Secretaria Municipal de
Planejamento e Gestão
Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

PROGRAMA ESTRADA BOA RURAL

MUNICÍPIO DE DIONÍSIO CERQUEIRA-SC

Secretaria Municipal de
Planejamento e Gestão
Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

1. OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo apresentar memória de cálculo de dimensionamento de projeto de pavimentação flexível em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), na estrada rural que liga a área urbana do município a Linha Campinho, com distância de 7.318,20 metros, situada dentro do perímetro rural da cidade de Dionísio Cerqueira/SC

Mapa do trecho a ser pavimentado.



Fonte: adaptado do Google Maps (2025)

Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

2. SITUAÇÃO ATUAL DA VIA

Atualmente o pavimento é em leito natural, executado de forma irregular com variações em sua largura e greide. A pavimentação se encontra compactada e com solo regular para recebimento da pavimentação flexível.

A pavimentação existente se apresenta relativamente regular na superfície, com nível acima do nível das residências e chácaras existentes no trecho. Nota-se boa compactação em camada inicial do leito, homogeneidade e boas propriedades do solo.

Desta maneira, aliado ao relatório de sondagem, decidiu por não executar cortes elevados no greide do pavimento. Assim, o pavimento será executado sobre o greide atual, com corte e aterro elaborados para ajuste no abaulamento e curvatura da pista, conforme projeto de terraplanagem.

Os materiais utilizados na base, sub-base, são escolhidos conforme suas características físicas e disponibilidade na região próxima ao pavimento. Assim, a base será executada em brita graduada, a sub-base em macadame seco.

3. BASE COM MACADAME HIDRÁULICO

Para o dimensionamento da pavimentação em CBUQ foi utilizado o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do Departamento Nacional de Estradas e Rodagens (DNER), conhecido por Método Murilo Lopes de Souza, amplamente utilizado no Brasil.

O método é uma adaptação elaborada pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, em 1996, do método desenvolvido pelo USACE, o qual utiliza conclusões da pista experimental de AASHO de 1958 a 1960.

Soma-se ao documento premissas de dimensionamento apontadas no Manual de Pavimentação do DNIT, (IPR. Publ. 719), 2006, assim como e IP 02 e 04-2004 Prefeitura Municipal de São Paulo e também ao Caderno de Orientações

Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

Técnicas, Estrada Boa Rural, disponibilizado pelo Governo de Santa Catarina, versão 15/10/2025.

Seguindo o modelo de dimensionamento, temos 4 etapas de trabalho que fazem parte do dimensionamento do pavimento flexível. A primeira, definição da capacidade de suporte do subleito, elaborada em laudo de sondagem. A segunda, definição dos materiais a serem utilizados no pavimento. A terceira, determinação do tráfego no pavimento, por definição determinação do número N. Por final, com os dados levantados, dimensionamento do pavimento da pista de rolamento com definição das espessuras das camadas.

a. CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUBLEITO

Para definição da capacidade de suporte do subleito, realizou-se sondagens no trecho a ser pavimentado. No resultado do laudo de sondagem, apresentado em documentos anexos, temos como Índice de Suporte do Subleito de 11,30 e expansão de 0,42%.

Para índices de expansão menores que 2,0%, não se faz necessário reforço de subleito. Sendo assim o pavimento será composto de sub-base, base, e camadas de CBUQ, diretamente acima do subleito com solo local.

b. DEFINIÇÃO DOS MATERIAIS

Para definição dos materiais a serem utilizados no pavimento, é pensado na disponibilidade de materiais. Tais escolhas são tomadas diante da disponibilidade dos materiais na região de execução do pavimento, como índice de suporte desejados para camadas de base, sub-base.

Sendo assim, os materiais a comporem o pavimento escolhido foram:

Revestimento: concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ);

Base: Brita graduada;

Sub-base: Macadame seco;

Subleito: Base de solo atual.

Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

c. DETERMINAÇÃO DO TRÁFEGO.

Para o estabelecimento do parâmetro “N” (número de operações do eixo padrão de 80KN), utilizamos a metodologia apresentada em IP-02/2004 da Prefeitura de São Paulo.

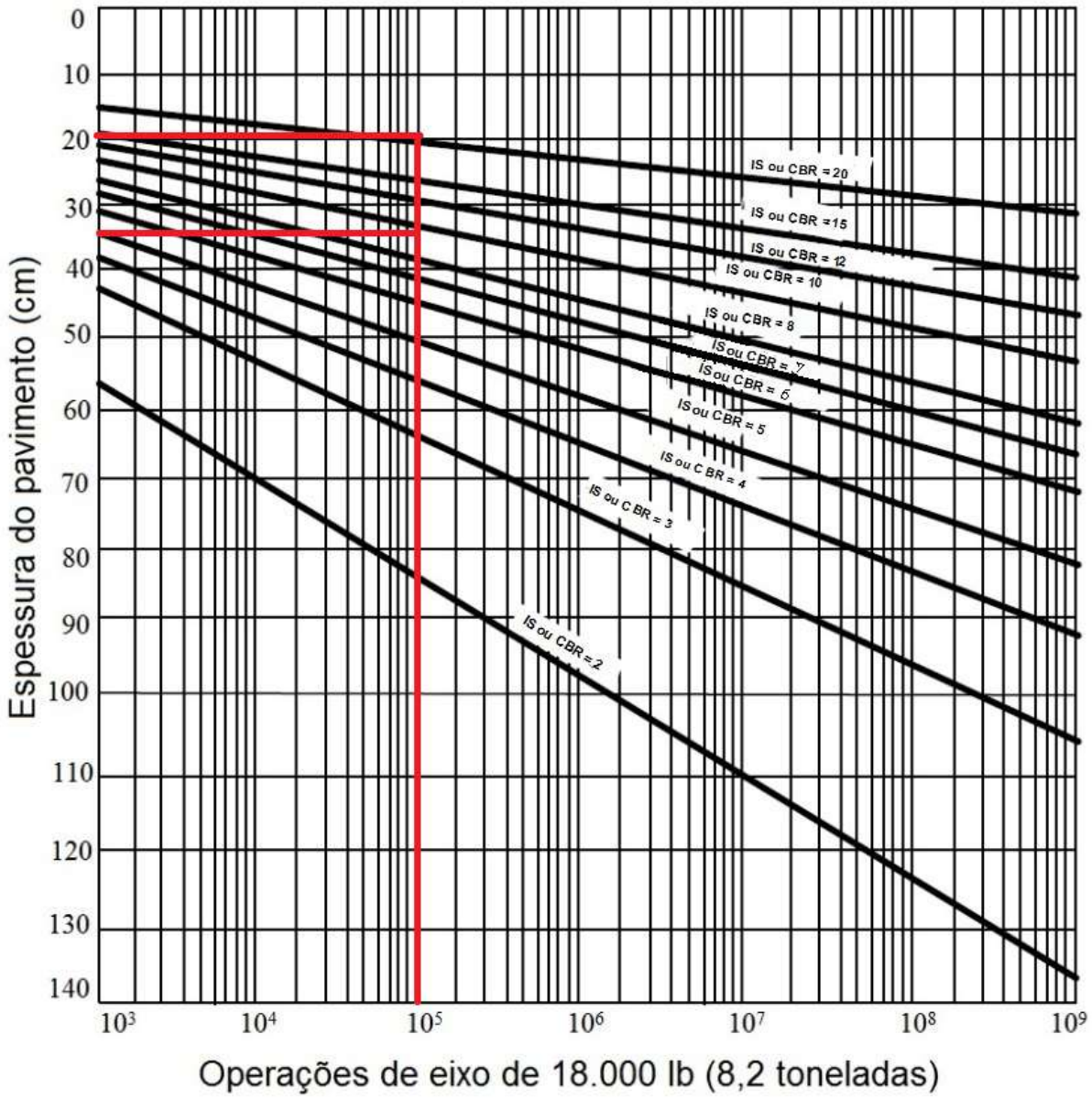
Sendo assim a classificação é elaborada conforme Quadro 2.1 de IP-02/2004. Para definição de “N” no trecho rural da que liga a área urbana a Linha Campinho, no interior de Dionísio Cerqueira, definiu-se as mesmas como *via local*, com tráfego previsto *médio* e com vida de projeto de *10 anos.*

Sendo assim, o número “N” para tal situação pelo quadro apresentado, é definido entre 2*,7 x 10^4 a 1,40 x 10^5.* Diante das características locais de fluxo apresentadas, do Volume Médio Diário de tráfego de aproximadamente 150 veículos/dia, e da limitação imposta pelo *Caderno de Orientações Técnicas do Estrada Boa Rural*, com limitador máximo do “N” sendo **1,0 x 10^5** optamos por trabalhar com “*N”* neste limite*,* assim sendo, **N = 1,0 x 10^5**.

d. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Para dimensionamento do pavimento, adotando a metodologia escolhida, utilizamos de ábaco auxiliar apresentado na metodologia, para encontrar as espessuras do pavimento em centímetros, com dados de I.S. 11,30% e “N” 1,0 x 10^5.

Secretaria Municipal de
Planejamento e Gestão
Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711



Encontrando assim:

H 20 = 0,20 m

H 11,30 = 0,35 m

Para definição das camadas, utilizamos tabela de coeficientes de equivalência estrutural K, conforme Tabela apresentada abaixo.

Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

Tabela II – Coeficiente de Equivalência Estrutural	
Componentes do Pavimento	**K**
Concreto Betuminoso	2,0
Pré-Misturado a Quente - PMQ	1,7
Pré-Misturado a Frio - PMF	1,4
Base ou Revestimento por Penetração (Macadame Betuminoso ou Tratamento Superficial)	1,2
Brita Graduada	1,1
Material Granular (Solos Estabilizados Granulometricamente)	0,77 a 1,0
Solo Cimento com Resistência à Compressão a 7 dias superior a 45 kg/cm^2	1,7
Solo Cimento com Resistência à Compressão a 7 dias entre 45 kg/cm^2 e 28 kg/cm^2	1,4
Solo Cimento com Resistência à Compressão a 7 dias entre 28 kg/cm^2 e 21 kg/cm^2	1,2

Para verificar se as espessuras de cada camada de material a utilizar no pavimento suportam os valores encontrados mínimos pelo ábaco, fazemos a multiplicação da espessura da camada com seu fator K.

Sendo assim:

• Sub-base em Macadame Seco, com 16cm de espessura e K=0,77:

• Base em brita graduada, com 16cm de espessura e K=1,10;

• Camada de revestimento em CBUQ tipo “FAIXA C”, com 4cm de espessura e K=2,0;

Totalizando:

$$RK_R+BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R+BK_B+h_{20}\,Ks \geq H_n$$

$$RK_R+BK_B+h_{20}\,K_S+h_n\,K_{Ref} \geq H_m,$$

Onde:
R= Espessura do revestimento;
B= Espessura da camada de base;
H20= Espessura sobre a camada de sub base;
h20= Espessura da camada de sub base;
Hn= Espessura sobre a camada de reforço do subleito;
hN= Espessura da camada de reforço do subleito;
HM= Espessura sobre a camada de subleito;

Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

a. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Para determinar a espessura da camada sobre a sub base, usando as curvas da do ábaco, utilizando o CBR de 20% com o valor de N= 1 x 10^5 obtém se pelo gráfico o valor de H20 = 20,00 cm.

Utilizando a Inequação 01: RKR + BkB ≥ H20

$$(4x2) + 1{,}1xB \geq 20$$

$$8 + 1{,}1xB \geq 20$$

$$1{,}1xB = 12$$

$$B = 11$$

Considera-se a espessura de base em brita graduada de 16cm.

Utilizando a Inequação 02: RKR + BkB + h20KS ≥ Hn

$$(4x2) + 16 + sub\ base \geq 40$$

$$sub\ base \geq 40 - 8 - 16$$

$$sub\ base \geq 16$$

Considera-se a espessura de sub base em macadame seco de 16cm.

$$(16 * 0{,}77) + (16 * 1{,}1) + (4 * 2) \geq h20$$

$$37{,}92 \geq 40{,}00\ cm$$

Secretaria Municipal de
Planejamento e Gestão
Rua Santos Dumont, 413, Centro - CEP 89950-000
E-mail: engenharia@dionisiocerqueira.sc.gov.br
projetos@dionisiocerqueira.sc.gov.br
Fone: (49) 3644-6724 - (49) 3644-6711

QUADRO DE RESUMO DAS ESPESSURAS DO PAVIMENTO	
ESTRUTURA DO PAVIMENTO	ESPESSURA (cm)
REVESTIMENTO EM CBUQ	4,00
BASE EM BRITA GRADUADA	16,00
SUB BASE EM MACADAME SECO	16,00
TOTAL DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO PAVIMENTO	36,00

Dionísio Cerqueira – SC, 13 de maio de 2026

gov.br
Documento assinado digitalmente
EDUARDO DALLO
Data: 14/05/2026 09:41:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Departamento de Engenharia

Eng. Civil Eduardo Dallo

CREA/SC 177932-5