



RELATÓRIO DE JUSTIFICATIVA DAS ESPESSURAS DE REPERFILAMENTO

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

OBRA: RECAPEAMENTO SOBRE PEDRA IRREGULAR E IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA.

LOCAIS:

IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICO

RUA DOS IMIGRANTES (entre a Rua Professor Daniel Muraro até a Rua Irmã Carmelita Maria Cecilia de Jesus);

RUA DOS IMIGRANTES (entre a Rua Irmã Carmelita Maria Cecilia de Jesus até a Rua Niterói);

RUA BELO HORIZONTE (entre a Rua Martin Lutero até a Rua Colombo);

RUA BELO HORIZONTE (entre a Rua Barão do Rio Branco até a Rua Martin Lutero);

RUA BELO HORIZONTE (entre a Rua Bento Gonçalves até a Avenida Marechal Cândido Rondon);

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE CÉU AZUL

Área Implantação Asfáltica: Pista de Rolamento = 4.998,20 m²

Responsável técnico: Gustavo Franceschini
Engenheiro Civil CREA – PR 126178/D
Departamento de Planejamento

2. FINALIDADE

O presente documento visa justificar a espessura da camada de revestimento asfáltico adotada para a obra.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Todos os materiais utilizados, assim como os métodos adotados para a execução da obra, deverão satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR, devendo ainda ser realizados controles de qualidade de acordo com às exigências do DNIT, conforme especificado no memorial descritivo da obra.

Para garantir uma compactação eficiente da estrutura do pavimento de acordo com a Revista Cultivar Máquinas, edição 21 de maio-junho/2003, são recomendados no mínimo seguir os seguintes procedimentos:

- a) Camada base de macadame hidráulico: 4 passadas de rolo liso em uma camada que após compactada fique com espessura igual a 15 cm;
- b) Camada de CBUQ: 04 passadas de rolo pneumático.

Caso o controle de qualidade exigido pelo DNIT indique que a camada necessita de maior compactação, usar os métodos com ensaios laboratoriais.

4. MEMORIAL DE CÁLCULO

Para a realização do cálculo das espessuras das camadas foi utilizado como referência o Manual de Pavimentação do DNIT, 2006.

4.1. ESPESSURA MÍNIMA:

Conforme o Manual de Pavimentação do DNIT, "A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é um dos pontos ainda em aberto na engenharia rodoviária, quer se trate de proteger a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, quer se trate de evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão".

O mesmo manual apresenta valores de espessuras recomendadas, apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 01 – Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso

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
$5 \times 10^6 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5cm de espessura

Fonte: Manual de Pavimentação DNIT, 2006.

4.2. NÚMERO "N":

O pavimento é dimensionado em função do número equivalente (N) de operações de um eixo tomado como padrão, no caso para pavimentos flexíveis o Método do DNER adota o eixo com carga de 8,2tf (18.000lb), durante o período de projeto escolhido.

4.2.1 VOLUME MÉDIO DIÁRIO DE TRÁFEGO:

Sendo V_1 o volume médio diário de tráfego no ano de abertura, num sentido e admitindo-se um taxa $t\%$ de crescimento anual, em progressão aritmética, o volume médio diário de tráfego, V_m , (num sentido) durante o período de P anos, é:

$$V_m = \frac{V_1 [2 + (P-1)t/100]}{2}$$

O volume total de tráfego, (num sentido) durante o período, V_t , será:

$$V_t = 365 \times P \times V_m$$

4.2.2 FATOR DE VEÍCULO:

O fator de veículo (FV) é obtido pela multiplicação do fator de eixo (FE) e do fator de carga (FC). Para o cálculo de FE, FC e FV é necessário conhecer a composição de tráfego, e os fatores de equivalência são obtidos através do ábaco a seguir:

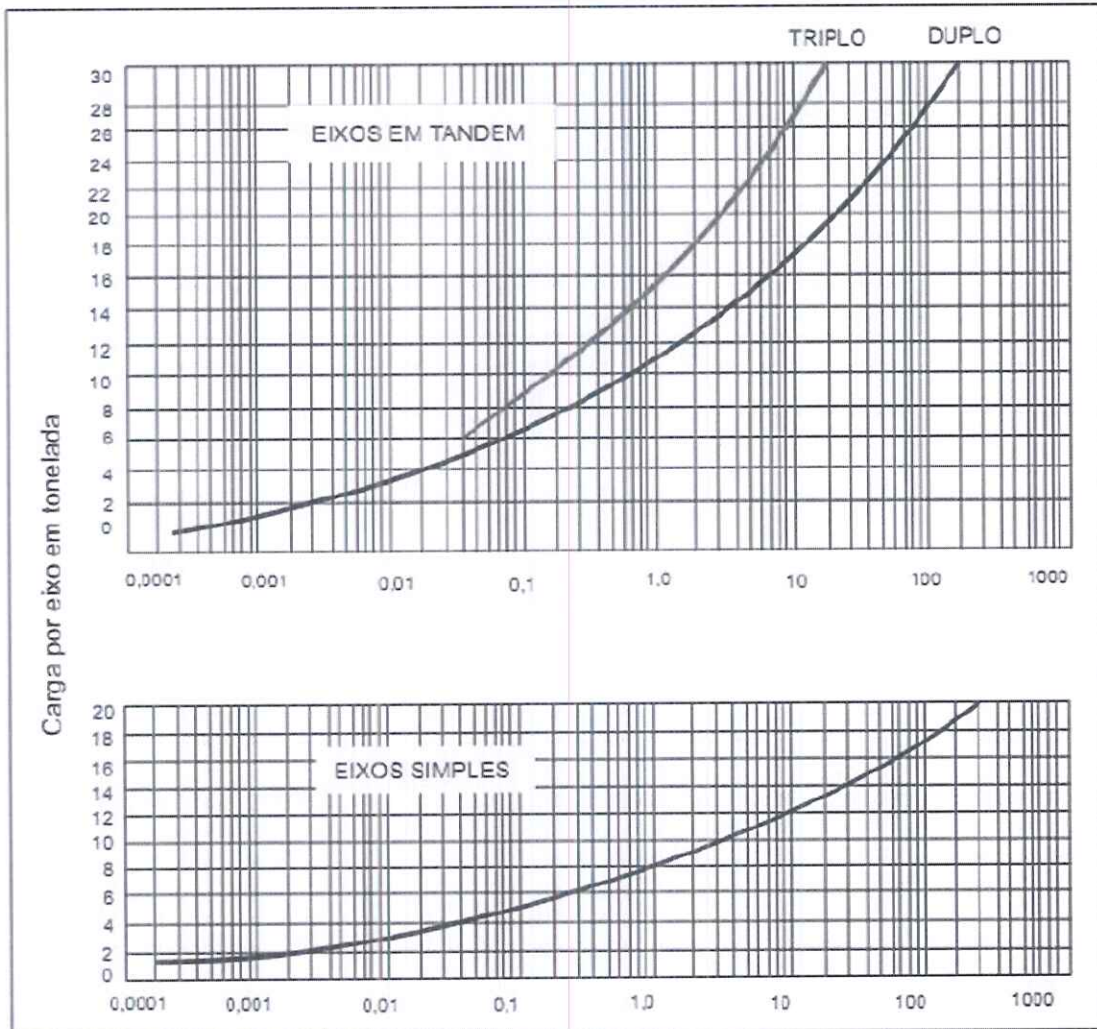


Figura 02 – Fatores de Equivalencia de Operação Fonte:

Manual de Pavimentação DNIT, 2006.

O fator de eixo (FE) é a determinação do número de eixos correspondentes:

- 2 eixos → x%
- 3 eixos → y%
- 4 eixos → z%

$$FE = 2x + 3y + 4z$$

Handwritten mark

Os fatores de veículo para automóveis e caminhões leves (embora calculáveis) são desprezíveis, interessando especialmente os fatores para caminhões médios, pesados e reboques e semi-reboques.

4.2.3 FATOR CLIMÁTICO REGIONAL:

Para levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as diversas estações do ano, o número equivalente de operações do eixo-padrão ou parâmetro de tráfego, N, deve ser multiplicado por um coeficiente (FR). Tem-se adotado um FR = 1,0 face aos resultados de pesquisas desenvolvidas no IPR/DNER.

5. RESULTADOS OBTIDOS

O volume total de tráfego, considerando 10 anos como período de vida útil e estimando um crescimento de veículos em 2% ao ano, é apresentado a seguir:

Tabela 02 – Estimativa de Veículos para o Período de 10 Anos

V1 (veíc./dia)	P (anos)	t (%)	Vm (veíc./dia)	Vt (veíc.)
250	10	2	272,50	994625

O Fator de Veículo obtido é apresentado na tabela a seguir, com a respectiva percentagem para cada tipo de veículo:

Tabela 03 – Fator de Carga

Eixo Simples (ton)	Percentagem	Fator de Equivalência	Fator de operações
<5	90	0	0
5	6	0,1	0,006
7	2	0,5	0,01
Eixo Tandem Duplo (ton)	Percentagem	Fator de Equivalência	Fator de operações
20	2	20	0,4
		TOTAL	0,416

Assim, o número "N" obtido é apresentado a seguir:

Tabela 04 – Número "N"

Vt (veíc.)	FE	FV	FR	N
994625	2,02	0,416	1	835803

Portanto, comparando o valor encontrado para "N" com a tabela apresentada pelo Manual de Pavimentação do DNIT/2006, o Revestimento Betuminoso

enquadra-se com “Tratamentos Superficiais Betuminosos”. Assim, não há especificação de espessura mínima para este caso. Portanto será utilizada a espessura de 4,00 cm para o revestimento betuminoso para os trechos a receberem implantação asfáltica.


Gustavo Franceschini
Engenheiro Civil - CREA-PR 126178/D
Decreto nº 4114/2013