cm, espessura de 6 cm;

- Execução dos limitadores de canteiros / áreas para plantio de árvores, em concreto;

- Alinhamento/levantamento/nivelamento de tampas (ex. de caixas/poços de passagem/inspeção/visita de redes de telefonia etc.), bem como de quaisquer outras interferências que possam ocorrer na calçada;

- Limpeza geral da obra com remoção e transporte de entulhos e materiais;

- A Contratada deverá manter contêineres para acondicionamento dos materiais utilizados na obra (cimento, areia, brita, pó de pedra etc.) os quais deverão ter a identificação da empresa. É expressamente proibido o depósito de materiais obstruindo a pista de rolamento da via pública;

- O fornecimento e uso dos equipamentos necessários para execução dos serviços, dos EPCs (equipamentos de proteção coletiva) e dos EPIs (equipamentos de proteção individual) é de responsabilidade da Contratada.

## 7. NORMAS GERAIS / ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

O procedimento de execução da obra seguirá fielmente os projetos e especificações, sob orientação da Fiscalização da obra, sendo que os serviços não executados corretamente deverão ser demolidos e reconstruídos e os materiais que não obedecerem às especificações, deverão ser substituídos, sem ônus adicional ao Município. Para todos os materiais especificados somente serão aceitos produtos rigorosamente equivalentes em qualidade e preço.

Todos os projetos, especificações e orçamentos deverão ser confrontados para a elaboração da proposta, sem o que, a proponente vencedora não terá direito a receber adicional contratual.

A Firma Empreiteira será responsável pela guarda e vigilância dos materiais e equipamentos da obra, bem como, deverá manter o pessoal da obra dimensionado para atender o Cronograma de Execução e tecnicamente qualificado para execução dos serviços. Caso a Fiscalização ache necessária a admissão e/ou afastamento de qualquer funcionário para melhorar o desempenho da obra, a Firma Empreiteira deverá atender tal solicitação prontamente.

Os turnos de trabalho anormais, seja em domingos, feriados ou períodos noturnos, deverão ser comunicados com antecedência mínima de 24 horas, para que a fiscalização de obras acompanhe os serviços nestes períodos, sem ônus ao Município.

**A contratada deverá efetivar em laboratório e fornecer cópias dos resultados dos laudos dos ensaios tecnológicos, de cada etapa dos serviços, para verificação e controle da qualidade dos materiais e da mistura betuminosa, conforme exigências normativas do DNIT, sendo que os custos para realização destes serviços deverão estar incluídos no preço global da proposta. Os resultados dos laudos dos ensaios deverão ser entregues a fiscalização pela contratada por ocasião da solicitação da medição dos serviços.**

A fiscalização procederá à inspeção visual às condições de acabamento.

## 8. SERVIÇOS FINAIS

As obras deverão ser entregues limpas e sem entulhos. As vias deverão garantir trafegabilidade adequada e ainda proporcionar conforto e segurança ao usuário.

Francisco Beltrão - PR, 05 fevereiro de 2024.



---

**Julio Perin**

Engenheiro Civil  
CREA-PR 184364/D