

1.4.2 - Escavação

Será feita através de equipamentos apropriados para maior rapidez no andamento das obras. O sentido normal da escavação será sempre de jusante para montante. O material escavado deverá ser transportado para bota fora.

1.4.3 - A Instalação

O sistema de implantação da drenagem pluvial no fundo da vala é feita na seguinte sequência:

A largura da vala deverá ser sempre 2/3 maior que o diâmetro do tubo, respeitando sempre o recobrimento mínimo dos tubos.

Colocação de tubos em um determinado alinhamento, e com certa declividade, em obediência ao projeto, de modo que fique entre si devidamente encaixados.

A profundidade da tubulação será de no mínimo: 100 cm para tubos de 40cm.

Rejuntamento das juntas com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia) para impedir o vazamento das águas.

1.4.4 - Caixa Coletora tipo Boca de Lobo

São colocados em ambos os lados da rua, quando a saturação de sarjeta o requerer, ou quando forem ultrapassadas as suas capacidades de engolimento. Será locada nos pontos mais baixos das quadras, e em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas.

Nas bocas de lobo será realizada a limpeza quando necessária. Como será utilizado sistema de drenagem sem poços de visita, a manutenção será feita pelas bocas de lobo, sendo que estas deverão ser executadas com as dimensões especificadas no projeto.

As bocas de lobo serão construídas em alvenaria de tijolos maciços e revestidos com argamassa impermeabilizante, no traço 1:3:2 (cimento, areia fina e cal hidratada). As tampas das bocas de lobo e caixas de serão construídas em concreto armado com dimensões especificadas no projeto, e no fundo será regularizado com um

lastro de concreto magro (traço 4:1). Foi considerado uma altura média de 120cm para o consumo de materiais da construção.

1.4.5 - Reaterro

Inicialmente deverá ser colocado material de granulometria fina de cada lado da canalização, o qual será cuidadosamente apiloado. Terá conveniente que tomar precauções de compactar todo solo até cerca de 60 cm acima do tubo, fazendo-se sempre esta compactação lateralmente ao tubo. Depois de 60 cm a terra será compactada em camadas de no máximo 20 cm.

2 - PAVIMENTAÇÃO

2.1 - Descrição

A obra consiste na pavimentação com blocos intertravados de concreto sextavado, assentamento de meio-fio na Rua João Antônio Francisco e Rua Manoel João Ramos, Bairro Centro, Maracajá/SC.

2.2 - Objetivo

O presente memorial descritivo tem por objetivo dimensionar e orientar a execução dos serviços de pavimentação, com revestimento em lajota sextavada, na Rua João Antônio Francisco e Rua Manoel João Ramos, com a dimensão de 7,00 metros de largura.

2.3 - Estudo de Tráfego e Dimensionamento de Pavimento (Classificação dos Tipos de Tráfego)

2.3.1 - Carga Legal

No presente método de dimensionamento, foi considerada que a carga máxima legal no Brasil é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100KN/ESRD).

Classificação da via e parâmetros de tráfego: Rua João Antônio Francisco e Rua Manoel João Ramos;

Função predominante	Tráfego previsto	Validade projeto anos	Volume inicial na faixa mais carregada		Equivalente por veículo	N característico
			Veículo leve	Caminhão e ônibus		
Via local residencial com passagem	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,5	10 ³

Espessura e resistência dos blocos de revestimento

Rua João Antônio Francisco e Rua Manoel João Ramos;

Tráfego	Espessura revestimento	Resistência a compressão simples
$N \leq 5 \times 10^5$	8,0 cm	35 MPa

2.4 - Dimensionamento

Classificada como via local de tráfego leve ($N=10^5$) em relação á expectativa de solicitações do eixo padrão para um período de 10 anos. Adotando um CBR mínimo de projeto igual a 12,0%, no entanto haverá a necessidade de adoção de uma camada de sub-base com $CBR \geq 20\%$.

Calculou-se a espessura total do pavimento através Método do CBR para determinação da espessura de peças pré-moldadas.

Conforme o DNIT, para o dimensionamento da espessura de pavimento com blocos de concreto, costuma-se empregar o método do CBR, onde a carga a ser considerada é somente 50% da carga por roda. Segundo SENÇO (2001, p. 657) a expressão pela qual é dada a espessura do pavimento, é:

$$e = (150 + 150 \cdot \text{raiz}(P/2)) / (Is + 5)$$

Onde:

e = espessura total do pavimento, em cm

P = carga por roda, em tf

Is = CBR de projeto do subleito em %

De uma maneira geral, as peças de concreto de um pavimento são assentadas sobre uma camada de areia, com espessura de 4 cm. Essa camada e a peça de concreto

são consideradas como base e revestimento do pavimento, cuja a espessura será (DNIT, 2005, p.151):

$$e \text{ (base + revestimento)} = e \text{ (peça)} + 4 \text{ cm}$$

Da espessura total do pavimento, deve ser subtraída a espessura da base + revestimento, determinando-se a espessura necessária da sub-base, que será (DNIT, 2005, p 151):

$$e \text{ (sub-base)} = e - e \text{ (base + revestimento)}$$

Valores adotados no cálculo:

$$P = 6 \text{ tf;}$$

$$I_s = 10,0 \text{ \%}.$$

Inserindo estes dados na equação obteve-se uma espessura **e = 24 cm**.

Para o valor de $N=10^5$, portanto inferior a $1,50 \times 10^5$, não é necessário a camada de base.

Camada de assentamento de areia compactada fica com 4 cm.

Camada de rolamento com blocos pré-moldados definidos em função de tráfego fica em 6,0 cm => adotamos 8,0 cm.

Quadro da seção:

Blocos	8,0 cm
Areia	4,0 cm
Base	12,0 cm
Sub-base	Reforço do subleito 15,0 cm nas laterais

3 - TERRAPLENAGEM

Os serviços de terraplenagem deverão ser executados de maneira que a intervenção seja a mais adequada possível, tendo em vista melhorar o terreno natural topograficamente.

Durante a terraplenagem, se for constatado pontos com solos de características inservíveis como subleito, ou seja, com $\text{CBR} < 5,0\%$ e/ou expansão $> 2\%$, os mesmos deverão ser removidos, até uma espessura de 0,60m abaixo do greide, e substituídos por um material, que apresente um $\text{CBR} \geq 5,0\%$ e expansão $\leq 2\%$.

Os materiais a serem utilizados nas áreas de aterro das ruas poderão ser provenientes das áreas de corte das mesmas, desde que, estes apresentem um CBR \geq 5,0% e expansão \leq 2%.

Os locais que receberão aterro serão compactados em camadas máximas de 0,25m, até atingirem 95% da densidade seca máxima dada pelo ensaio NBR 9895/87 (Energia Proctor Normal). Os últimos 0,60m de altura das camadas de aterro terão que atingir a 100% da densidade seca máxima obtida no ensaio NBR 9.895/87 (Energia Proctor Normal).

As ruas que apresentarem no seu leito, camada vegetal, deverá ter a mesma removida.

3.1 –Regularização do subleito

Com o objetivo de ajustar o greide definitivo para a execução dos serviços de pavimentação, será executada a regularização do subleito nivelando o trecho a ser pavimentado de modo que o pavimento acabado não fique acima das soleiras das residências locais. O serviço deverá ser executado de forma a rua seja rebaixada em até 20 cm (**item 3.1 da NORMA DNIT 137/2010- ES**) com a finalidade do pavimento final subir apenas 13cm em relação ao leito atual. O material escavado de bom CBR deverá ser estocado no acostamento esquerdo do projeto para que ao final da execução da pavimentação seja utilizado como revestimento primário das calçadas e travamento do meio fio.

4 - PAVIMENTAÇÃO

- Blocos de lajota sextavada com espessura de 8,0 cm e 35 MPa;
- Areia com camada de 5,00 cm;
- Base de brita graduada com camada de 12,00 cm.
- Sub base em brita graduada nas laterais da pista para travamento do subleito existente de 15,00 cm.

Planilha de cálculo de quantitativos de pavimentação vide Anexo 02.

4.1 - Materiais

4.1.1 - Blocos de Concreto Sextavados (Lajotas - 8cm)

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas por processos que assegurem a obtenção de concreto suficiente ente homogêneo, compacto e de textura lisa, devendo atender às exigências da NBR 9.781 e as seguintes características:

- do tipo sextavado, com 8 cm de espessura;
- a resistência característica à compressão, determinada conforme NBR 9.780, deve ser maior ou igual a 35 MPa;
- as variações máximas permissíveis nas dimensões são: 3mm, no comprimento e largura das peças; 5 mm, na altura das peças;
- as peças deverão ser chanfradas nas arestas.

4.1.2 - Cimento

O cimento a ser empregado na obra- Cimento Portland - deverá atender às prescrições da Norma NBR 5732. Por sua vez, os agregados deverão atender às prescrições da Norma NBR 7211.

4.1 3 - Areia (5 cm)

A areia lavada utilizada deve ser livre de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas, e devem atender a especificação DNER EM 038/97. A areia deve possuir grãos que passem pela peneira 4,8 mm e fiquem retidos na peneira 0,075mm.

4.1 4 - Base de brita Graduada simples (12 cm)

Consiste em um material com distribuição granulométrica bem graduada, com diâmetro máximo dos agregados não excedendo a 38mm e finos entre 3 e 9% (passante na peneira no 200), que confere um bom intertravamento do esqueleto sólido e uma boa resistência, com ISC normalmente elevado, da ordem de 80% o maiores que 100%.

4.1 5 - Sub base em brita graduada (15 cm nas laterais)

Consiste em um material com distribuição granulométrica bem graduada, com diâmetro máximo dos agregados não excedendo a 38mm e finos entre 3 e 9% (passante

na peneira no 200), que confere um bom intertravamento do esqueleto sólido e uma boa resistência, com ISC normalmente elevado, da ordem de 80% o maiores que 100%.

4.1.6 - Equipamentos

O equipamento básico para a execução da camada de pavimento com peças pré-moldadas de concreto deve compreender as seguintes unidades:

a) rolo compressor liso de 10 t a 12 t;

b) outras ferramentas, tais como: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiros de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, placas vibratórias e outras;

4.1.7 - Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

A camada de blocos de concreto sextavados (lajotas) só deve ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução. A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do pavimento com peças pré-moldadas de concreto.

Durante todo o tempo que durar a execução do pavimento com peças pré-moldadas de concretos os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

4.1.8 - Execução

Sobre a base devidamente limpa e nivelada deve ser lançada uma camada de material granular inerte, com diâmetro máximo de 4,8 mm e com espessura uniforme, na qual devem ser assentados os blocos de concreto. O colchão de areia deve ser confinado por guias.

4.1.9 - Distribuição das Peças

As peças transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência, à margem desta. Cada pilha de blocos deve ser disposta de tal forma que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Se não for possível o depósito nas laterais,