



CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES - PR
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

RECAPEAMENTO EM CBUQ EM VIAS URBANAS

Bairro Primavera

2025



CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES - PR
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO: Recapeamento em CBUQ sobre pavimentação poliédrica e urbanização

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Capitão Leônidas Marques - PR

RESPONSÁVEL PELO PROJETO E FISCALIZAÇÃO: Eng. Civil Jean Carlos Gibbert

DESCRIÇÃO E OBJETO

Execução de recapeamento sobre pavimento poliédrico em diversas ruas urbanas do bairro Primavera. Revestimento este que será executado com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), compreendendo os serviços de: Limpeza e lavagem da pista, pintura de ligação com emulsão RR-1C e reperfilamento asfáltico de 3cm e capa de 3cm em C.B.U.Q faixa "D" em toda a extensão do projeto, com vibro-acabadora objetivando a melhoria das condições de tráfego e da qualidade de vida da população local. Com sinalização horizontal e vertical. Revitalização do passeio público, com renovação do meio-fio, calçadas em paver, piso podotátil, retirada de árvores, pinturas e reconstruções.

LOCALIZAÇÃO

Descrição da rua (entre trechos)	Trecho
Rua Everson Leandro Magnabosco (entre Rua Ricieri Sartori e Rua Everson Leandro Magnabosco +372m)	1
Rua Ronie W. de Andrade (entre Rua Anderson Roque dos Anjos e Rua Guarajá)	2
Rua Anderson Roque dos Anjos (entre Rua Jacob Luis Backs e Rua Edvino Fritz)	3
Rua Ricieri João Sartori (entre Rua Edvino Fritz e Rua Jacob Luis Backs)	4
Rua Jacob Luis Backs (entre Rua Anderson Roque dos Anjos e Rua Ricieri João Sartori)	5
Rua Balduino Weiss (entre Rua Gameleira e Rua Balduino Weiss +132m)	6
Rua Gameleira (entre Rua Riciere Sartori e Rua Guarajá)	7
Rua Marumbi (entre Avenida Tibagi e Rua Professor Laurindo Parmegiani)	8
Rua Londrina (entre Rua Arlindo Schmidt e Avenida Tibagi)	9
Rua Londrina (entre Rua Professor Laurindo Parmegiani e Rua Pinheiro)	10
Travessa Arlindo Schmidt (entre Rua Londrina e Rua Guarajá)	11

ALTERNATIVA SELECIONADA/DIMENSIONAMENTO

Foram escolhidas as alternativas com o melhor custo-benefício considerando o tipo de pavimento existente e a existência de usinas na região. Optou-se pelo reperfilamento de 3cm e após isso revestimento "faixa D" C.B.U.Q. com 3,0 cm.



MEMORIAL DE CÁLCULO

1. GENERALIDADES

O presente memorial é compreendido pela execução de recapeamento asfáltico em concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q) com uma camada final média de 6,00 cm.

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

2. OBRA

Os serviços de revestimento asfáltico sobre vias com pavimento poliédrico existente serão executadas com o asfalto do tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente com espessura mínima de 6,00 cm (compactado).

3. DIMENSIONAMENTO

3.1 Espessura mínima

Conforme o Manual de Pavimentação do DNIT, "A faixa 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 1- Espessura mínima de revestimentos betuminosos

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

FONTE: Manual de Pavimentação DNIT,2006.

3.2 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.

- Volume Médio Diário de Tráfego:

Sendo V1 o volume médio diário de tráfego no ano de abertura, num sentido e admitindo-se uma taxa t% de crescimento anual, em progressão aritmética, o volume médio diário de tráfego, Vm, (num sentido) durante o período de P anos, é:



CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES - PR
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

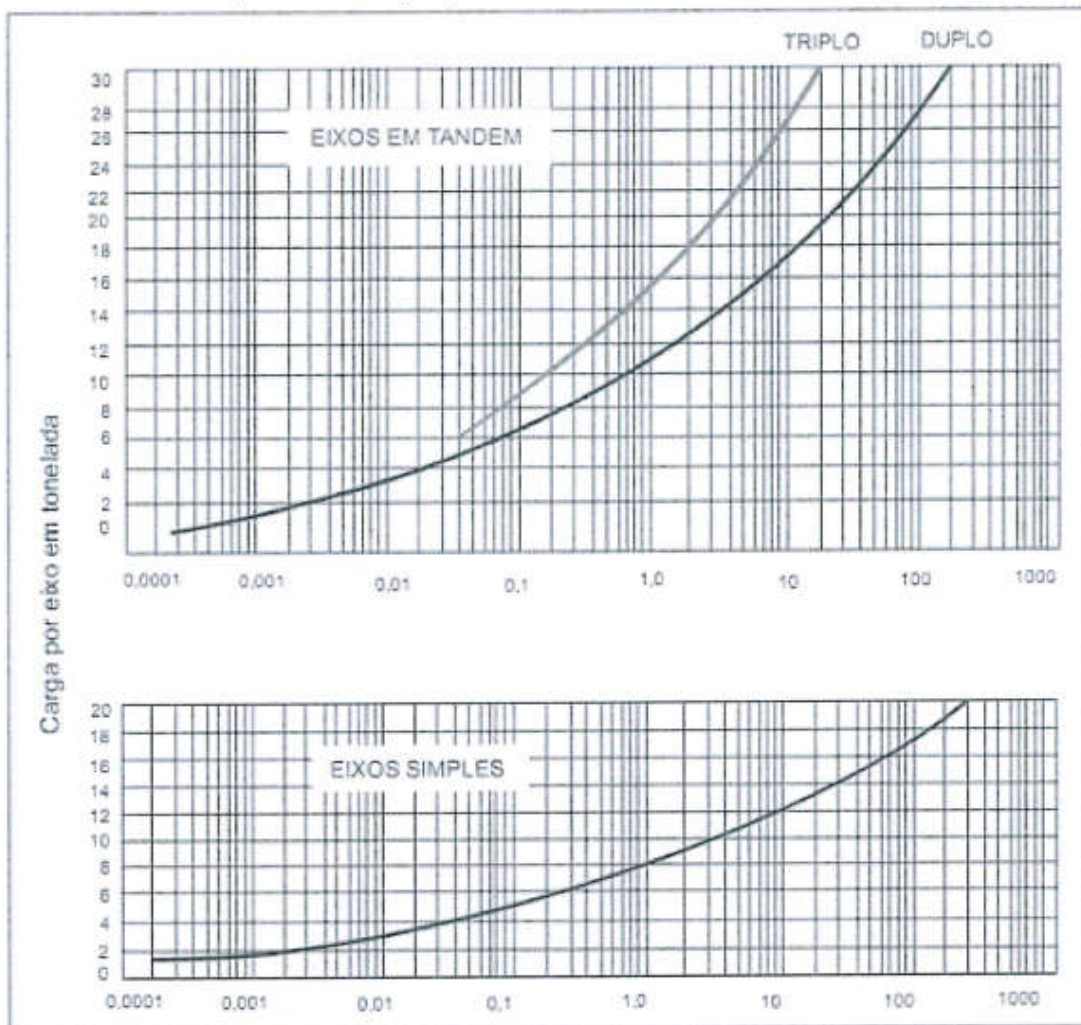
$$Vm = V1 \left(\frac{2 + \frac{(P-1)t}{100}}{2} \right)$$

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

$$Vt = 365 \cdot P \cdot Vm$$

- **Fator de Veículo (FV):** 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:

Tabela 2 - Fatores de equivalência de Operação



Fonte: Manual de Pavimentação DNIT, 2006.

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

2 eixos -> x% - 3 eixos -> y% - 4 eixos -> z%.

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



CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES - PR
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

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.

- **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 $FR = 1,0$ face aos resultados de pesquisas desenvolvidas no IPR/DNER.

A definição do parâmetro de tráfego (número "N") foi baseada numa medição de tráfego estimativa que nos permitiu saber o número de veículos que transitam nas vias. Foi adotado o volume diário inicial de tráfego em um só sentido no valor de 300 veículos por dia, sendo a taxa de crescimento anual de 2% ao ano, para um período de dez anos. Destes veículos, 80% são de dois eixos e 20% de três eixos.

O Fator de Eixo é calculado por $0,8 \cdot 2 + 0,2 \cdot 3 = 2,2$.

O fator de veículo obtido na tabela a seguir, com a respectiva percentagem para cada tipo de veículo:

Eixo Simples (ton)	%	FE	FC	FV
< 5	80	2	0,1	0,080
7	13	3	0,6	0,078
9	5	3	1,5	0,075
Tandem (ton)	%	FE	FC	FV
20	2	3	3,2	0,064
TOTAL (FV)				0,30

Dessa forma, chega-se a um valor de $FV = 0,24$.

O número "N" pode ser calculado da seguinte forma, com volume de médio de veículos em 10 anos de 327:

$$N = 365 \cdot 327 \cdot 2,2 \cdot 0,30 = 78774 = 0,79 \cdot 10^5$$

Portanto, comparando o valor encontrado para "N" com a tabela apresentada pelo Manual de Pavimentações do DNIT/2006, o Revestimento Betuminoso enquadra-se com "Tratamentos Superficiais Betuminosos". Assim, não há especificação de espessura mínima para este caso. Portanto será utilizado espessura de 3 cm para o revestimento betuminoso final, sendo este aplicado após um reperfilamento sobre o calçamento poliédrico de média de 3cm.



CAPITÃO LEÔNIDAS MARQUES - PR
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

O dimensionamento da espessura das camadas constituintes do pavimento é realizado pelo método do DNER. Como já temos a base construída, e devidamente consolidado, conforme demonstrado no laudo do Teste de Carga, não faz sentido realizar dimensionamento da base e sub-base.

A espessura da camada de CBUQ para as funções de reperfilagem geométricas, face as condições do acabamento da pista existente, foram estimadas observando a situação atual das pistas. O serviço de reperfilagem e/ou tapa buraco será realizado previamente ao recape asfáltico, com espessura suficiente para se recuperar o perfil geométrico original da pista.

O concreto betuminoso usinado a quente é o material que deverá ser utilizado para a camada de revestimento asfáltico, tanto na reperfilagem/tapa buraco (se necessário), bem como para a capa asfáltica, na espessura de 3,0 centímetros.

A mistura asfáltica deverá ser executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

Capitão Leônidas Marques - PR, 04 de setembro de 2025

Eng. Civil Jean Carlos Gibbert
Responsável Técnico CREA-PR 167.999/D