

DIMENSIONAMENTO

**PROJETO DE
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

NOVEMBRO/2025

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO A IMPLANTAR

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Local da obra:

Trechos a pavimentar – Estrada Valinhos

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE LUIZIANA-PR

Área Pav. Asfáltico: CONFORME PROJETO

Responsável técnico: DIOGO DANILO DE ALMEIDA PEREIRA

Engenheiro Civil CREA – PR 138479/D

INTRODUÇÃO

As ruas, deste projeto, constituem itinerário de caminhões, ônibus e veículos leves, tanto comerciais como de passeio.

As ruas a serem pavimentadas estão implantadas sobre leito natural.

Para o dimensionamento do pavimento foi utilizado o método desenvolvido pelo Eng. Murilo Lopez de Souza – 1966 – Método de Projetos de Pavimentos Flexíveis.

PARÂMETROS DE TRÁFEGO

Os parâmetros do asfalto são determinados a partir do número de solicitações (N), que é obtido através de um cálculo que leva em consideração variáveis como, o fator de carga, do qual se obtém através da observação por um período dos veículos que passam pelo local, sendo necessário separá-los de acordo com a carga por eixo, além disso fatores climáticos da região e o volume de veículos.



IP- 05/2004 DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS TRÁFEGO MEIO PESADO, PESADO, MUITO PESADO E FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS

5. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

5.1 TRÁFEGO

Para efeito de dimensionamento da estrutura do pavimento, os tráfegos serão caracterizados conforme indicado no item 3.1, ou seja:

- Tráfego meio pesado: "N" característico = 2×10^6 solicitações;
- Tráfego pesado: "N" característico = 2×10^7 solicitações;
- Tráfego muito pesado: "N" característico = 5×10^7 solicitações;
- Corredores de ônibus:
Volume médio : "N" característico = 10^7 solicitações;
Volume elevado: "N" característico = 5×10^7 solicitações.

Tráfego Meio Pesado - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos.

De maneira a determinar o N para a situação, também existem Ns característicos para tipos de tráfego como indicado na figura acima, como o pavimento será feito em uma área rural com tráfego pesado, com a passagem de muitos caminhões, o N de acordo com a IP – 02/2004 da prefeitura de São Paulo, será adotado o $N = 2 \times 10^6$

Assim, $N = 2 \times 10^6$

ESPESSURA MINIMA DO REVESTIMENTO

Calculado o valor de N, devemos agora determinar a espessura mínima para o revestimento e seu tipo indicado, por meio da tabela abaixo:

Tabela X – Espessura do revestimento em função de N

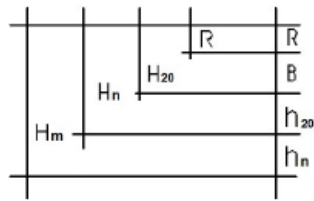
N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso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

A espessura mínima de revestimento recomendada é de 3,5 cm a 5,0 cm. Para um numero $N = 2 \times 10^6$ e por se tratar de vias rurais, no dimensionamento deste projeto iremos adotar a espessura mínima de **5,00 cm** para a camada de revestimento.

DETERMINAR A ESPESSURA DO PAVIMENTO

DIMENSIONAMENTO (CBR=12,5%) considerando a pior situação dos laudos a favor da segurança.

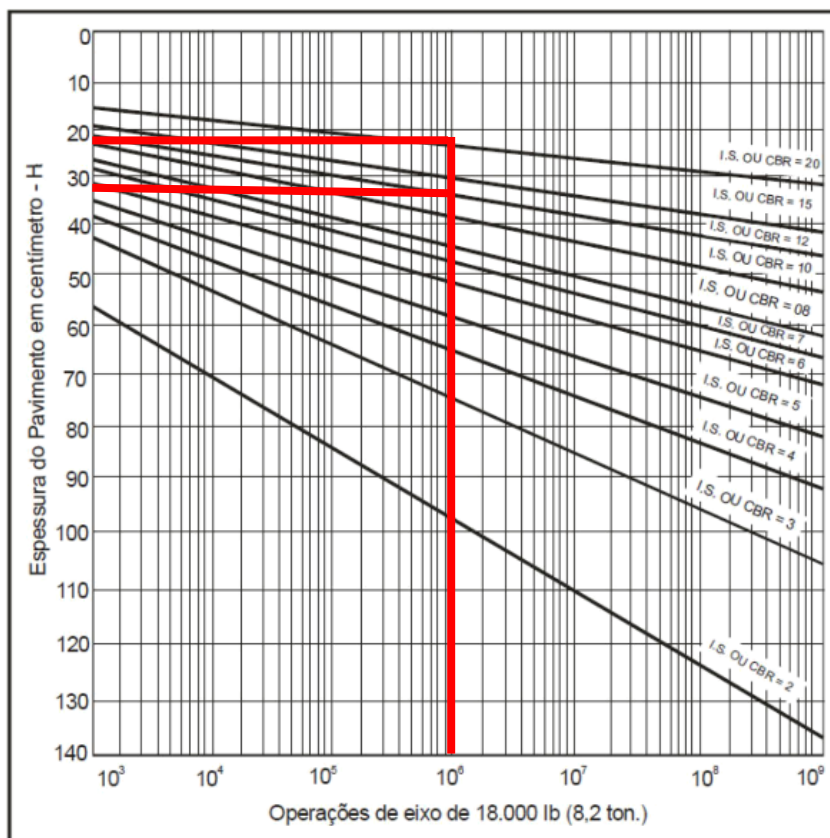
Devemos agora determinar a espessura total do pavimento (H_x), por meio do ábaco da figura abaixo, em função de N e de IS ou CBR da camada a ser protegida por ele.



REVESTIMENTO	
CBR ≥ 60	BASE
IS = 20	SUB-BASE
IS = n	REFORÇO
IS = m	SUBLEITO

(<http://www.guiadaengenharia.com/wp-content/uploads/2019/05/esqueama.jpg>)

SIMBOLOGIA UTILIZADA NO DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO



Determinação de espessuras do pavimento

$H_m = 31 \text{ cm}$ $H_{20} = 22 \text{ cm}$

DETERMINAR OS VALORES DE “K”

Componentes dos pavimentos	Coefficiente de equivalência estrutural (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 por penetração	1,20
Base granular	1,00
Sub-base granular	0,77 (1,00)
Reforço do subleito	0,71 (1,00)
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 Kg/cm ² e 28 Kg/cm ²	1,40
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20
Bases de Solo-Cal	1,20

Logo: $K_r=2,0$ $K_b=1,0$

CALCULO DA ESPESSURA DAS CAMADAS

$H_m = 31 \text{ cm}$ $H_{20} = 22 \text{ cm}$

1. Revestimento CBUQ:

R = adotado = 5,00 cm

CONSIDERANDO A EQUAÇÃO ABAIXO:

$$R \times K_r + B \times K_b > H_{20}$$

$$R \times K_r + B \times K_b + h_{20} \times K_s + h_n \times K_{ref} > H_m$$

$$R \times K_r + B \times K_b + h_n \times K_{ref} > H_m$$

SEDU / PARANACIDADE

MUNICÍPIO :	CAMPINA DO AMORAL	E.R. :
OBRA :	PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADAS	SAM :
		LOTE :

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Método DNIT - Murilo Lopes de Souza

Comentários iniciais :

O Estudo do Subleito é um capítulo muito importante para o sucesso do Projeto. Para efetuarmos o dimensionamento das camadas superiores do pavimento, precisamos conhecer a Capacidade de Suporte do subleito, bem como, as cargas que atuarão sobre o mesmo, durante a vida útil da via.

Iniciamos então a definição do Projeto, estudando a solução do subleito.

Primeiro Passo :

Determinar o Índice de Suporte do Subleito

Existem duas possibilidades para o subleito

- a) Quando o Índice de Suporte for maior o igual a 2,00 % : **manter o subleito natural**
- b) Quando o Índice de Suporte for **menor** que 2,00 % : **Estudar a solução**
 - b.1 Podemos remover o subleito e repor com Material de qualidade superior
 - b.2 Podemos Reforçar o subleito com utilização de Geosintéticos / Geogrelhas

Ou ainda, estudar outras soluções.

obs:- Em todos os casos é necessário primeiramente solucionar a Drenagem do Subleito

Portanto, definida a solução para o Subleito e para a Drenagem, iniciamos então o dimensionamento a partir do Índice de Suporte do subleito

I.S	12
-----	----

Segundo Passo :

Determinar o Volume de Tráfego

$$N = a.10^b$$

Com base nos estudos realizados, determinam-se os parâmetros

a =	2,0	e	b =	6
-----	-----	---	-----	---

Obtendo-se o valor de " $N = 2,0 \times 10^6$ "

Terceiro Passo :

Elaborar as Alternativas para o Projeto do Pavimento :

Com base nos Estudos realizados, na disponibilidade de Materiais na Região, na experiência dos técnicos envolvidos no Projeto e nas Soluções Técnicas de Pavimentação adotadas pelo Município em Projetos anteriores, formulamos as "**Alternativas de Soluções**" para o presente Projeto.

Alternativa 1 :

Revestimento :
Base :
Sub-base :
Ref. do Sub leito :

	I.S	K
Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ		2,00
Brita Graduada	20	1,00
Macadame	20	1,00

Quarto Passo :

Determinar Tipo e Espessura do Revestimento

Em função do Volume de Tráfego "N" e dos Materiais Disponíveis na Região, escolhemos um Tipo de Revestimento e atribuímos a Espessura do mesmo.

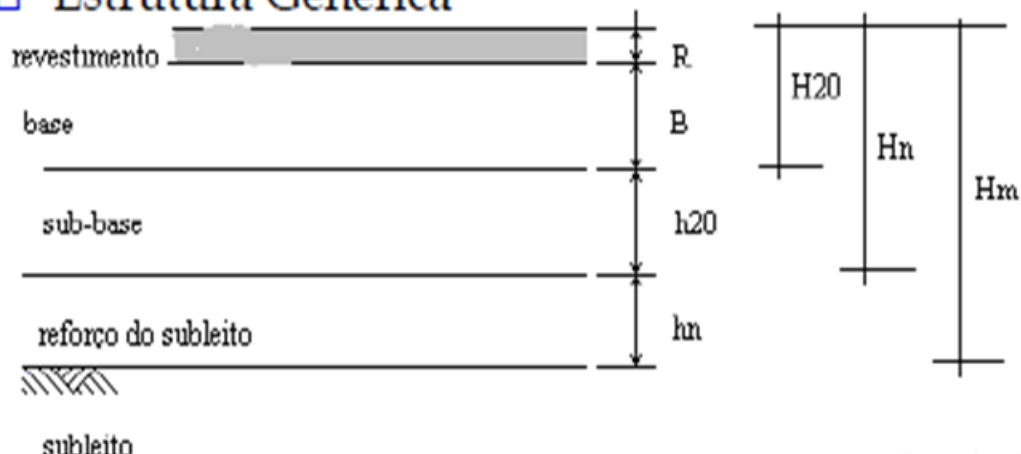
Revestimento: **Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ** e = **5,00 cm**

Quinto Passo :

Calcular as alturas de Pavimento necessárias acima de cada camada

Em função do Volume de Tráfego "N" e do IS (Índice de Suporte) de cada camada, do quadro de alternativas acima

□ Estrutura Genérica



a) Alternativa 1

Temos então : altura de pavimento em cm (tiradas do ábaco - ANEXO)

a) Revestimento

R = 5,00 cm

b) H₂₀ - Sobre a sub-base

H₂₀ = H 20 = 22,00 cm

c) H_n - Sobre o Reforço

H_n = H = 31,00 cm

d) H_m - Sobre o Subleito

H_m = H 12 = 31,00 cm

CONFERÊNCIA : H_m obtido

H_m = obtido 40,00 cm

K _R =	2,00 cm
K _B =	1,00 cm
K _{SB} =	1,00 cm
K _{ref} =	0,00 cm

Uma vez adotada a espessura do pavimento "R" ,
calculamos a seguir a espessura mínima para a BASE ("B")

Adotado : R = 5,00 cm

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$$

donde, B (mín) = 12,00 cm Adotado : B = 15,00 cm

calculamos a seguir a espessura mínima para a Sub-ase (SB)

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} \geq H_n$$

donde, SB (mín) = 6,00 cm Adotado : SB = 15,00 cm

calculamos a seguir a espessura mínima para o Reforço do Subleito (SB)

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} + Ref \cdot K_{Ref} \geq H_m$$

donde, Ref (mín) = 0,00 cm Adotado : Ref = 0,00 cm

DIMENSIONAMENTO	Trecho	Capa de rolamento CBUQ	Brita graduada	Macadame
DIMENSIONAMENTO DOS TRECHOS A PAVIMENTAR	Conforme projeto	5 cm	15cm	15cm

Obs.: Tendo em vista um trecho observado em projeto, de modo à atender sistema de drenagem do subleito, será necessária a realização da execução de uma camada de 60cm de macadame, afim de impedir o afloramento da água do lençol freático no pavimento, o trecho para execução do serviço está indicado em projeto geométrico de pavimentação asfáltica.

LUIZIANA - PR, 18 de NOVEMBRO de 2025

Diogo Danilo de Almeida Pereira

Engenheiro Civil

CREA PR 138479/D