

**UNIMED SANTA CATARINA FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS
MÉDICAS**

CNPJ: 76.590.884/0001-43

**MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

Interseção entre Rua Marquês de Olinda e Rua João Pessoa - Joinville/SC

Janeiro/2022

SUMÁRIO

1.	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO – MÉTODO DO DNER	3
1.1	Estudo de Tráfego	3
1.2	Caracterização do subleito	3
1.3	Revestimento	3
1.4	Dimensionamento das Camadas Subsequentes	4
2.	RECOMENDAÇÕES FINAIS	7
3.	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS	8
3.1	Remoção de material inadequado, escavação, carga e transporte	8
3.2	Corte, escavação e transporte	8
3.3	Aterro e compactação	8
3.4	Regularização e compactação do subleito	9
3.5	Base e sub-base	9
3.6	Imprimação	9
3.7	Pintura de ligação	10
3.8	Capa de Concreto Usinado à Quente (CBUQ)	10
3.9	Meios-fios	11
4.	QUANTITATIVO DE MATERIAS	12
5.	ANEXO – ART	15

1. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO – MÉTODO DO DNER

1.1 Estudo de Tráfego

Conforme recomendações bibliográficas o número de solicitação pode ser estabelecido, em via urbanas, em função da classificação funcional das vias. Vias de locais residenciais são classificadas como vias de tráfego leve, sendo recomendado para o dimensionamento, um número de solicitação igual $N = 10^5$, sendo adotado um período médio de projeto de 10 anos.

1.2 Caracterização do subleito

Para a avaliação da capacidade de suporte do subleito e dos materiais que irão compor as camadas do pavimento, foi utilizado dados de ensaios de obras de características semelhantes.

O índice de suporte do subleito considerado foi de I.S.C. = 2,4%.

1.3 Revestimento

A espessura mínima de revestimento é dada em função de N e do tipo de material do revestimento, conforme mostra a Figura 01.

Figura 01. Espessura mínima de revestimento betuminoso em função de N

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

Fonte: DNIT (2006).

Considerando as características do tráfego recomenda-se a execução de revestimento constituído de 4,0 cm de revestimento betuminoso, tipo CBUQ, atendendo de forma segura as condições de serviço impostas.

1.4 Dimensionamento das Camadas Subsequentes

O dimensionamento das camadas consiste na determinação das espessuras das camadas do pavimento de modo a resistir às solicitações impostas pelo tráfego, para tanto, utilizou-se a metodologia conhecida como Método do DNER.

Tal método é baseado no conhecimento da capacidade de suporte das camadas e na relação estrutural dos materiais.

Os valores dos coeficientes de equivalência estrutural dependem do tipo de material construtivo utilizado no pavimento.

Cada camada possui um coeficiente de equivalência estrutural (k), que relaciona a espessura que a camada deve possuir de material padrão (base granular), com a espessura equivalente do material que realmente irá compor a camada.

Figura 02. Coeficiente de equivalência estrutural

Componentes do pavimento	Coeficiente 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 betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Fonte: DNIT (2006).

Figura 03. Dimensionamento de pavimento flexível



Fonte: DNIT (2006).

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

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq H_n$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + h_n \times K_{ref} \geq H_m$$

Onde:

K_R : coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;

R: espessura do revestimento;

K_B : coeficiente de equivalência estrutural da base;

B: espessura da base;

H_{20} : espessura de pavimento sobre a sub-base;

K_S : coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;

h_{20} : espessura da sub-base;

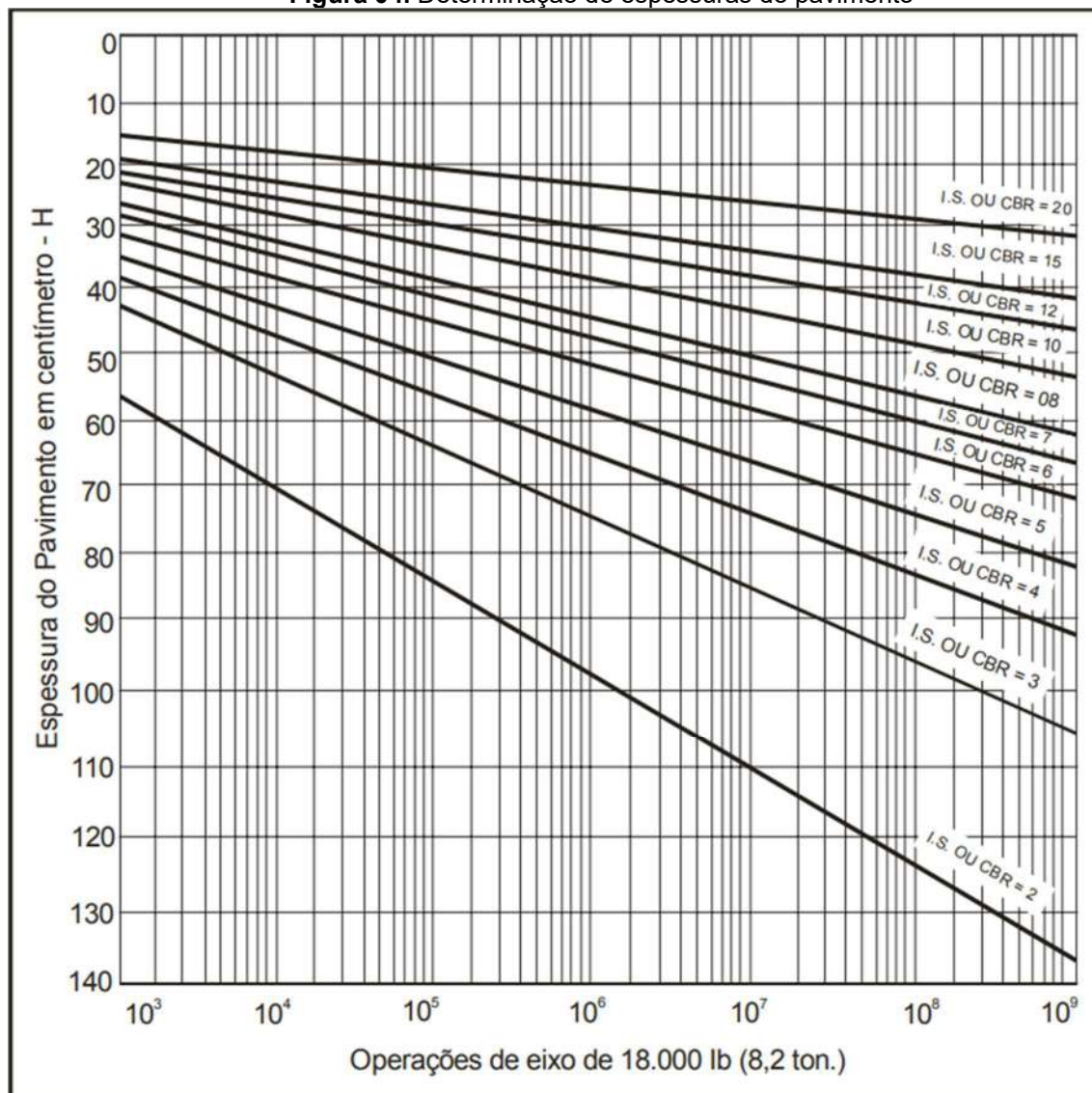
H_n : espessura do pavimento sobre a camada com IS = n;

K_{ref} : coeficiente de equivalência estrutural do reforço de subleito;

h_n : espessura do reforço do subleito;

H_m : espessura total do pavimento necessária para proteger um material com CBR ou IS = m.

Figura 04. Determinação de espessuras do pavimento



Fonte: DNIT (2006).

Aplicando o método, especifica-se os seguintes materiais e espessuras:

- Revestimento tipo CBUQ com espessura de 4cm;
- Base granular tipo macadame hidráulico com espessura de 15 cm. (CBR>60%);
- Sub-base tipo macadame seco com espessura de 52 cm. (CBR>20%).

2. RECOMENDAÇÕES FINAIS

- Características desejáveis para material do subleito: $ISC \geq 2,4\%$ e expansão $\leq 2\%$ (medida com sobrecarga de 10lb);
- Características desejáveis para os materiais a se utilizar na sub-base $ISC \geq 20\%$, $IG = 0$ e expansão $\leq 1\%$ (medida com sobrecarga de 10lb);
- Características desejáveis para os materiais a se utilizar na base $ISC \geq 60\%$ e expansão $\leq 0,50\%$ (medida com sobrecarga de 10lb).

3. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

3.1 Remoção de material inadequado, escavação, carga e transporte

Este tipo de serviço é realizado pela escavação de materiais nitidamente instáveis sob o pavimento, tais instabilidades do solo podem ser identificadas pela presença excessiva de umidade e/ou por características intrínsecas de baixo poder de suporte do solo.

Detectando essas áreas, deve-se providenciar a operação de remoção que compreende o corte e retirada do material inadequado (solos de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos).

Serão empregados: retroescavadeira, ou escavadeira hidráulica e transportadores diversos.

3.2 Corte, escavação e transporte

As operações de corte compreendem: escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem; carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.

3.3 Aterro e compactação

Aterros de pista são segmentos de ruas, cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de jazidas, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Após a locação, demarcação e nivelamento da topografia as operações de aterro compreendem: escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa, etc.

O processo de compactação deverá ser executado em camadas de no máximo 20,00 cm, compactadas progressivamente das bordas para o centro, até atingir o grau de compactação de 95% do Proctor Modificado.

Deverá ser realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja granulometria grande será feito teste de carga.

3.4 Regularização e compactação do subleito

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a ser pavimentada com a terraplenagem concluída.

Regularização é a operação que é executada com o objetivo de conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: moto-niveladora com escarificador; carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório, grade de discos, etc.

Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela fiscalização.

3.5 Base e sub-base

Após o local ter sido nivelado deverá ser colocada a sub-base de 52 cm de espessura de material agregado graúdo (rachão) tipo macadame seco, o material deverá ser espalhado e compactado, logo após receberá uma camada de 15 cm de base de macadame hidráulico, constituídas exclusivamente de produto de britagem, composta pela mistura de materiais, dosados conforme as normas do DNIT.

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuídas no leito da rua. O espalhamento com motoniveladora será feito logo após o material ser colocado na pista. Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado, por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos que atendam às necessidades do ensaio CBR.

3.6 Imprimação

Imprimação consiste na aplicação de película de material betuminoso, sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado. Esta atividade deverá ser executada de acordo com as Normas Técnicas: NBR-9686/93, NBR-12950/93 E EB-1686/93.

Pode ser empregado Emulsão Asfáltica para Imprimação (EAI) do tipo CM – IMPRIMAÇÃO ou produto similar. A escolha do material deverá ser feita em função da textura do material da base. A taxa de aplicação será aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obra, devendo variar de 1,0 a 1,5 L/m².

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente. Na sequência aplica-se o material betuminoso. O material não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo dos 10°C, ou em dias chuvosos, ou quando esta estiver eminente. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito.

Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida, e na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

3.7 Pintura de ligação

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície de base granular imprimada, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado. Esta atividade deverá ser executada de acordo com a Norma Técnicas NBR-1251/93.

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos: CAP-150 ou CAP-200.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente, a seguir aplica-se o material betuminoso.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², sendo verificada através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da Planilha de controle de pintura de ligação.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.

3.8 Capa de Concreto Usinado à Quente (CBUQ)

O concreto betuminoso é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso.

Os serviços de reperfilamento serão executados nos seguimentos indicados no projeto, sendo a camada constante com 4 cm (quatro centímetros).

O procedimento executivo consiste na descarga de C.B.U.Q., sobre pintura de ligação já pronta, executada diretamente com vibro-acabadora e, posteriormente a sua compactação com rolo de pneus de pressão variável e rolo tandem.

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

a) Composição da Mistura do C.B.U.Q: A mistura da massa asfáltica do tipo CBUQ deverá constituir-se em uma mistura uniforme de agregados e cimento asfáltico do tipo CAP-50/70, no teor de 5,6% de CAP-50/70.

3.9 Meios-fios

Tipo: Moldadas “in-loco” através de processo mecânico, por extrusão, seção conforme projeto, de concreto pré-misturado, com consumo de cimento 250 kg/m³. Seção 10x15, devendo ser assentes nivelado e alinhado de acordo com o perfil longitudinal do projeto.

4. QUANTITATIVO DE MATERIAS

Tabela 01. Quantitativo de material de pavimento – Rua Marquês de Olinda

VOLUME DE BASE			
ESTACA	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
0 + 0,00	0,00	0,00	0,00
0 + 7,65	0,40	1,52	1,52
0 + 18,27	0,30	3,70	5,22
1 + 0,00	0,31	0,53	5,75
1 + 5,33	0,38	1,85	7,59
1 + 8,35	0,46	1,23	8,82
2 + 0,00	0,80	7,25	16,08
3 + 5,51	0,57	17,26	33,34
3 + 11,96	0,32	2,92	36,26
3 + 14,41	0,00	0,39	36,65

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria LTDA.

Tabela 02. Quantitativo de material de base – Rua Marquês de Olinda

VOLUME DE BASE			
ESTACA	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
0 + 0,00	0,00	0,00	0,00
0 + 7,65	1,49	5,71	5,71
0 + 18,27	1,12	13,86	19,57
1 + 0,00	1,16	1,98	21,55
1 + 5,33	1,44	6,92	28,47
1 + 8,35	1,71	4,62	33,09
2 + 0,00	2,98	27,20	60,29
3 + 5,51	2,12	64,74	125,03
3 + 11,96	1,19	10,96	135,99
3 + 14,41	0,00	1,46	137,45

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria LTDA.

Tabela 03. Quantitativo de material de sub base – Rua Marquês de Olinda

VOLUME DE BASE			
ESTACA	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
0 + 0,00	0,00	0,00	0,00
0 + 7,65	5,17	19,79	19,79
0 + 18,27	3,89	48,06	67,85
1 + 0,00	4,02	6,85	74,71
1 + 5,33	4,99	23,99	98,70
1 + 8,35	5,93	16,01	114,71
2 + 0,00	10,35	94,29	209,00
3 + 5,51	7,36	224,44	433,44
3 + 11,96	4,13	37,98	471,42
3 + 14,41	0,00	5,06	476,48

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria LTDA.

Tabela 04. Quantitativo de material de pavimento – Rua João Pessoa

VOLUME DE BASE			
ESTACA	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
0 + 0,00	0,00	0,00	0,00
0 + 16,07	0,00	3,15	3,15
1 + 0,00	0,00	0,00	3,15
2 + 0,00	0,00	0,00	3,15
3 + 0,00	0,00	0,00	3,15
3 + 6,46	0,00	0,00	3,15
4 + 0,00	0,24	1,60	4,74
4 + 4,83	0,32	1,35	6,09
4 + 18,37	0,00	2,17	8,26

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria LTDA.

Tabela 05. Quantitativo de material de base – Rua João Pessoa

VOLUME DE BASE			
ESTACA	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
0 + 0,00	0,00	0,00	0,00
0 + 16,07	0,00	11,79	11,79
1 + 0,00	0,00	0,00	11,79
2 + 0,00	0,00	0,00	11,79
3 + 0,00	0,00	0,00	11,79
3 + 6,46	0,00	0,00	11,79
4 + 0,00	0,89	5,99	17,79
4 + 4,83	1,20	5,05	22,83
4 + 18,37	0,00	8,16	30,99

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria LTDA.

Tabela 06. Quantitativo de material de sub base – Rua João Pessoa

VOLUME DE BASE			
ESTACA	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
0 + 0,00	0,00	0,00	0,00
0 + 16,07	0,00	40,89	40,89
1 + 0,00	0,00	0,00	40,89
2 + 0,00	0,00	0,00	40,89
3 + 0,00	0,00	0,00	40,89
3 + 6,46	0,00	0,00	40,89
4 + 0,00	3,07	20,77	61,66
4 + 4,83	4,18	17,49	79,15
4 + 18,37	0,00	28,27	107,42

Fonte: Ambient Engenharia e Consultoria LTDA.

5. ANEXO – ART

AMBIENT – Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda.

Reg. IBAMA nº 348210

Reg. CREA/SC nº 68.738-0

Rua Marquês de Olinda, 2795 - América

CEP 89.204-041 – Joinville – SC

Fone/Fax: (0**47) 3422-6164

E-mail: ambient@ambient.srv.br

Eduardo Diego Orsi

Engenheiro Civil

CREA/SC: 145.007-8