

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE VIAS URBANAS

LAUDO DE ÍNDICE DE SUPORTE

MINI-CBR

Localização: RUAS DIVERSAS DA SEDE DO MUNICÍPIO
Município: TRÊS BARRAS DO PARANÁ
Extensão: 614,65m
Área Total da Obra: 5.545,44m²

Proponente: MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS DO PARANÁ
Elaboração: IVAN RODRIGO DAL-BERTI & CIA LTDA
Responsável Técnico: RODRIGO LUDWIG - CREA: SC-642808/D

RODRIGO LUDWIG
Eng. Civil – CREA: SC-642808/D
RESPONSÁVEL TÉCNICO

MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS DO PARANÁ
CNPJ: 78.121.936/0001-68
PROPONENTE

1. GENERALIDADES

O presente memorial foi elaborado, de modo a apresentar os dados relativos ao dimensionamento do pavimento a empregar no projeto de recape asfáltico sobre pavimentação poliédrica em vias urbanas da sede do Município de Três Barras do Paraná.

Devido ao fato de tratar-se de vias locais residenciais com fluxo de tráfego leve, o estudo fora realizado de acordo com as diretrizes propostas pela Prefeitura Municipal de São Paulo na instrução de projeto IP-04 – Instrução para Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Leve e Médio.

2. CARACTERÍSTICAS DO SUB-LEITO

Devido ao fato do presente dimensionamento, ter como prerrogativa o conhecimento da capacidade de suporte do sub-leito existente. Para tanto a espessura do pavimento a ser construído será calculado com base na capacidade de suporte (CBR ou Mini CBR).

Entretanto devido à tratar-se de vias já abertas e com trânsito existente, conforme item 4 da IP-04/SIURB/PMSP, o CBR ou MiniCBR poderá ser realizada “in situ”.

Sendo assim, para obtenção do índice de suporte MiniCBR, será utilizado a metodologia de ensaio ME-56 – Determinação do Índice MiniCBR de Campo, adotado pela Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura do Recife, o qual tem correspondência com o método M198-88, do DER-PMSP.

Ademais, tendo em vista a uniformidade do tipo de solo no perímetro urbano da sede do município, definiu-se a realização de 8 pontos de teste, além de mais 3 pontos no perímetro urbano do Distrito de Santo Isidoro, localizados nos trechos a serem pavimentados, conforme figuras abaixo, sendo que, para dimensionamento do pavimento será adotada o menor valor entre os resultados obtidos.

3. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE MiniCBR

3.1. Aparelhagem e Material

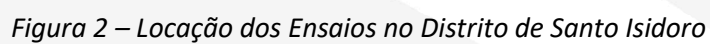
Para a execução do ensaio utilizou-se a seguinte aparelhagem e o seguinte material:

a) Macaco de carga: Tipo de rosca e engrenagem, de operação manual por movimento giratório de uma manivela, dotado de duas velocidades (lenta e rápida), com capacidade mínima de 1.000 kg (10 kN), acoplável tanto ao anel dinamométrico, como aos suportes.

b) Anel dinamométrico: Com capacidade de 500 kgf (5 kN), provido de um relógio comparador que leia 0,01 mm, acoplável, de um lado, com o macaco do item 5a e, do outro, ao pistão de penetração.

c) Suporte do macaco de carga: De acordo com a Figura 1, acoplável ao veículo tipo Kombi ou similar.

d) Pistão de penetração: Constituído de ponta penetrante de 16 mm de diâmetro e de extensões que permitam efetuar medidas até a profundidade de cerca de 100 cm, acoplável a uma das extremidades do anel dinamométrico.



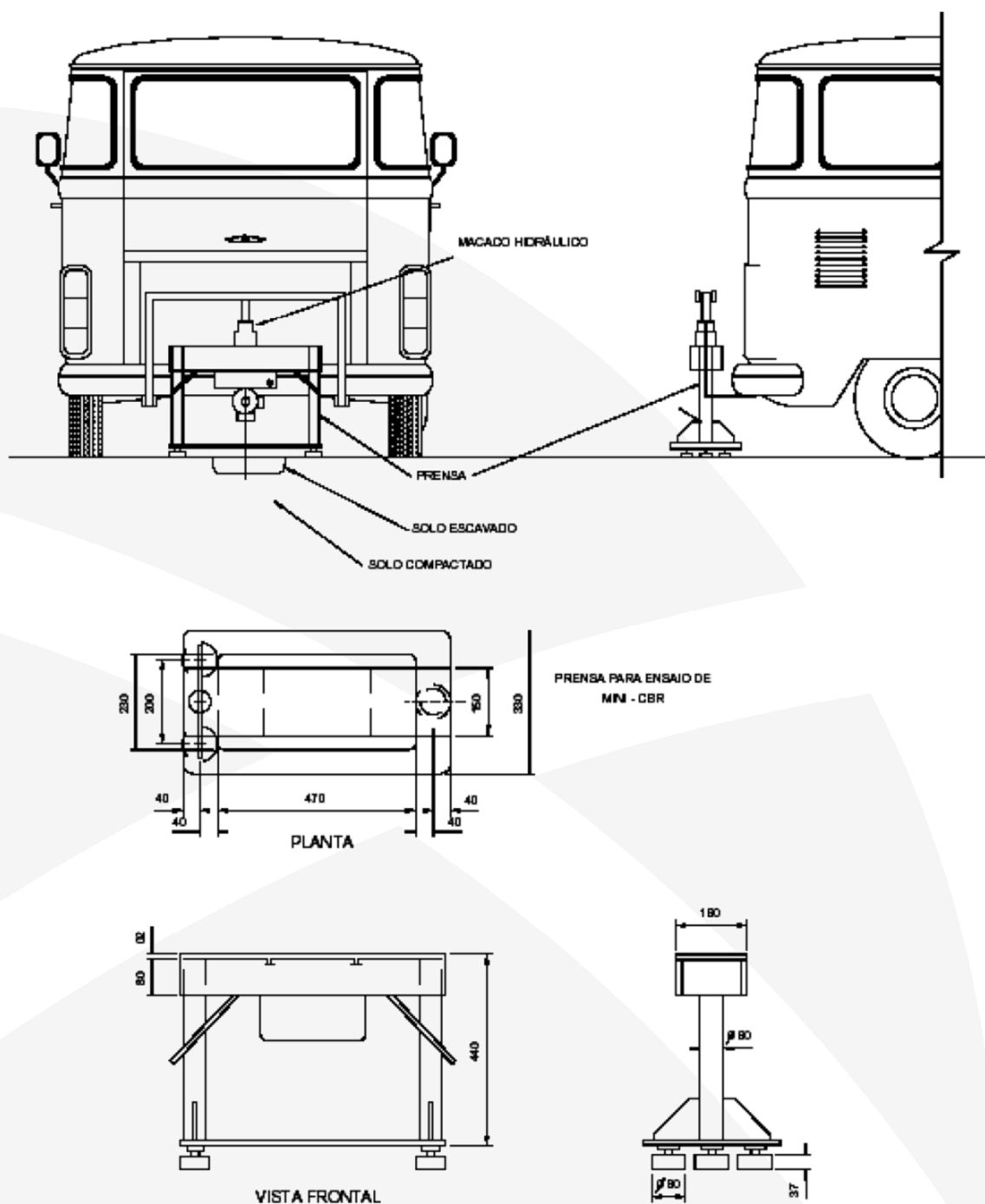


Figura 3 – Suporte de Macaco de Carga

e) Dispositivo para medida da penetração do pistão: Constituído por um suporte do relógio comparador fixável ao pistão de penetração e de relógio comparador que leia diretamente 0,01 mm e tenha curva de no mínimo 10 mm e provido de conta-giros.

f) Carga de reação: Uma perua Kombi ou similar, com pará-choque traseiro provido de encaixe apropriado para adaptar o suporte de transmissão da sobrecarga.

g) Sobrecarga padrão: De metal, com diâmetro interno 10 mm e diâmetro externo 50 mm, pesando 500 g.

h) Dispositivo para Controle de Velocidade de Penetração do Pistão: Provido de ponteiro que se desloca à velocidade uniforme de 1,25 volta por minuto.

i) Nível de bolha;

j) Fio de prumo;

3.2. Ensaio

Procedimentos do ensaio:

a) No ponto do ensaio, removeu-se 10cm da camada superficial do revestimento primário. Devido ao fato de a superfície encontrar-se irregular, preparou-se uma superfície plana e horizontal de cerca de 20 x 20 cm, mediante o uso de ferramentas adequadas (pá, picareta, paceta, trado, etc.). Manteve-se protegida a superfície preparada com uma manta impermeável, a fim de evitar perda de umidade.

b) Posicionou-se o suporte do macaco de carga, de maneira que a vertical que passa pela ponta do macaco passasse quanto mais perto possível do ponto em que se pretendido para efetuar a penetração. Para tanto, deslocou-se o veículo de maneira que o centro do suporte de transmissão de carga ficasse sobre o ponto a ser ensaiado, utilizando o fio de prumo. Posicionou-se a prensa de ensaio sobre o mesmo ponto, nivelando-o adequadamente. Assentou-se o macaco hidráulico sobre a armação da prensa e levantar a parte traseira do veículo. Adaptou-se o anel dinamométrico, o pistão de penetração e suas extensões e o dispositivo para a medida da penetração do pistão, tendo o cuidado de aplainar a superfície contígua ao ponto a ensaiar e colocar a sobrecarga padrão.

c) A seguir moveu-se lentamente a manivela do macaco de carga até que o relógio comparador do dinamômetro apresentava 0,01 mm. Ajustou-se o relógio comparador do dispositivo de medida da penetração de maneira que ele marcasse zero.

d) Ligou-se o dispositivo de controle de velocidade de penetração e iniciou-se a penetração girando, apropriadamente, a manivela do macaco de carga, de maneira que o ponteiro do relógio comparador medidor da penetração se deslocasse paralelamente ao ponteiro do dispositivo de controle da velocidade de penetração.

e) No relógio comparador do anel dinamométrico, efetuou-se as seguintes leituras indicando as penetrações: (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 e 5,0 mm).

3.3. Cálculos

Com base nas leituras obtidas, foram calculadas as cargas em kN correspondentes às leituras do anel dinamométrico e plotou-se os pontos correspondentes em gráfico, com as penetrações em abscissa e as cargas em ordenada, traçando por esses pontos a curva média correspondente.

Na curva obtida, determinou-se as cargas C.1 e C.2, em kN, correspondentes às penetrações de 2,0 e 2,5 mm, respectivamente.

De posse dos valores de C.1 e C.2, obteve-se os valores do CBR, da tabela apresentada no Anexo II, cópia da Figura 7, da ME-56 citada no item 2.3, a qual apresenta valores obtidos das seguintes equações:

$$\text{Log(Mini - CBR.1)} = -0,254 + 0,896 \times \text{logC.1}$$

$$\text{Log(Mini - CBR.2)} = -0,356 + 0,937 \times \text{logC.2}$$

Onde:

C.1 e C.2 = valores das cargas obtidas nos gráficos, expressos em kN

Finalmente adota-se o maior dos dois valores obtidos, como o valor do Índice de Suporte MiniCBR

3.4. Resultados

A seguir são apresentados os resultados de cargas obtidas dos gráficos, para C.1 e C.2, bem como os valores de CBR respectivos para cada carga, e o CBR adotado para o ensaio em questão:

RESULTADOS – SEDE DO MUNICÍPIO					
Ensaio	Cargas Obtidas		MiniCBR		MiniCBR Adotado
	C.1 (kN)	C.2 (kN)	2,0	2,5	
E1	0,54	0,59	19,8	20,0	20,0
E2	0,40	0,45	15,1	15,5	15,5
E3	0,50	0,62	18,4	20,9	20,9
E4	0,29	0,35	11,4	12,2	12,2
E5	0,48	0,53	17,7	18,0	18,0
E6	0,41	0,44	15,4	15,2	15,4
E7	0,35	0,39	13,5	13,6	13,6
E8	0,37	0,40	14,1	13,9	14,1

RESULTADOS – DISTRITO DE SANTO ISIDORO					
Ensaio	Cargas Obtidas		MiniCBR		MiniCBR Adotado
	C.1 (kN)	C.2 (kN)	2,0	2,5	
E1	0,36	0,40	13,6	13,9	13,9
E2	0,48	0,55	17,7	18,7	18,7
E3	0,36	0,42	13,8	14,5	14,5

O dimensionamento será calculado genericamente para todas as vias a serem pavimentadas, sendo portanto, conforme citado no item 2, adotado o menor valor de MiniCBR, considerando-se o pior cenário obtido.

Para tanto adotaria-se para efeito de cálculo o valor de MiniCBR = 12, no entanto, considerando-se maior fator de segurança, para utilização neste projeto, adotaremos CBR = 10%, a fim de garantir maior segurança e durabilidade do pavimento.