

**MEMORIAL DE**

**CALCULO**

**DIMENSIONAMENTO**

PALOTINA-PARANA.  
2022

## MEMORIAL DE CALCULO:

OBRA: ACESSO PÚBLICO- PARQUE INDUSTRIAL AURELIO BENJAMIN ROSSATTO.

LOCAL: PALOTINA-PR.

LOCALIZAÇÃO: PR-364- KM 580

As formulas, critério de dimensionamento, ábacos, gráficos foram baseados no livro MANUAL DE TECNICAS DE PAVIMENTAÇÃO Autor WLASTERMILER DE SENÇO Volume I, da Editora Pini.

Para dimensionamento considerou-se a amostra de CBR médio, favorecendo a segurança do dimensionamento. Consequentemente, atendendo as características do projeto.

### Ensaio das amostras

CBR: 7,5 %

PORCENTAGENS QUE PASSA NA PENEIRA # 200:.....97,3%

LIMITE DE LIQUIDEZ:.....55,30%

I.P INDICE DE PLASTICIDADE:.....23,4

## **1) CALCULO DO INDICE DE GRUPO (IG)**

É um método empírico baseado no denominado Índice de Grupo. Esse valor depende apenas dos resultados de solo. Esse método concebido por Mr.D.J. Steele, engenheiro do Bureau of Public Roads.

Assim, o método do Índice de Grupo tem todas as condições para ser usado no pré-dimensionamento do pavimento, fornecendo os primeiros dados que orientarão os estudos finais de dimensionamentos.

$$\text{IG: } 0,2*a+0,005*a*c+0,01*b*d$$

a: P-35  
b: P-15  
c: LL-40  
d: IP-10

P: Porcentagens que passa na # 200;  
LL: Limite de Liquidez;  
IP: Índice de Plasticidade.

### **a) calculo de a:**

a: P-35

### **b) calculo de b:**

b: P-15

### **c) calculo de c:**

c: LL-40

### **d) calculo de d:**

d: IP-10

$$IG: 0,2*a+0,005*a*c+0,01*b*d$$

IG: 16.

**Dados Laboratoriais**

**CBR: 7,5 –Media dos Ensaios feitos no Local que será executado o ACESSO.**

**Índice de Suporte derivado do Índice de Grupo (Tabela 3.12 pag. 467)**

**IS<sub>cbr</sub>: 7,5**

**IS:  $(7,5+7,5)/2$ : 7,5**

**Com os dados obtidos foram colocados no ábaco ( índice de grupo x espessura )**

**Para Trafego Médio:**

**Revestimento: 5 cm (adotado)**

**Base e sub-base + revestimento: 40 cm**

**Adotado:**

**Revestimento em CBUQ: 5 cm**

**Base+Sub-base granular: 35 cm**

**Base Brita Graduada: 15 cm**

**Sub-base: Macadame seco: 20 cm**

## 2) Método do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem-DNER

-Método do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, com base no ensaio CBR e Índice de Grupo.

### Trafego:

Quanto ao trafego previsto, o pavimento é dimensionado em função do numero equivalente de operações de eixo padrão durante o período de projeto escolhido.

$$N: 365 \cdot V_m \cdot P \cdot (FC) \cdot (FE) \cdot (FR)$$

$V_m$ : Volume diário médio no sentido mais solicitado

$P$ : Período de projeto ou vida útil, em anos;

$FC$ : Fator de Carga;

$FE$ : Fator de eixo;

$FR$ : Fator Climático regional.

$t$ : Taxa de Crescimento

$P$ : Período de projeto

$p$ : Período de execução

### 1) CALCULO DO VOLUME MEDIO ( $V_m$ ):

#### A) CALCULO DO TREFEGO ATUAL ( $V_o$ ):

Trafego Diário Médio (TMDo): 100 veículo/dia

$D$ : Porcentagens do trafego no sentido dominante, sentido mais solicitado.

Adotamos:  $D$ : 30% de trafego é pesado

$$V_o: TDMo \cdot D / 100$$

$$V_o: 100 \cdot 30 / 100 \Rightarrow 30 \text{ veículo/dia}$$

**B) CALCULO PARA ATINGIR PRIMEIRO ANO DE OPERAÇÃO**

$$V1: V0 * (1 + (P * t / 100))$$

P: período de execução  
t: Taxa de Crescimento

p: 0,5 ano  
t: 5% a.a

$$V1: 30 * (1 + (0,5 * 5 / 100))$$

V1: 32 veículo/dia.

**C) CALCULO DE NUMEROS DE VEICULOS NO ULTIMO ANO DE PROJETO**

$$VP: V1 * (1 + (t * T / 100))$$

T: tempo de vida útil do projeto

$$VP: 32 * (1 + (10 * 5) / 100)$$

$$VP: 32 * 1,5$$

VP: 48 veículo/dia

**D) CALCULO DA QUANTIDADE DE VEICULO NO SENTIDO MAIS SOLICITADO**

$$Vm: (V1 + VP) / 2$$

$$Vm: (32 + 48) / 2$$

**Vm: 40 Veiculo/dia**

**E) CALCULO DO FATOR DE CARGA (FC):**

Pela falta de Dados, o autor do Livro recomenda adoção de FC: 1,70

Adotou-se então **FC: 1,70**

#### **F) CALCULO DO FATOR DE EIXO (FE)**

Pela falta de Dados, o autor do Livro recomenda adoção de FE: 2,07

Adotou-se então **FC: 2,07**

#### **G) FATOR CLIMATICO (FR):**

O calculo é em função da altura media anual de chuva ocorrido na região  
Pela tabela de 800 a 1500, dentro da media regional, adotou-se pela tabela igual a 1,4

**FR: 1,4**

#### **H) CALCULO DE EQUIVALENCIA DE OPERAÇÕES (N):**

$$N: 365 * V_m * P * (FC) * (FE) * (FR)$$

V<sub>m</sub>: 40 Veiculo/dia

P: 20 anos

FC: 1,7

FE: 2,07

FR: 1,40

$$N: 365 * 40 * 20 * 1,7 * 2,07 * 1,40$$

$$N: 1438567,20$$

$$N: 1,44 * 10^6$$

#### **I) CALCULO DA ESPESSURA TOTAL ( Hm):**

Com Índice de Suporte e o N, e o ábaco de Dimensionamento Obtemos o  
Hm, total com valor de 45 cm.

**Hm: 45 cm.**

## **J) CALCULO DAS ESPESSURAS DAS CAMADAS**

### **1) COEFICIENTES ESTRUTURAIS**

**Kr: Coeficiente equivalente para o revestimento**

**Kr: 2 ( para revestimento de concreto betuminoso) valor tabelado**

**Kb: Coeficiente equivalente para a base**

**Kb: 1,0 ( para base granular) valor tabelado**

**Ksb: 1,0 ( para sub base granular) valor tabelado**

### **2) CAPA OU REVESTIMENTO ( R)**

**R: 5 cm ( adotado) para revestimento com Concreto Betuminosos**

### **3) Espessura equivalente**

**R \* Kr: Espessura equivalente de revestimento**

**B \* Kb: Espessura equivalente da base.**

**C\*Ksb: Espessura equivalente da sub-base**

**Aplicando a formula**

$$R * Kr + B * Kb + C * Ksb > Hm$$

$$5 * 2 + B * 1 + C * 1 = 50$$

$$B + C = 50 - 10$$

$$B + C = 40 \text{ cm (Base granular ).}$$

**Brita Graduada: 20 cm**

$$20 + C = 40 \text{ cm}$$

$$C = 20 \text{ cm}$$



**Adotado: 20 cm**

### **K) CONCLUSÃO**

Para o tráfego médio, ao qual apresentou nos levantamentos constatamos que os valores da Capa ou Revestimento, Base e Sub-Base são suficientes para resistir aos esforços solicitantes.

Adotamos:

Revestimento em CBUQ.....5 cm;  
Base com Brita Graduada:.....20 cm.  
Sub-Base com Macadame Seco.....20 cm

### **3) Método do CBR**

De acordo com o Livro WLASTERRMILER DE SENÇO, Manual método do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, com base no ensaio CBR e Índice de Grupo.

**Índice de Suporte: 7,5**

**N:  $1,44 \cdot 10^6$**

**Com ábaco de dimensionamento, pag. 482 obtém-se:**

**Hm: 42 cm**

**Adotado:**

**Revestimento-CBUQ: 5 cm**  
**Base: Brita Graduada: 17 cm**  
**Sub-Base: Macadame seco: 20 cm**

#### **4) CONCLUSÃO:**

Para melhor caracterização das camadas do Pavimento, buscando a longevidade e durabilidade a **METODOLOGIA MELHOR QUE ENGRADA-SE** nos estudos técnicos em termos de **TRAFEGABILIDADE** e Geotécnico optou-se pelo **DNER**, pelas camadas granulares apresentarem uniformidade com o solo estudado.

Assim sendo, apresentamos as espessuras das camadas e revestimentos a serem adotados no **ACESSO COMERCIAL DO PARQUE INDUSTRIAL AURELIO BENJAMIN ROSSATTO**, na Pr-364, Km 580 estaca 19+9,84 metros, na cidade de Palotina-Pr.

Os testes Geotécnicos, foram executados pela empresa **CONSOLOTEC**, estabelecida na Rua Carlos Barbosa, n. 236-Jardim Gisela, na cidade de Toledo-Pr, com responsável técnico Engenheiro Civil Felipe Luiz Gradin com Crea-Pr 180.133/D.

As demais Metodologia de Calculo foram baseados no Livro do Autor **WLASTERMILER DE SENÇO**, volume I, Manual de Técnicas de Pavimentação, Editora PINI, 1997.

#### **4.1-ESPESSURAS DAS CAMADAS:**

Revestimento (C.B.U.Q).....5 cm;  
Base Granular( Brita Graduada):.....20 cm;  
Sub-Base( Macadame Seco):.....20 cm;

Espessura Total de 45 cm, já compactadas com as especificações previstas pelo DER-PR.

**JAIR MARCELINO**  
Crea-Pr 30.630/D-Pr.