

ELABORAÇÃO: MAIO/2018



PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA

RUA KARL BLAESE – BENEDITO NOVO/SC

PP 00+00 - PF 61+3,239 = 1223,239m

MEMORIAL DESCRITIVO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEDITO NOVO

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo visa relatar o conjunto de obras projetadas, de modo que venha a beneficiar o bom andamento do cronograma pré-estabelecido. Estas especificações zelam pela segurança, eficiência e qualidade das obras durante sua implantação nas etapas de drenagem pluvial e pavimentação.

2. INFORMATIVO DO PROJETO

Na busca de garantir aos moradores da cidade melhores condições de tráfego local é que a atual administração tem se preocupado em efetuar a pavimentação da rua em projeto dentro do perímetro urbano desta localidade. A seção transversal da Rua em projeto é composta por 1 seção tipo, sendo ela com largura de 8,00m de pista de rolamento e passeio lateral dos dois lados da pista com largura de 1,60m. A extensão da Rua Karl Blaese é de 1.223,239 m, com área de pavimentação total de 10.153,11 m². A pavimentação da via a ser utilizada é asfáltica. A pavimentação dos passeios será em paver de concreto.

3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos para a elaboração do Projeto de Pavimentação da via urbana foram desenvolvidos de modo a aproveitar tanto quanto possível a plataforma existente, aproveitando o greide natural. A metodologia adotada para levantamento foi com o uso de aparelho de estação total, formando uma poligonal fechada, sendo marcados os pontos notáveis a demais pontos por irradiação. A definição do eixo projetado ocorreu com base no traçado da estrada já existente, realizando pequenas correções em alguns locais. No levantamento cadastral foi executado registro sistemático e ordenado de todos os dispositivos lindeiros, tais como cercas e entradas particulares, assim como as edificações existentes na área de interesse do Projeto. Foram medidos, linearmente e angularmente, referidos dispositivos e edificações, possibilitando, a qualquer tempo, a restituição e reprodução gráfica, com detalhes suficientes que permitem o desenho com precisão.

4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

A elaboração do Estudo Hidrológico tem como intuito à definição dos elementos necessários para o estudo de vazão dos dispositivos de drenagem através do dimensionamento hidráulico baseada nas bacias de contribuição dos deflúvios em que está inserida a obra.

Com o propósito de se fazer a seleção das estruturas, lançou-se mão de elementos e dados suplementares fornecidos por: mapas aerofotogramétricos; estudos topográficos; cadastros dos bueiros existentes; inspeções de campo.

a) Coleta de Dados

Como etapa inicial deste estudo desenvolveu-se o inventário dos dados hidrológicos existentes, com base em publicações de dados pluviométricos da região. Para esta obra está sendo utilizada a equação de intensidade de precipitação para Blumenau (Ademar Cordero, 2009):

$$i = 655 \times T^{0,1765} \cdot (t + 8,1)^{0,65},$$

onde:

- i = Intensidade de chuva, em mm/hora;
- T = Período de retorno (anos);
- t = Tempo de concentração da bacia (minutos)

b) Determinações das vazões

A descarga em uma determinada seção de estudo é função das características fisiográficas da bacia de contribuição. Segundo Tucci (2004) e Souza Pinto (1973), ambos consideram o método racional plausível para áreas de 2 a 5 km², desta forma está sendo adotado para o cálculo das vazões de projeto de acordo com os seguintes critérios: • Bacias com áreas até 2 km² (200 ha): Método Racional; • Bacias com áreas superiores a 2 km²: Método do Hidrograma Unitário Triangular.

c) Procedimento Metodológico

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer uma correlação entre área e deflúvio para a bacia aplicando o Método Racional, visto que as mesmas apresentam áreas inferiores a 2 km² (200 ha), que pressupõe a determinação das bacias de contribuição.

Período de Retorno

Neste projeto foi adotado um período de retorno para os bueiros de drenagem de 10 a 20 anos em função da importância dos mesmos na obra.

Tempo de Concentração

Utilizou-se para calcular o tempo de concentração a fórmula de KIRPICH, publicada no "California Culverts Practice".

$$T_c = 57 \times (L^3 / 1000 \times H)^{0,385},$$

Onde:

- T_c = Tempo de concentração, em minutos;
- L = Comprimento do talvegue mais extenso, em metros;
- H = Desnível em metro.

Aplicação do Método Racional Utilizou-se o Método Racional mediante ao emprego da expressão:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A,$$

Onde:

- Q = vazão em m^3/s ;
- C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;
- I = intensidade de precipitação em mm/h ;
- A = área da bacia, em km^2 .

Para aplicação do método proposto, faz-se necessário fixar o coeficiente de escoamento devido às características físicas da superfície da bacia tais como; forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem e formação do escoamento superficial representado pelo quadro a seguir:

| TIPO DE SUPERFÍCIE | COEFICIENTE DEFLÚVIO “C” |
|---------------------------|---------------------------------|
| RUAS | |
| Asfalto | 0,70 a 0,95 |
| RESIDENCIAL | |
| Multi-unidades, isoladas | 0,40 a 0,60 |
| Multi-unidades, ligadas | 0,60 a 0,75 |
| INDUSTRIAL | |
| Áreas leves | 0,50 a 0,80 |
| Áreas densas | 0,60 a 0,90 |
| Terrenos baldios | 0,10 a 0,30 |

Os cálculos que foram elaborados, estão sendo apresentados abaixo.

| DRENAGEM PLUVIAL - ESTACA 0+0,00 - ESTACA 18+0,00 | | | | | | | | | |
|--|---------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------|-----|----------|--------------|-----------|
| RUA KARL BLAESE - BENEDITO NOVO | | | | | | | | | |
| Montante | Jusante | Distância trecho (m) | Declividade (m/m) | Área contribuição (ha) | | C | Q (m3/s) | Diâmetro (m) | |
| | | | | Trecho | Acumulada | | | Calculado | Comercial |
| CC01 | CC02 | 47,63 | 0,00500 | 0,242 | 0,242 | 0,7 | 0,07697 | 0,31397 | 0,40 |
| CC02 | CC03 | 48,73 | 0,00500 | 0,190 | 0,432 | 0,7 | 0,13744 | 0,39021 | 0,40 |
| CC03 | CC04 | 40,00 | 0,00500 | 0,151 | 0,583 | 0,7 | 0,18550 | 0,43665 | 0,60 |
| CC04 | CC05 | 40,66 | 0,00500 | 0,156 | 0,739 | 0,7 | 0,23512 | 0,47724 | 0,60 |
| CC05 | CC06 | 34,06 | 0,00500 | 0,131 | 0,870 | 0,7 | 0,27679 | 0,50735 | 0,60 |
| CC07 | CC08 | 34,55 | 0,00500 | 0,189 | 0,189 | 0,7 | 0,05999 | 0,28594 | 0,40 |
| CC08 | CC09 | 33,59 | 0,03480 | 0,135 | 0,323 | 0,7 | 0,10277 | 0,24320 | 0,40 |
| CC09 | CC06 | 38,39 | 0,01500 | 0,154 | 0,477 | 0,7 | 0,15166 | 0,32951 | 0,40 |
| CC06 | BB01 | 21,00 | 0,00500 | 1,347 | 1,347 | 0,7 | 0,42845 | 0,59767 | 0,60 |

| DRENAGEM PLUVIAL - ESTACA 18+0,00 - ESTACA 32+0,00 | | | | | | | | | |
|---|---------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------|-----|----------|--------------|-----------|
| RUA KARL BLAESE - BENEDITO NOVO | | | | | | | | | |
| Montante | Jusante | Distância trecho (m) | Declividade (m/m) | Área contribuição (ha) | | C | Q (m3/s) | Diâmetro (m) | |
| | | | | Trecho | Acumulada | | | Calculado | Comercial |
| CC10 | CC11 | 27,14 | 0,02830 | 0,142 | 0,142 | 0,7 | 0,04526 | 0,18589 | 0,40 |
| CC11 | CC12 | 40,70 | 0,03970 | 0,157 | 0,299 | 0,7 | 0,09517 | 0,23053 | 0,40 |
| CC12 | CC13 | 40,70 | 0,01310 | 0,157 | 0,456 | 0,7 | 0,14507 | 0,33240 | 0,40 |
| CC14 | CC15 | 41,55 | 0,02950 | 0,320 | 0,320 | 0,7 | 0,10169 | 0,24986 | 0,40 |
| CC15 | CC16 | 50,51 | 0,03010 | 0,190 | 0,510 | 0,7 | 0,16222 | 0,29656 | 0,40 |
| CC16 | CC13 | 25,48 | 0,01740 | 0,098 | 0,608 | 0,7 | 0,19336 | 0,35103 | 0,40 |
| CC13 | BB02 | 21,00 | 0,00500 | 1,064 | 1,064 | 0,7 | 0,33843 | 0,54708 | 0,60 |

| DRENAGEM PLUVIAL - ESTACA 32+0,00 - ESTACA 40+0,00 | | | | | | | | | |
|---|---------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------|-----|----------|--------------|-----------|
| RUA KARL BLAESE - BENEDITO NOVO | | | | | | | | | |
| Montante | Jusante | Distância trecho (m) | Declividade (m/m) | Área contribuição (ha) | | C | Q (m3/s) | Diâmetro (m) | |
| | | | | Trecho | Acumulada | | | Calculado | Comercial |
| CC17 | CC18 | 26,01 | 0,01530 | 0,144 | 0,144 | 0,7 | 0,04593 | 0,20976 | 0,40 |
| CC18 | CC19 | 25,80 | 0,01090 | 0,100 | 0,245 | 0,7 | 0,07783 | 0,27241 | 0,40 |
| CC20 | CC21 | 18,39 | 0,02510 | 0,165 | 0,165 | 0,7 | 0,05255 | 0,20106 | 0,40 |
| CC21 | CC22 | 18,44 | 0,02370 | 0,076 | 0,241 | 0,7 | 0,07678 | 0,23430 | 0,40 |
| CC22 | CC19 | 31,22 | 0,00600 | 0,122 | 0,363 | 0,7 | 0,11559 | 0,35339 | 0,40 |
| CC19 | BB03 | 21,00 | 0,00500 | 0,608 | 0,608 | 0,7 | 0,19342 | 0,44355 | 0,60 |

| DRENAGEM PLUVIAL - ESTACA 40+0,00 - ESTACA 61 +3,239 | | | | | | | | | |
|---|---------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------|-----|----------|--------------|-----------|
| RUA KARL BLAESE - BENEDITO NOVO | | | | | | | | | |
| Montante | Jusante | Distância trecho (m) | Declividade (m/m) | Área contribuição (ha) | | C | Q (m3/s) | Diâmetro (m) | |
| | | | | Trecho | Acumulada | | | Calculado | Comercial |
| CC47 | CC44 | 62,53 | 0,00500 | 0,393 | 0,393 | 0,7 | 0,12484 | 0,37639 | 0,40 |
| CC44 | CC42 | 32,60 | 0,00500 | 0,228 | 0,620 | 0,7 | 0,19724 | 0,44681 | 0,50 |
| CC42 | CC40 | 42,69 | 0,00500 | 0,288 | 0,908 | 0,7 | 0,28884 | 0,51553 | 0,60 |
| CC40 | CC38 | 42,50 | 0,00500 | 0,315 | 1,223 | 0,7 | 0,38900 | 0,57642 | 0,60 |
| CC38 | CC36 | 42,55 | 0,00500 | 0,291 | 1,514 | 0,7 | 0,48147 | 0,62441 | 0,80 |
| CC36 | CC34 | 56,65 | 0,00500 | 0,413 | 1,926 | 0,7 | 0,61271 | 0,68348 | 0,80 |
| CC34 | CC33 | 37,00 | 0,00500 | 0,259 | 2,185 | 0,7 | 0,69502 | 0,71656 | 0,80 |
| CC33 | CC31 | 59,78 | 0,00500 | 0,424 | 2,609 | 0,7 | 0,82979 | 0,76580 | 0,80 |
| CC30 | CC31 | 15,00 | 0,00500 | 0,107 | 0,107 | 0,7 | 0,03400 | 0,23111 | 0,40 |
| CC31 | BB04 | 21,00 | 0,00500 | 0,151 | 2,866 | 0,7 | 0,91169 | 0,79332 | 0,80 |

5. PROJETO GEOMÉTRICO

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se com apoio nos elementos levantados na fase de estudo topográfico e nas normas para Projetos Geométricos de Estradas de Rodagem, e demais estudos e projetos inter-relacionados. Com base no levantamento topográfico, foi lançado o eixo da rua, tentando usar ao máximo o eixo da rua existente. O greide foi projetado de maneira a corrigir alguns pontos críticos, procurando sempre que possível

atender aos pontos de cotas obrigatórias, conservando-se ao máximo o existente. A Rua tem as seguintes características técnicas:

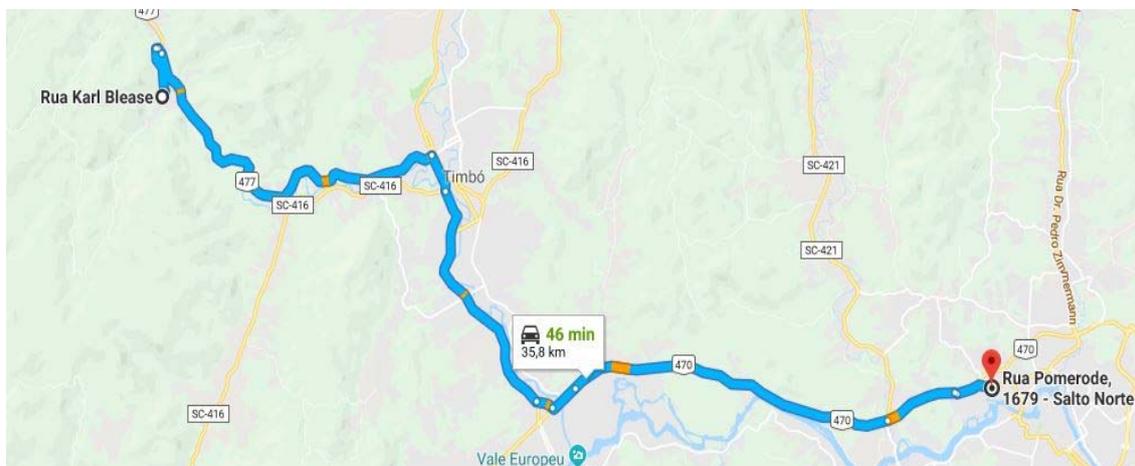
- Número de pista:
 1. 1 seção de pista simples de rolamento, com duas faixas de sentidos opostos e largura de 8,00m, com passeios laterais dos dois lados da via com largura de 1,60m;

6. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

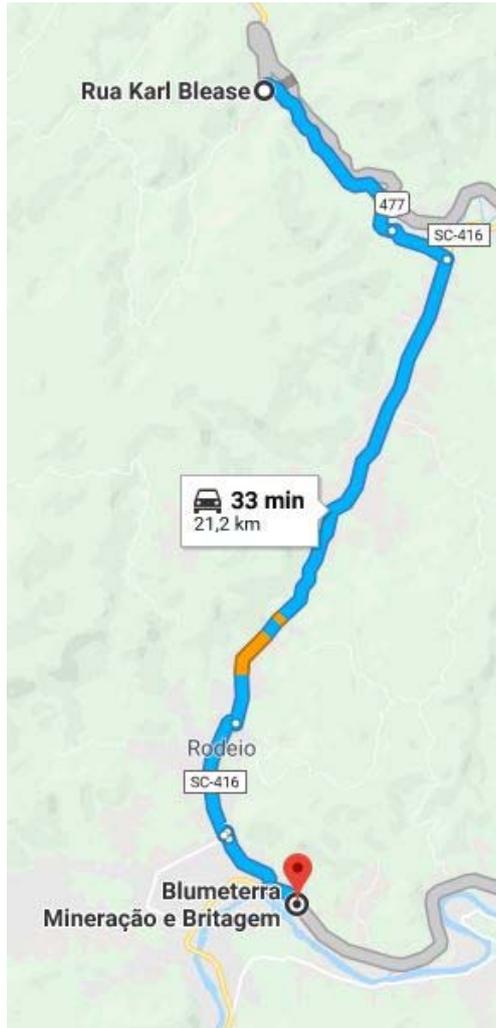
O projeto de terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais. Em função das características próprias do Projeto (pavimentação da rua), o greide lançado no Projeto Geométrico procurou adequá-lo à situação existente. O material escavado em caixa de empréstimo deverá ser utilizado para a execução do reforço do subleito e o mesmo deverá possuir CBR igual ou superior a 25%.

6.1 DMT's utilizadas

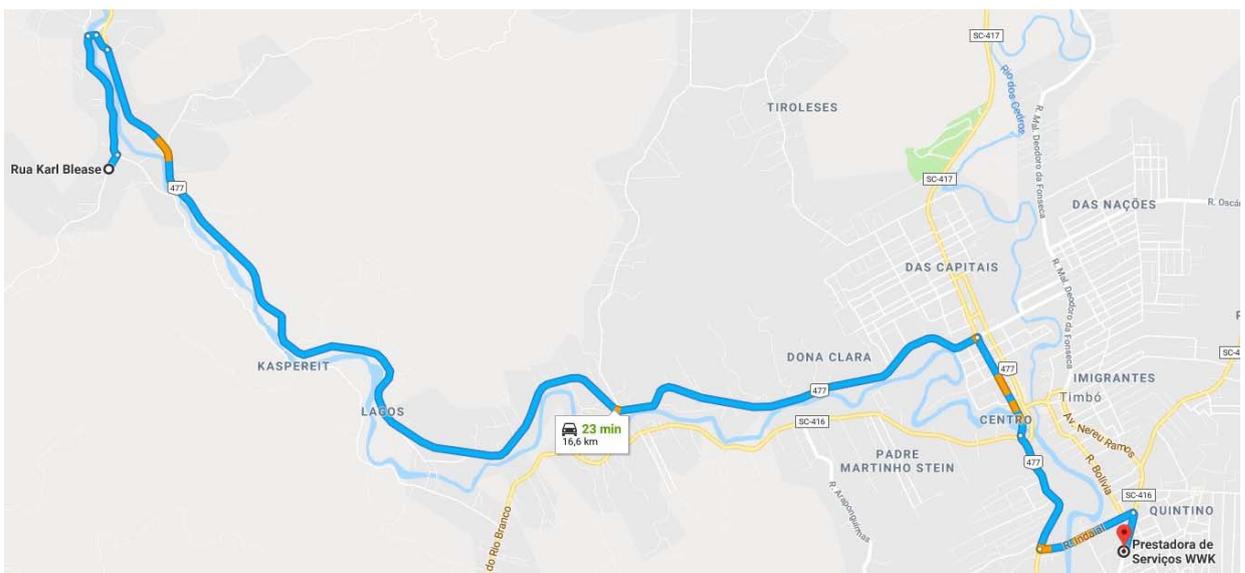
BOTA-FORA LICENCIADO



USINA DE CBUQ E BRITA



ENTULHO



7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

7.1 Procedimento Adotado

A via apresenta segmentos com solos de baixa capacidade de suporte, havendo a necessidade de efetuar as remoções destes e complementando-as com materiais adequados. No dimensionamento em função das características do solo existente estimou-se um CBR subleito correspondente a 13,2%.

7.2 Caracterização do Tráfego

O quadro abaixo resume os principais parâmetros de classificação das vias obtidas da referida diretriz:

Classificação das vias e parâmetros de tráfego

| Função predominante | Tráfego previsto | Vida de projeto (anos) | Volume inicial faixa mais carregada | | Equivalente Por veículo | N | N característico |
|----------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|---|------------------|
| | | | VEÍCULO LEVE | CAMINHÃO / ÔNIBUS | | | |
| Via local Residencial | LEVE | 10 | 100 A 400 | 4 A 20 | 1,50 | $2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$ | 10^5 |
| Via coletora Secundária | MÉDIO | 10 | 401 A 1500 | 21 A 100 | 1,50 | $1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$ | 5×10^5 |
| Via coletora principal | MEIO PESADO | 10 | 1501 A 5000 | 101 A 300 | 2,30 | $1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$ | 2×10^6 |
| Via arterial | PESADO | 12 | 5001 A 10000 | 301 A 1000 | 5,90 | $1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$ | 2×10^7 |
| Via arterial Principal/ expressa | MUITO PESADO | 12 | > 10000 | 1001 A 2000 | 5,90 | $3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$ | 5×10^7 |
| Faixa Exclusiva de Ônibus | VOLUME MÉDIO | 12 | | < 500 | | $3 \times 10^{6(1)}$ | 10^7 |
| | VOLUME PESADO | 12 | | > 500 | | 5×10^7 | 5×10^7 |

Como não foi feito contagem de tráfego, estima-se um volume de tráfego, podemos classificá-la como de tráfego médio, onde se estima ter um volume de tráfego inferior a 1500 veículos leves e 100 caminhões ou ônibus correspondente a um número equivalente de operações – “N” de tráfego de:

$$N = 5 \times 10^5$$

7.3 Espessuras do Pavimento Proposto

Para a definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi desenhado utilizando o método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murillo L. de Souza, conforme revisão de 1981. A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância no desempenho do pavimento quanto a sua duração em termos de vida de projeto e, é um dos pontos em aberto a engenharia rodoviária, seja para proteger a camada de base, ou para evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços

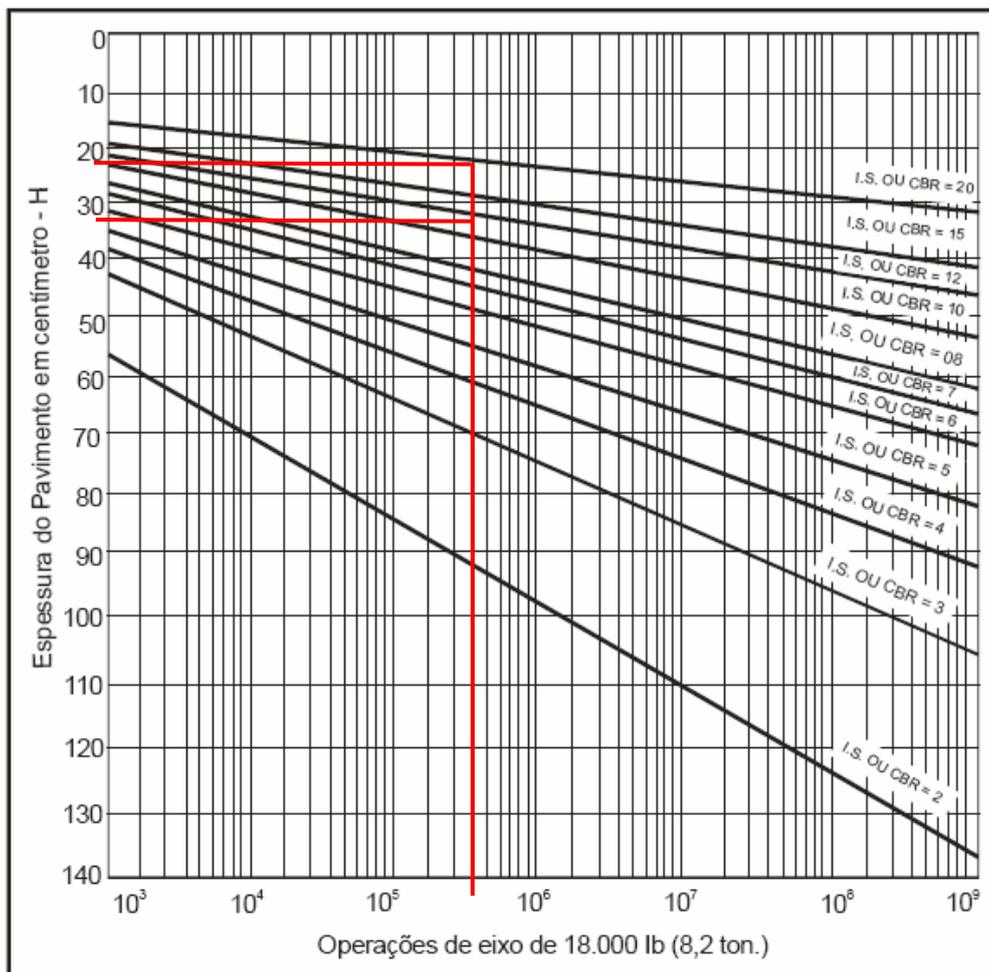
repetidos de tração na flexão. As espessuras a seguir recomendadas, visam, especialmente as bases de comportamento puramente granular:

| N | Espessura mínima de revestimento betuminoso |
|------------------------------|---|
| $N \leq 10^6$ | Tratamentos superficiais betuminosos |
| $10^6 < N \leq 5 \cdot 10^6$ | Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura |
| $5 \cdot 10^6 < N \leq 10^7$ | Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura |
| $10^7 < N \leq 5 \cdot 10^7$ | Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura |
| $N > 5 \cdot 10^7$ | Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura |

Assim sendo “N” típico de 5×10^5

Ocorrendo materiais com índice de suporte (ISC) abaixo de 3% e/ou com expansão acima de 2%, recomenda-se a solução de remoção de camada, com pelo menos 50 cm de espessura, abaixo da superfície de regularização e, substituição por materiais selecionados.

O Método de Dimensionamento de pavimentos Flexíveis vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número N e do valor do ISC característico.



Determinadas às espessuras Hm, Hn, H20 pelo gráfico característico do método, e R pela tabela das espessuras mínimas da base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hn), são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$\begin{aligned}R KR + B KB &\geq H20 \\5,0 \times 1,2 + B \times 1,0 &= 21 \\B &= 15 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R KR + B KB + h20 KSB &\geq Hn \\5,0 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 &= 32 \\h20 &= 11 \text{ cm} - \text{ adotado} = 20 \text{ cm}\end{aligned}$$

Em síntese, a camada estrutural do pavimento deverá apresentar a seguinte constituição:

- Sub-base com macadame hidráulico: e= 20 cm;
- Base de brita graduada: e= 15 cm;
- Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ): e= 5 cm.

8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A sinalização corresponde ao conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos, ciclistas e pedestres que nela circulam.

9. ITENS ORÇAMENTÁRIOS

1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.0.1. Placa de obra em chapa de aço galvanizado

Compreende: fornecimento, instalação e manutenção das placas, pintadas conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

Considerações: A placa deverá ser executada conforme modelo fornecido pela PMBN e confeccionada em chapas de aço galvanizado nas dimensões do modelo, e montada sobre estrutura de madeira serrada. A placa deverá situar-se na área de influência da obra, em local visível e estratégico, sem prejuízo para a sinalização do trânsito e para terceiros.

A CONTRATADA não só ficará responsável pelo fornecimento, montagem e assentamento da placa, mas também estará obrigada a desmontá-la e removê-la, ao final da obra, mediante autorização da FISCALIZAÇÃO.

1.1.0.2. Realocação de postes de seção quadrada ou circular

Compreende: a realocação dos postes para execução das rampas de acessibilidade.

Para este serviço será necessário o uso de um guindauto hidráulico para retirada e posteriormente colocação do poste no local informado em projeto.

Para fixação do poste em novo local, é necessário que o mesmo seja chumbado ao solo com concreto de fck mínimo de 15MPa.

1.1.0.3. Retirada de Meio-Fio com Empilhamento e Sem Remoção

Será feito corte e remoção da pavimentação asfáltica, com equipamento compatível, não incluindo o descarte de material.

1.1.0.4. Demolição de alvenaria

Compreende: a demolição dos muros que avançam sobre o passeio.

A demolição deverá ser feita de forma manual, para que se possa preservar os locais em que não serão necessárias demolições.

1.1.0.5. Carga, manobra e descarga de materiais

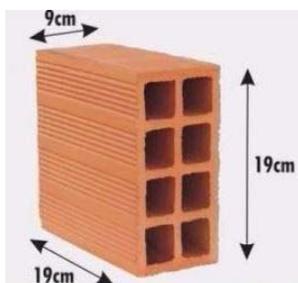
Compreende: A carga e descarga do material demolido e removido proveniente da pavimentação e meio-fio existentes na via, sendo o caminho da obra para bota fora, os quais deverão ser depositados sobre caminhões basculantes.

1.1.0.6. Transporte de material com caminhão basculante

Compreende: O transporte do material removido e demolido da obra para bota foras autorizados e licenciados.

1.1.0.7. Alvenaria de vedação

Os muros serão assentadas com tijolo (em pé), conforme projeto arquitetônico, executados com tijolos de barro cozido, de 6 furos, de boa qualidade, bem cozidos, leves, duros, sonoros, com ranhuras nas faces e quebra máxima de 3% (três por cento), coloração uniforme, sem manchas nem empenamentos, com taxa de absorção de umidade máxima de 20% e taxa de compressão de 14 kgf/cm², que atendam à EB 20, com dimensão mínima **(0,09m x 0,19m x 0,19m)**.



A alvenaria deverá ser assentada com argamassa mista no **traço de 1:2:8 (cimento, cal e areia)**, revolvida em preparo mecânico com betoneira até obter-se mistura homogênea.

A espessura desta argamassa não poderá ultrapassar **10 mm**, e as espessuras das alvenarias deverão ser aquelas constantes no projeto arquitetônico.

As superfícies de concreto que tiverem contato com alvenaria levarão previamente chapisco de cimento e areia grossa no traço 1:3 e os tijolos deverão ser bem molhados antes da sua colocação.

O assentamento “**em pé**” dos tijolos será executado com juntas de amarração e as fiadas deverão ser perfeitamente alinhadas e aprumadas. As juntas terão 10 mm de espessura máxima, alisadas com ponta de colher.

1.1.0.8. Cerca com mourões

Os mourões de madeira de suporte, esticadores e escoras devem receber tratamento para preservação, conforme fixado nas normas DNEREM 033/94 e NBR 9480:1986.

O arame farpado deve ter as características conforme fixado na norma DNER-EM 366/97.

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente ferramentas manuais, como enxadão, trados e martelos.

As cavas para o assentamento dos mourões devem ser executadas de acordo com as dimensões de 31cm de diâmetro, para que não haja dificuldade na execução.

Devem ser fixados nos mourões cinco fios de arame farpado, esticados com espaçamentos de 0,40 m a partir de 0,20 m da extremidade superior dos mourões. Os arames devem ser fixados aos mourões por meio de grampos de aço zincado ou de braçadeiras de arame liso de aço zincado nº 14.

Os mourões de suporte de madeira devem ser cravados no terreno à profundidade de 0,50 m e espaçados de 3,00m.

1.1.0.9. Chapisco

Para a aplicação do chapisco, o substrato deve estar firme, seco, curado e isento de óleo, graxa, pó, tinta, restos de desmoldantes ou compostos de cura.

Para execução de chapisco sobre concreto, a limpeza deve ser rigorosa. Devem ser removidas as rebarbas, resíduos de concreto, pontas de arame e pontas de ferro.

Resíduos de agentes desmoldantes devem ser completamente retirados através de lixamento/escovação e lavagem com jato de água.

24 horas antes da execução do chapisco recomenda-se aspersão de água em abundância.

Nos tijolos cerâmicos, deverá ser molhada toda a superfície antes da execução do chapisco.

Não poderá ser efetuada a aplicação de qualquer revestimento sobre substrato com temperatura superior a 30° C. Neste caso, é indicado o prévio resfriamento com aspersão de água.

As superfícies porosas devem ser umedecidas antes do início da aplicação.

O chapisco deverá possuir traço 1:3 e sua aplicação consiste em lançamentos sobre as paredes com colher de pedreiro, e, a força de aplicação deverá ser dosada, não sendo aconselhável o lançamento com baixa força.

A superfície deverá ser toda revestida e não serão aceitos pontos falhos, como locais sem revestimento.

1.1.0.10. Emboço ou massa única

O emboço é a aplicação de argamassa de cimento e areia nas paredes de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto e tem a função de formar uma superfície impermeabilizante quanto água; uma superfície lisa para receber acabamentos como tintas, texturas, papéis de parede; confere acústica e propriedades térmicas proporcionando conforto ambiental (ambiente com temperatura mais amena que o meio externo).

O emboço externo tem uma espessura média de 20mm ou 2cm. Já o emboço interno tem uma espessura média de 15mm ou 1,5cm. Entretanto para conseguir essas espessuras a alvenaria tem que ter sido executada com qualidade em relação a prumo, alinhamento, esquadro e qualidade dos tijolos ou blocos.

NOTA: Antes de aplicar o emboço nas paredes elas já devem ter sido chapiscadas.

Passo a passo de como executar o emboço:

1. Executar as taliscas do reboco: as taliscas que vão definir a espessura do emboço e guiar o sarrafeamento da parede;
2. Rodar o traço de argamassa de emboço: na betoneira rodar o traço de argamassa de emboço 1:6 (1 parte de cimento para 6 partes de areia) com o auxílio de padiolas.

3. Aplicar a argamassa na parede: com o auxílio da colher e desempenadeira de pedreiro, seguindo a espessura das taliscas;
4. Deixar a argamassa “puxar”. Isso, nada mais é que, deixar a argamassa descansar para que ela perca um pouco de água para que se consiga sarrafeiar a argamassa. Geralmente a argamassa demora de 45min a 60min para puxar, dependendo do clima. Se for executado o acabamento na argamassa sem a mesma ter puxado, ou seja, que ainda não deu pega, o emboço irá trincar.
5. Sarrafeiar a argamassa: após a argamassa puxar, deve-se iniciar o sarrafeamento com a régua de alumínio de 2,0m. Iniciar o sarrafeamento de cima para baixo seguindo as taliscas e cruzando a régua entre as mesmas para que o pano de emboço fique no prumo e bem acabado;
6. Desempenar a argamassa: com a desempenadeira de pedreiro deve-se iniciar o desempenho e acabamento da argamassa em movimentos circulares retirando os excessos que a régua de alumínio não conseguir retirar. Com a trincha jogue um pouco de água nos pontos onde a argamassa já estiver mais dura e difícil de passar a desempenadeira. Faça isso até que o emboço fique liso e bem acabado.

1.1.0.11. Aplicação de fundo selador

Antes de iniciar a pintura, as paredes deverão ser lixadas e posteriormente deverá ser aplicado sobre as mesmas, com rolo para pintura, fundo selador acrílico em uma demão.

1.1.0.12. Aplicação de tinta látex

Após a aplicação do fundo selador acrílico e secagem do mesmo, as paredes deverão receber pintura na cor branca com tinta látex acrílica. A pintura deve ser executada com rolo e para os acabamentos de cantos, com auxílio de pincel.

1.2 TERRAPLENAGEM

Os serviços descritos a seguir devem ser executados conforme manual de “Especificações gerais para obras rodoviárias Volume I/IV – Terraplenagem, drenagem, obras complementares e proteção de corpo estradal”.

1.2.0.1. Corte e aterro compensado

A execução destes serviços compreende a escavação e transporte de material até o local de compensação do aterro, constituente de terreno natural ao longo do eixo da via que incidem nos limites da marcação dos offsets, os quais estão referenciados pelas cotas do greide projetado de terraplenagem e definem o gabarito da via projetada.

Material de 1ª categoria – Aquele composto por solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro até 15 cm, e com qualquer teor de umidade, proveniente do corte e rebaixo de pista escavando o de material necessário para efetuar a implantação do gabarito projetado e da nota de serviço de terraplenagem.

1.2.0.2. Escavação mecânica a céu aberto, em material de 1º categoria

Será necessária a execução de escavação de solo de material de 1º categoria em locais de empréstimo para conseqüente aterro com auxílio de escavadeira hidráulica, a fim de se obter a cota desejada para consolidação do greide de terraplenagem conforme projeto.

1.2.0.3. Carga, manobra e descarga de materiais

Compreende: A carga e descarga do material escavado e/ou removido proveniente dos solos escavados na obra, os quais deverão ser depositados sobre caminhões basculantes.

1.2.0.4. Transporte de material com caminhão basculante

O transporte do material proveniente dos cortes e rebaixos (que não foram necessários para execução do aterro) para bota foras autorizados e licenciados

1.3 DRENAGEM

1.3.0.1. Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5m até 3,0m, com escavadeira hidráulica, largura de 1,5m a 2,5m, em solo de 1º categoria, em locais com baixo nível de interferência

1.3.0.2. Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,5m até 3,0m, com escavadeira hidráulica, largura de 1,5m a 2,5m, em solo de 1º categoria, em locais com baixo nível de interferência

1.3.0.3. Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 3,0m até 4,5m, com escavadeira hidráulica, largura de 1,5m a 2,5m, em solo de 1º categoria, em locais com baixo nível de interferência

Compreende: Escavação e carga mecanizada em solo não rochoso, atendendo às dimensões estabelecidas no detalhe tipo de projeto utilizando escavadeira hidráulica ou equipamento similar.

O depósito de materiais escavados será sobre os caminhões basculantes.

A vala deverá ser bem alinhada, de modo a garantir à tubulação um perfeito alinhamento.

Os fundos das valas devem obedecer a declividade conforme projeto, sem que haja saliências.

1.3.0.4. Carga, manobra e descarga de materiais

Compreende: A carga e descarga do material escavado e/ou removido proveniente dos solos escavados na obra, os quais deverão ser depositados sobre caminhões basculantes.

1.3.0.5. Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira, largura de 0,8m a 1,5m, profundidade até 1,5m, com solo de 1º categoria em locais com baixo nível de interferência

O reaterro consiste na execução de todos os serviços relativos ao fechamento das valas ou cavas, com o material proveniente da própria escavação, sendo que para essa atividade o material a ser reutilizado deverá sofrer uma seleção para retirada daqueles que não possuam granulação fina, como restos de madeira, pedras, tocos raízes, restos vegetais e outros que possam pôr em risco a integridade das tubulações, bem como prejudicar a qualidade da compactação.

Os serviços de lançamento do material nas valas, deverá ser sempre executado por processos mecânicos, utilizando-se retroescavadeira, em camadas sucessivas de espessuras máximas de 0,20 m, que sofrerão a devida compactação por processos mecânicos.

Para o caso de cavas onde foram executadas estruturas de concreto, o reaterro só poderá ser realizado após a desforma e no prazo mínimo de 3 dias após sua execução, desde a sua base até a superfície do terreno, em camadas sucessivas e compactadas.

A compactação deverá sempre ser executada com a finalidade de atingir-se o máximo de densidade possível para alcançar o mesmo grau de compactação do solo adjacente.

O reaterro deverá ser iniciado tão logo seja executado o aterro de cobertura das tubulações, de maneira que se evite permanecer com as valas abertas mais tempo que o necessário.

Caso o fechamento das valas não possa ser realizado no mesmo dia, e que as mesmas tenham que permanecer abertas de um dia para o outro, deverá ser providenciada a devida sinalização com vistas a prevenir acidentes.

1.3.0.6. Transporte de material com caminhão basculante

Compreende: O transporte do material proveniente das escavações de valas para bota foras autorizados e licenciados.

1.3.0.7. Lastro de brita

Após a liberação da escavação da vala, nivelar o fundo da mesma nas cotas previstas, efetuando posteriormente a execução do berço composto por lastro de brita (tipo nº 01).

Efetuar o lançamento de brita utilizando equipamentos mecânicos, e, em seguida, efetuar o espalhamento manual com pás e enxadas.

1.3.0.8. Tubo de concreto simples, classe-PS1, PB, DN 300 mm para águas pluviais

1.3.0.9. Assentamento de tubo de concreto simples, classe-PS1, PB, DN 300 mm, para águas pluviais, com junta rígida, instalado em locais com baixo nível de interferência

1.3.0.10 Assentamento de tubo de concreto simples, classe-PA1, PB, DN 400 mm, para águas pluviais, com junta rígida, instalado em locais com baixo nível de interferência

1.3.0.11. Assentamento de tubo de concreto simples, classe-PA1, PB, DN 600 mm, para águas pluviais, com junta rígida, instalado em locais com baixo nível de interferência

1.3.0.12. Assentamento de tubo de concreto simples, classe-PA1, PB, DN 800 mm, para águas pluviais, com junta rígida, instalado em locais com baixo nível de interferência

Os tubos têm o objetivo de conduzir os deflúvios que se desenvolvem na plataforma da via projetada captados pelas caixas coletoras e/ou pelos talwegues intermitentes ou permanentes que transpõem a mesma.

Após a execução do berço, lançar e alinhar os tubos pela geratriz superior obedecendo às cotas, declividades e alinhamentos, efetuando inclusive o rejuntamento dos tubos com argamassa (cimento e areia).

Os tubos de concreto simples deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto. A qualificação da tubulação com relação à resistência a compressão diametral será controlada através dos ensaios preconizados pela norma da ABNT NBR 8890/03.

Os tubos deverão ser perfeitamente assentados e nivelados, evitando-se trações, sempre colocados de jusante para montante. Não serão aceitos tubos carunchados, trincados e/ou quebrados.

No assentamento, os tubos deverão ser perfeitamente encaixados, nivelados e alinhados.

1.3.0.13. Caixa Coletora para Tubo DN 30 cm

1.3.0.14. Caixa Coletora para Tubo DN 40 cm

1.3.0.15. Caixa Coletora para Tubo DN 60 cm

1.3.0.16. Caixa Coletora para Tubo DN 80 cm

As caixas coletoras são caracterizadas como dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos meios-fios, que através das tubulações transversais transferem os deflúvios para redes longitudinais.

Estes dispositivos deverão ser moldados “in loco” e em concreto nos locais indicados, obedecendo às cotas e os alinhamentos de projeto, conforme detalhes construtivos.

Os materiais utilizados para construções das caixas são compostas por argamassa de rejunte, concreto, formas, aço e tijolo maciço. Em relação ao traço e cura, o concreto deverá ter resistência a compressão de $f_{ck} = > 25$ MPa e ser preparado conforme NBR6118/80.

1.3.0.17. Caixa de ligação e passagem

A caixa de ligação e passagem será executada em blocos cerâmicos maciços, obedecendo as especificações em projeto. A argamassa de assentamento será em cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As faces internas deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3 em volume, sendo que internamente será

impermeabilizado com cimento cristalizante base acrílicas e externamente com impermeabilização betuminosa.

1.3.0.18. Boca de bueiro para tubo de D = 60cm

1.3.0.19. Boca de bueiro para tubo de D = 80cm

Estes dispositivos deverão ser moldados “in loco” nos locais indicados, obedecendo às cotas e os alinhamentos de projeto e detalhes tipo.

Implantar as bocas de bueiro na montante e jusante dos bueiros, conforme locais previstos em projeto, de modo a conter a erosão do solo e manter a integridade da plataforma da via.

Utilizar para construção dos dispositivos os seguintes materiais: concreto e formas.

Em relação ao traço e cura, o concreto deverá ter resistência à compressão de $f_{ck} \geq 25$ MPa e ser preparado conforme NBR 6118/80.

1.4. INFRAESTRUTURA

1.4.1. INFRAESTRUTURA DAS PISTAS DE ROLAMENTO

Todos os serviços deste item deverão ser executados seguindo a sequência lógica de execução de cada etapa, os quais serão supervisionados, e, somente após aprovação da CONTRATANTE, serão liberados individualmente de modo a dar continuidade à execução das camadas que compõem o pavimento estrutural.

Os serviços descritos a seguir devem ser executados conforme manual de “Especificações gerais para obras rodoviárias Volume III/IV – Pavimentos flexíveis”.

A seguir, apresentamos uma síntese destas especificações que estabelecem relação a cada tipo de serviço às técnicas de execução, ao controle geométrico, ao equipamento utilizado e à mensuração dos mesmos.

1.4.1.1. Regularização e compactação de subleito até 20cm de espessura

Compreende: Este serviço consiste na regularização do gabarito de terraplenagem mediante pequenos cortes ou aterros (espessuras ≤ 20 cm) de material até atingir o greide de projeto, procede-se a escarificação, quando necessária, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento conforme cotas e larguras das notas de serviço e obedecendo as declividades projetadas.

Para execução do serviço, deve-se efetuar a marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação. Em especial na largura do gabarito de pavimentação, realizar ensaios de índice de suporte Califórnia (DNER-ME 049/94), o qual deve ser igual ou superior ao utilizado para reforço existente no dimensionamento do pavimento.

Não tolerar expansão dos materiais superior a 2%.

Obter grau de compactação mínima de 100% do proctor normal e teor de umidade máximo de ± 2 cm em relação às cotas de greide projetado.

Os equipamentos utilizados para execução deste serviço são: moto niveladora, rolos compactadores, grade de discos e carro tanque distribuidor de água.

1.4.1.2. Sub-base com macadame hidráulico

Compreende: Este serviço consiste na aplicação da camada granular de pavimento executada sobre o subleito existente tratado, devidamente compactado e regularizado.

A sub-base de macadame hidráulico deverá ser constituída por produto resultante de britagem primária de rocha sã, onde possuem diâmetro máximo de 100 mm, devendo ser aplicado camada de bloqueio constituído por produto de britagem consistindo na mistura de aproximadamente 50% de material com granulometria entre 19 mm a 9,5 mm e 50% com granulometria entre 9,5 mm e 0,0 mm em volume.

A execução da camada de sub-base compreende operações de espalhamento de agregado com moto-niveladora, referenciada às larguras de

projeto, lançamento do material de enchimento para melhor acomodação do agregado, e, em seguida, compactação da camada conforme DER-SCES-P-03/92.

Exercitar o controle geométrico permitindo as seguintes tolerâncias:

- +/- 10 cm para a largura da plataforma;
- +/- 2 cm em relação às cotas do greide projetado.

Os equipamentos utilizados para execução deste serviço são: moto niveladora e rolos compactadores, grade de discos e carro tanque distribuidor de água.

1.4.1.3. Base de brita graduada

Compreende: A aplicação de camada de pavimento executada sobre a sub-base devidamente espalhada e compactada.

A brita graduada é composta por material britado misturado em usina apropriado, constituída por composição granulométrica que atenda às condições a qual é submetida ao número "N" de tráfego, conforme faixas do DNIT.

Para este projeto, utilizou-se a cotação fornecida pela empresa Blumeterra para composição do item "Base de Brita Graduada". Junto à cotação, a empresa forneceu o traço utilizado em sua composição, sendo que, para execução, deverá ser seguido o traço abaixo fornecido e especificado.

BLUMETERRA

OBRA: TERRO
 TRECHO: OTACILIO
 DATA: 28 / 10 / 17

ENTRE ESTACAS: _____ VISTO: _____ OPERADOR: (Signature)

LABORATÓRIO DE SOLOS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

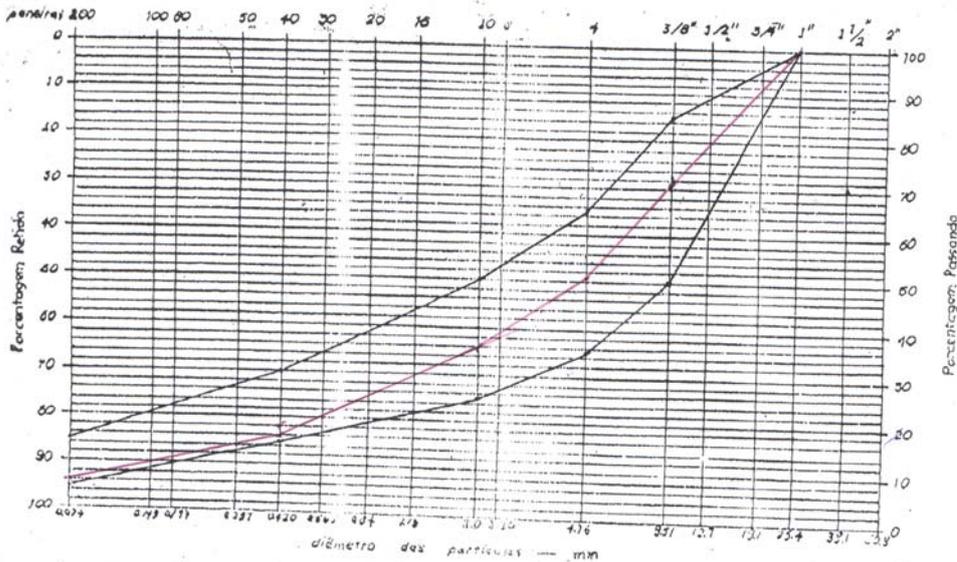
Rodovia: ATELRO
 Trecho: OTACILIO COSTA

BASE C/BRITA GRAMADA 50% BRITA-3/4" 10% BRITA-2" 30% AGREGADO MEDIO FINO

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA TOTAL 6.800,0

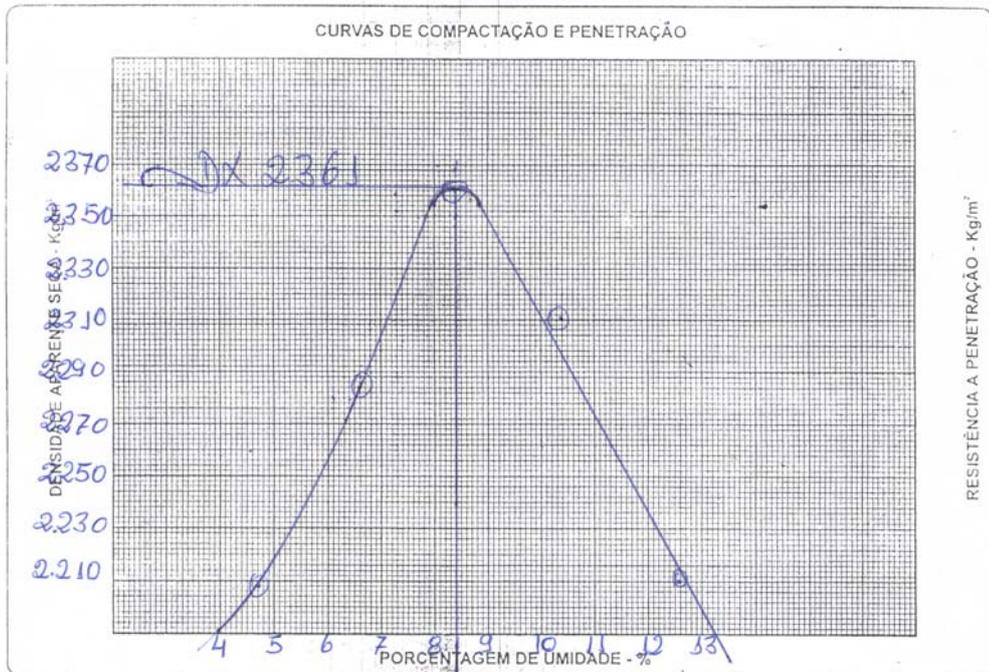
| Peneiras | Peso Retido | Peso Passando | % Passando | Observações |
|----------|----------------|----------------|--------------|-------------------|
| 2" | | | | |
| 1 1/2" | | | | <u>BAIXA - 2"</u> |
| 1" | | | | |
| 3/4" | | | <u>100,0</u> | <u>SS</u> |
| 1/2" | | | | |
| nº 8 | <u>1.918,0</u> | <u>4.882,0</u> | <u>71,8</u> | <u>50 - 85</u> |
| nº 4 | <u>3.387,0</u> | <u>3.495,0</u> | <u>51,4</u> | <u>35 - 65</u> |
| nº 10 | <u>891,0</u> | <u>2.604,0</u> | <u>38,3</u> | <u>25 - 50</u> |
| nº 40 | <u>1.189,0</u> | <u>1.115,0</u> | <u>16,4</u> | <u>15 - 30</u> |
| nº 80 | | | | |
| nº 100 | | | | |
| nº 200 | <u>680,0</u> | <u>435,0</u> | <u>6,4</u> | <u>5 - 15</u> |

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



BLUMETERRA REGISTRO Nº: _____ DATA: 18/01/16
 FIRMA: BLUMETERRA ESTUDO: BRITA GRADUADA
 RODOVIA: _____ TRECHO: RUA ARAPONGUINHAS
 SUB-TRECHO: _____ AFASTAMENTO DO EIXO _____ m CAMADA: _____ a
 ESTACA/FURO: _____ LADO: _____

| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CILINDRO Nº: | 01 | - | - | - | - |
| AGUA ACRESCENTADA (g) | 60 | 180 | 300 | 420 | 540 |
| PESO DO CILINDRO (g) | 4948 | - | - | - | - |
| VOLUME DO CILINDRO (cm³) | 2087 | - | - | - | - |
| PESO DO CILINDRO+SOLO UMIDO (g) | 9.775 | 10.010 | 10.218 | 10.220 | 9.900 |
| PESO DO SOLO UMIDO (g) | 4.827 | 5.114 | 5.318 | 5.324 | 5.100 |
| DENSIDADE DO SOLO UMIDO (g/cm³) | 2.313 | 2.435 | 2.559 | 2.551 | 2.488 |
| CAPSULA Nº | 11 | 6 | 19 | 18 | 14 |
| PESO CAPSULA+SOLO UMIDO (g) | 273,70 | 294,00 | 291,18 | 302,31 | 295,76 |
| PESO CAPSULA+SOLO SECO (g) | 261,73 | 276,27 | 269,22 | 274,63 | 263,53 |
| PESO CAPSULA (g) | 755 | 755 | 775 | 841 | 775 |
| PESO DA AGUA (g) | 11,97 | 17,73 | 21,96 | 27,68 | 32,23 |
| PESO DO SOLO SECO (g) | 254,18 | 268,72 | 261,47 | 266,22 | 255,78 |
| UMIDADE (%) | 4,7 | 6,6 | 8,4 | 10,4 | 12,6 |
| UMIDADE ADOPTADA (%) | - | - | - | - | - |
| DENSIDADE SOLO SECO (g/cm³) | 2.209 | 2.284 | 2.361 | 2.311 | 2.210 |



| RESUMO | | | |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------|
| ENERGIA DE COMPACTAÇÃO | MODIFICADO INTERMEDIÁRIO NORMAL | D ma. = <u>2.361</u> (g/cm³) | Expansão= % |
| | | Hot. = <u>8,4</u> | ISC final= % |

A composição da brita graduada apresentada é: 60% brita 01, 10% brita 02 e 30% de agregado médio fino.

A execução da base compreende operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados na pista ou na central de usinagem, bem como espalhamento, compactação e acabamento na pista

devidamente preparada na largura de projeto e nas quantidades necessária para atingir a espessura de projeto.

Os materiais utilizados na composição e a execução do item devem atender a normativa DNER-ES-303, como também apresentar índice Suporte Califórnia (DNER-ME 049/94) superior a 60% e expansão máxima de 0,5%, com energia de compactação $\geq 100\%$.

Executar o controle geométrico permitindo as seguintes tolerâncias:

- +/- 10 cm para a largura da plataforma;
- +/- 2 cm em relação às cotas do greide do projeto.

Os equipamentos utilizados para a execução deste serviço são: moto-niveladora, rolos compactadores, grade de discos e carro tanque distribuidor de água.

1.4.1.4. Carga, manobra e descarga de materiais

Compreende: A carga e descarga do material escavado e/ou removido proveniente dos solos escavados na obra, os quais deverão ser depositados sobre caminhões basculantes.

1.4.1.5. Transporte de material com caminhão basculante

Compreende: O transporte do material proveniente da usina para a obra.

1.4.2. INFRAESTRUTURA DOS PASSEIOS

1.4.2.1. Compactação mecânica, sem controle do GC

Os passeios deverão ser compactados, a fim de melhorar a resistência do solo que receberá os mesmos.

Para este serviço, não será necessário controle do GC e deverá ser executado com compactador placa de 400 kg e outros que se fizerem necessários.

1.5. LIMITADORES FÍSICOS

1.5.1. LIMITADORES FÍSICOS DAS PISTAS DE ROLAMENTO

1.5.1.1. Meio fio de concreto $f_{ck} \geq 15$ MPa (dimensões: 100x15x13x30), inclusive escav., reaterro e rejunte c/ argamassa traço 1:3 (cimento e areia)

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios fios de concreto pré-moldados e o método de assentamento a serem empregados nas obras viárias.

Conceituar-se-á como meio-fio a peça prismática retangular de dimensões e formatos adiante discriminados, destinada a oferecer solução de descontinuidade entre a pista de rolamento e o passeio ou o acostamento da via pública.

Os meios-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

→ Resistência à compressão simples: (15 MPa);

→ Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras;

- Areia média, pó - de - pedra, cimento e concreto-magro serão os materiais utilizados na fase de assentamento das peças.

Os meios-fios de concreto pré-moldados deverão ter comprimento de 1,00 m e as outras dimensões variáveis em função do formato de cada um.

Serão utilizadas peças especiais para a execução de curvas, meios-fios rebaixados para acessos de veículos e travessias de pedestre, e peças para concordâncias entre meios-fios normais e rebaixados.

Para a execução do assentamento de meios fios de concreto pré-moldado é indicado o seguinte equipamento mínimo:

→ Ferramentas manuais;

→ Soquetes manuais, com diâmetro da área de contato de 6 a 8 cm e peso de 4 Kg.

A execução compreenderá o assentamento e rejuntamento do meio-fio, a saber: As alturas e alinhamentos dos meios-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m nas tangentes horizontais e verticais e 5,00 m nas curvas horizontais ou verticais. Nos encontros de ruas - esquinas - e sempre que as condições topográficas permitirem, a marcação de pequenos raios horizontais deverá ser feito com cintel.

O assentamento dos meios-fios das peças especiais poderá preceder ou suceder aos trabalhos de preparo e regularização do sub-leito viário. Em cada caso o projeto definirá as condições peculiares de assentamento dessas peças (seção tipo).

Para acerto das alturas dos meios-fios, o enchimento entre esses e a base deverá ser feito com camada de brita.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas, após o rejuntamento, deverá ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deverá ser colocado em camadas de 10 cm e cuidadosamente apiloado com soquetes manuais, de modo a não desalinhar as peças.

Quando pelo excesso de altura, os meios-fios de concreto comum ou os rebaixados, forem inseridos na base, a reconstrução da área escavada deverá ser feita com o mesmo material devidamente compactado com equipamento apropriado, nas mesmas condições anteriores.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meios-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo dos meios-fios. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm, em ambos os planos do meio-fio.

1.5.2 LIMITADORES FÍSICOS DOS PASSEIOS

1.5.2.1 Guia de confinamento

A guia de confinamento será executada em concreto pré-moldado nas dimensões 80x30x9 cm. O rejuntamento será feito com argamassa cimento:areia 1:3.

Com o terreno previamente limpo, efetuar marcações para colocação das peças, e executar cavação nos locais a receberem as guias, rebaixos e sarjetas.

Executar o apiloamento do terreno com soquete manual apropriado, de modo a obter nivelamento preparatório para o lançamento do lastro de brita e/ou colocação das peças pré- moldadas e formas.

Posicionar as peças em seus locais definitivos.

Compactar o solo adjacente à guia e finalizar pavimentação de acabamento.

Recebimento

Peças pré-moldadas:

→ Verificar o lote de peças pré-moldadas: caso haja peças quebradas, com trincas, faces com saliências, reentrâncias ou fora de esquadro, estas deverão ser rejeitadas; caso estas ocorrências atinjam mais que 10% do lote, este deverá ser rejeitado;

Verificar dimensões das peças pré-moldadas: pequenas variações poderão ser aceitas, desde que sejam atendidos os demais requisitos e estas não resultem em perda de qualidade das peças.

1.6. REVESTIMENTOS

1.6.1 CAMADAS DE REVESTIMENTO DAS PISTAS DE ROLAMENTO

1.6.1.1. Imprimação CM-30

Consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento

betuminoso, com o objetivo de impermeabilizar a base. Aplicar varredura com a vassoura mecânica rotativa ou jato de ar comprimido em toda a superfície da base antes da aplicação do impermeabilizante, removendo as partículas de pó e/ou desagregadas. Aplicar o ligante com caminhão tipo espargidor, especialmente constituído para este fim, provido de dispositivos de aquecimento, calibradores e termômetros. A taxa de aplicação adotada é de 1,2 litros/m², considerando absorção máxima de 24 horas. Deve-se imprimir a pista e deixá-la sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista. Durante a aplicação efetuar a coleta de material em recipiente apropriado de modo a permitir a medição da taxa de consumo, sendo que a tolerância admitida da taxa do ligante definida em projeto e ajustada experimentalmente no campo será de +/- 0,2 l/m². Atender a especificação técnica DNER-ES-306.

1.6.1.2. Pintura de ligação RR-2C

Compreende: Consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície anterior com o objetivo de permitir condições de aderência entre a camada anterior e o revestimento asfáltico a ser executado. Aplicar o ligante com caminhão tipo esparginador, especialmente constituído para este fim, provido de dispositivos de aquecimento, calibradores e termômetros. A taxa de aplicação adotada é de 0,50 litros/m². Deve-se aplicar o ligante na pista e deixá-la sempre que possível fechada ao tráfego. Quando não for possível, trabalhar em meia pista. Durante a aplicação efetuar a coleta de material em recipiente apropriado de modo a permitir a medição da taxa de consumo, sendo que a tolerância admitida da taxa do ligante definida em projeto e ajustada experimentalmente no campo será de +/- 0,2 l/m². Atender a especificação técnica DNER-ES-307.

1.6.1.3. Transporte com caminhão basculante 10 m³ de massa asfáltica para pavimentação urbana

Compreende: O transporte do material proveniente da usina para a obra.

1.6.1.4. Camada de revestimento asfáltico com borracha - Faixa "C"

1.6.1.5. Cimento asfáltico de petróleo a granel (CAP) 50/70 modificado por borracha de pneu AB8

Compreende: A execução desta camada tem como objetivo revestir a base, protegendo das intempéries climáticas, além de proporcionar conforto ao trafegar pela via. Consiste em uma mistura executada a quente em usina apropriada, com características específicas compostas por agregado mineral graduado e ligante betuminoso, a qual é espalhada e comprimida a quente.

A densidade considerada para o CBUQ foi de 2,34 e o teor de CAP igual a 6,5%. A composição da mistura deverá ser desenvolvida pela construtora, a qual deverá satisfazer os requisitos e tolerâncias de granulometria e percentuais de ligante à faixa solicitada em projeto e conforme normativa DNER-ES-313/97.

A distribuição do revestimento asfáltico deverá ser feita com máquina acabadora capaz de espalhar e conformar. Em seguida, efetuar a compressão do material com tolo pneumático e rolo liso e ou rolo vibratório, a densidade e temperatura para execução, transporte e compactação da massa serão definidas na elaboração do traço da mistura conforme especificação citada neste serviço.

Na execução do serviço atender a especificação técnica supracitada.

O controle geométrico será permitido com as seguintes tolerâncias:

- +/- 10 cm para a largura da plataforma;
- +/- 10 % quanto à espessura do projeto da camada.

Como critério de medição em relação ao CAP será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica, até o limite do orçamento.

Controle Tecnológico

A empresa que executar a pavimentação deverá apresentar o Laudo Técnico de Controle Tecnológico, e anexar a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT.

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, através da realização dos seguintes ensaios:

- Um ensaio de viscosidade Saybolt – Furol, para todo carregamento que chegar a obra;
- Um ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 ton., ou fração;
- Um ensaio de destilação, para cada 100 ton., ou fração;
- Também se fará o controle da quantidade na obra, o qual 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 que seja feita da seguinte maneira: coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecida e por uma simples pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de material betuminoso utilizado, ou utilizando uma régua de madeira pintada e graduada, que possa dar diretamente pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, calcula-se a quantidade do material consumido.
- Controle das características da mistura - Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C, em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de-prova devem ser moldados *in loco*, imediatamente antes do início da compactação da massa.
- Controle da quantidade de ligante na mistura - Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora. A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar a tolerância máxima de $\pm 0,3$. Deve ser executada uma determinação, no mínimo, a cada 700m² de pista.
- Deve ser comprovado o teor de ligante utilizado e sua densidade, o percentual ótimo de CAP do traço e grau de compactação.
- Deverá ser conferida, com o auxílio de um paquímetro, as espessuras executadas.

1.6.2. CAMADAS DE REVESTIMENTO DOS PASSEIOS

1.6.2.1. Piso tátil (alerta/direcional) de concreto $f_{ck} \geq 35$ MPa, cor vermelha, $e=6$ cm, inclusive colchão de areia, $e = 10$ cm

As Especificações Técnicas para estes pisos estão em conformidade com a ABNT NBR 16537/2016.

Os pisos táteis são utilizados em espaços públicos para orientação e são apresentados na cor terracota, nos modelos: Direcional e de Alerta.

- Direcional – são pisos com superfície de relevos lineares que tem o objetivo de orientar o percurso a ser seguido;
- Alerta – são pisos com superfície de relevo tronco-cônico que tem o objetivo de avisar eventuais mudanças de direção ou perigo (devem ser instalados perpendicularmente ao sentido de deslocamento).

Os pisos direcionais e de alerta serão em placa marmorizada vibroprensada, cor vermelha, com características antiderrapantes, alta resistência ao desgaste, com superfície de relevos lineares ou tronco-cônicos regularmente dispostos com medidas.

→ Especificações:

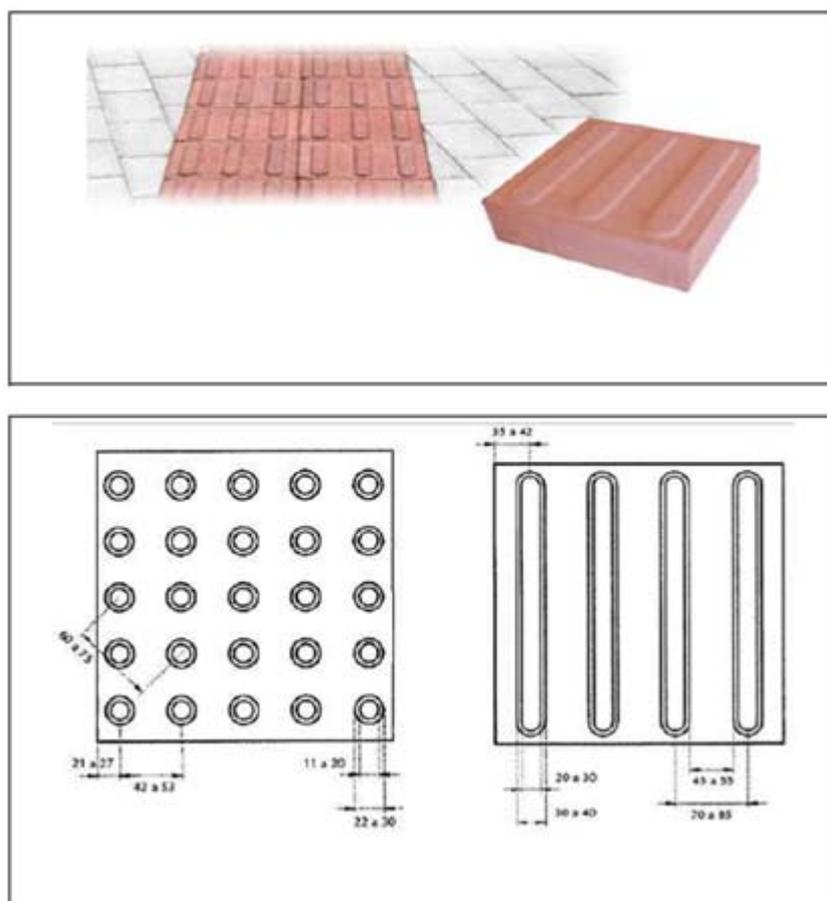
- Dimensões 200 x 200 mm;
- Espessura da placa 60 mm.

A modulação dos pisos deve garantir a continuidade de textura e padrão de informação, as placas deverão ser contrastantes com o piso adjacente, sendo integradas ao mesmo.

Deverá ser utilizado pó-de-pedra peneirado para fazer o rejuntamento do piso intertravado. Deve-se jogar o pó de pedra abundantemente sobre o piso intertravado já assentado, com o fim de rejuntar e intertravar o piso, de forma que parte pó de pedra possa interpenetrar nos vãos das peças colocadas.

Este serviço deverá atender a normativa ABNT NBR 16537/2016 – Acessibilidade – Sinalização Tátil no Piso – Diretrizes para Elaboração de Projetos e Instalação.

Nota: Utilizar piso tátil direcional de concreto $e = 6$ cm para sinalização, o qual deverá ser assentado sobre colchão de areia de 10 cm.



O bloco utilizado deve ter 6 cm de espessura e resistência de 35 Mpa (comprovado por laudo técnico), além de atender as especificações das normas da ABNT (NBR 9781/87). O assentamento deve ser feito, em cima de colchão de areia com espessura de 10 cm, sobre a camada de base projetada.

Recomenda-se inicialmente a colocação dos travamentos (meio fios e guias de contenção). Estes espaços devem ser construídos antes do lançamento da camada de nivelamento com colchão de areia para assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

1.6.2.2. Calçada em pavimento intertravado de concreto fck \geq 35 MPa (Tipo paver), e=6 cm, inclusive colchão de areia, e = 10 cm

As peças pré-moldadas de concreto deverão atender às exigências da norma ABNT 9781, devendo ter formato geométrico regular e as seguintes dimensões mínimas: 10x20 cm e altura de 6 cm.

A execução de camada ou colchão consiste no espalhamento de uma camada de areia, sobre base ou sub-base existente. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.

A espessura do colchão de areia deverá ser de 10,00 cm, conforme prevista em projeto e conforme as características de utilização da via.

Os blocos ou peças deverão ser empilhados, de preferência, à margem da pista.

Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, serão empilhados na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livres as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

As peças deverão ser assentadas em fiadas, perpendiculares ao eixo da via, ficando a maior dimensão na direção da fiada.

O acabamento deverá estar de acordo com as tolerâncias estabelecidas no projeto.

As faces mais uniformes das peças deverão ficar voltadas para cima.

A compactação só será suspensa após a constatação visual da ausência de deformações ou acomodações, verificadas pelo acompanhamento do rolo em duas passadas, em toda a área a ser liberada.

Após executado cada trecho de pavimento, deverá ser procedida a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m ao longo do eixo para verificação da largura e da espessura do pavimento em relação ao projeto.

Quanto ao Controle Geométrico do pavimento, o trecho será aceito quando:

- A sua largura for igual ou maior que a definida no projeto em até 1%, não sendo aceitas larguras inferiores às determinadas. Nas pavimentações urbanas

restritas por calçadas ou outros elementos, a largura deverá ser exatamente a definida em projeto;

- A superfície das peças assentadas, verificada por uma régua de 3,0 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, apresentar afastamento inferior a 1,5 cm;
- A espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras for, no máximo, de 1 cm.

Se o trecho não for aceito deverá ser adotada uma das seguintes condições, a critério da Fiscalização:

- Aproveitamento do pavimento com restrições ao carregamento ou ao uso;
- Demolição e reconstrução pavimento.

Deverá ser utilizado pó-de-pedra peneirado para fazer o rejuntamento do piso intertravado. Deve-se jogar o pó de pedra abundantemente sobre o piso intertravado já assentado, com o fim de rejuntar e intertravar o piso, de forma que parte pó de pedra possa interpenetrar nos vãos das peças colocadas.

Especificações Técnicas:

- Cor conforme projeto padrão (cor natural);
- Dimensão da peça: 10 cm x 20 cm x 6 cm.

Nota: Recomenda-se inicialmente a colocação dos travamentos (meio fios). Estes espaços devem ser construídos antes do lançamento da camada de nivelamento com colchão de areia para assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

1.7. SINALIZAÇÃO

1.7.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

1.7.1.1. Fornecimento e implantação de suporte metálico em aço galvanizado para placa de regulamentação e advertência

1.7.1.2. Fornecimento e implantação de placa de regulamentação em aço, R1, lado de 0,25m - película retrorrefletiva tipo I e SI

1.7.1.3. Fornecimento e implantação de placa de advertência em aço, lado de 0,40m - película retrorrefletiva tipo I e SI

A colocação deste dispositivo para o controle de trânsito transmitindo mensagens visando a regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso da via, pelos veículos, ciclistas e pedestres de forma segura e eficiente.

O suporte para fixação das placas deverá ser em tubo de aço galvanizado com diâmetro de uma polegada e meia e comprimento conforme projeto, sendo que o mesmo deverá ser chumbado no solo com concreto de fck => 20MPa.

As placas deverão ser fixadas no suporte de sustentação com parafusos galvanizados com porcas e arruelas. Os itens que compõem as placas verticais deverão atender as exigências mínimas descritas a seguir:

- ➔ A película refletiva deverá ser com grau de intensidade refletiva do tipo “grau técnico” e constituído de micro esferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente a intempéries, possuir grande grau de angularidade de maneira a proporcionar ao sinal características de forma, como a noite sob luz refletiva.
- ➔ Chapas de aço galvanizado, na espessura mínima de 1,25 mm, com no mínimo 270 g/m² de zinco. A superfície posterior da chapa deverá ser preparada com tinta preta fosca. As chapas para as placas deverão ser totalmente refletivas, sendo que a superfície que irá receber a mensagem deverá ser preparada com primmer.

1.7.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

1.7.2.1. Pintura com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro

Compreende: a pintura de faixas de tráfego, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento da via, obedecendo ao projeto e atendendo às condições de segurança e conforto.

A fase de aplicação engloba as seguintes etapas:

- Pré-marcação consiste nos alinhamentos dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador de máquina irá se guiar para aplicação do material.
- Pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.
- O material deverá ser aplicado em superfície limpa, seca e isenta de detritos, óleos ou outros elementos estranhos, como também o obedecer às dimensões e linearidade das faixas e sinais.

10 DECLARAÇÃO

Declaro que o “Projeto de Sinalização Viária”, parte integrante do “**Projeto de Pavimentação Asfáltica da RUA KARL BLAESE**” foi elaborado de acordo com os seguintes manuais do COTRAN/DENATRAN:

- Sinalização Vertical de Regulamentação – Volume I, conforme Resolução nº 180 de 26 de agosto de 2005;
- Sinalização Vertical de Advertência - Volume I, conforme Resolução nº 243 de 22 de junho de 2007;
- Sinalização Horizontal – Volume IV conforme Resolução nº 236 de 11 de maio de 2007.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente memorial descritivo define as diretrizes executivas de todas as etapas da obra, **EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO DA KARL BLAESE (Estaca 0+0,00 PP à Estaca 61+3,239 PF)**, e é fundamental que estas diretrizes sejam seguidas criteriosamente, visto que todas as definições foram baseadas em estudos e práticas consagradas da engenharia. Tal conduta é recomendada para que o projeto e sua consequente execução possam se dar de forma racional, coerente e planejada, e assim se obter os resultados desejados.

ZANDONÁ ASSESSORIA E PROJETOS LTDA. EPP
Eng. Civil José Carlos Zandoná
Responsável técnico/ Sócio-Gerente
CREA/SC – 42.499-5