



MUNICÍPIO DE PATO BRANCO
Secretaria de Engenharia e Obras
Rua Caramuru, 271 – Centro
85501-060 – Pato Branco – PR
Fone (46) 3223-2509
e-mail: engenharia@patobranco.pr.gov.br

MEMORIAL DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

APRESENTAÇÃO

OBRA

Trata-se da execução de pavimentação sobre pedras poliédricas e recapeamento asfáltico em vias do Município de Pato Branco com área total de 5.951,00m², nos seguintes trechos:

RUA	TRECHO	BAIRRO	PAVIMENTO EXISTENTE	LARGURA (m)	COMPRIM. (m)	ÁREA (m ²)
Rua Iguaçu	entre a Rua Daniel Pagnoncelli e a Rua Olindo Setti	Parzianello	Calçamento	9,00	157,00	1413,00
Rua Olindo Setti	entre a Rua Iguaçu e a Rua Francisco Xavier	Parzianello	Calçamento	10,00	162,00	1620,00
Rua Dr. Silvio Vidal	entre a Rua Daniel Pagnoncelli e a Rua Olindo Setti	Parzianello	Calçamento	10,00	147,00	1470,00
Rua Teófilo Augusto Loiola	entre a Rua Visconde de Nacar e a Rua 10 Maio	Sambugaro	PMF/CBUQ	8,00	181,00	1448,00

A execução dos serviços terá como ponto de referência as seguintes coordenadas:

- Rua Iguaçu
Coordenadas: **Início:** 26° 13' 39.62" S 52° 39' 45.99" O
Final: 26° 13' 40.28" S 52° 39' 40.40" O
- Rua Olindo Setti
Coordenadas: **Início:** 26° 13' 45.38" S 52° 39' 41.25" O
Final: 26° 13' 40.38" S 52° 39' 40.51" O
- Rua Doutor Silvio Vidal
Coordenadas: **Início:** 26° 13' 42.52" S 52° 39' 46.37" O
Final: 26° 13' 43.12" S 52° 39' 41.06" O
- Rua Teófilo Augusto Loiola
Coordenadas: **Início:** 26° 13' 34.71" S 52° 40' 51.47" O
Final: 26° 13' 38.32" S 52° 40' 56.24" O

PROPRIETÁRIO

Município de Pato Branco.

DIMENSIONAMENTO

Os estudos e dimensionamento dos reforços da pavimentação existente foram realizados seguindo o Método DNER-PRO 011/79 do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER).

O dimensionamento dos reforços é baseado no critério de deformabilidade dos pavimentos flexíveis, que são expressos na prática pela medida de deflexões recuperáveis. Análises deflectométricas partem do princípio de que quanto mais intensas forem as deflexões recuperáveis medidas na superfície de um pavimento solicitado, maior será a influência da fadiga, podendo indicar deficiência nas capacidades estruturais do revestimento ou do subleito

Embora o método DNER-PRO 011/79 tenha sido elaborado para rodovias e não para ruas locais do perímetro urbano, acredita-se que o método DNER-PRO 011/79 apresente uma boa fundamentação técnica em relação as espessuras a serem utilizadas.

DADOS INICIAIS

- Período de Projeto (vida útil do pavimento): 5 anos
- Taxa de Crescimento de Tráfego: 1,0% a.a
- Fator de Eixo (FE): Conforme Tráfego
- Fator de Carga (FC): Conforme Tráfego
- Fator Regional (FR): 1,8

NÚMERO EQUIVALENTE DE OPERAÇÕES (N)

1) Cálculo do Número Equivalente de Operações:

RUA	V ₀	V _m	FE	FC	FR	N
Rua Doutor Silvio Vidal	108	111	2,00	0,27	1,8	1,93E+05
Rua Iguaçú	110	113	2,00	0,40	1,8	2,98E+05
Rua Olindo Setti	108	111	2,00	0,17	1,8	1,21E+05
Rua Teófilo Augusto Loiola	110	113	2,01	0,66	1,8	4,90E+05

Onde:

V₀: Volume Inicial de Tráfego

V_m: Volume Médio de Tráfego

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES

A determinação das deflexões do pavimento é realizada através do método de ensaio DNER-ME 024/94 - Determinação das Deflexões pela Viga Benkelman. Os resultados do ensaio de cada rua são apresentados em anexo.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS DEFLEXÕES RECUPERÁVEIS

Tabulam-se os valores individuais das deflexões encontradas, em seguida calcula-se a média aritmética (D), dos valores individuais:

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Onde n é o número de indivíduos componentes da amostra.

Determina-se o valor do desvio padrão da amostra, δ , através da expressão:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

O valor da deflexão característica é determinado por:

$$D_c = D + \delta$$

DEFLEXÃO DE PROJETO

A deflexão de projeto D_p é calculada através de:

$$D_p = D_c + F_s$$

Onde F_s é o fator de correção sazonal, valor tabelado, encontrado na Tabela II do DNER-PRO 011/79.

DEFLEXÃO ADMISSÍVEL

A deflexão admissível (D_{adm}) depende dos materiais constituintes do revestimento e da base do pavimento, bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão de 8,2 toneladas. Para as ruas selecionadas, com revestimentos executados sobre base granular a deflexão admissível será dada pelo valor encontrado na expressão a seguir:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO EM CONCRETO BETUMINOSO

A espessura de reforço, em termos de concreto betuminoso é dada pela fórmula:

$$h_{cb} = 40 \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

DNER-PRO 011/79

NOME DA RUA	Dc		Fs	Dp	Dp média	N	Dadm	h _{cb}	Espessura Adotada em CBUQ (cm)
	LE	LD							
Rua Doutor Silvio Vidal	LE	128,13	1,2	153,76	153,62	1,93E+05	120,10	4,28	6,00
	LD	127,91	1,2	153,49					
Rua Iguaçú	LE	152,53	1,2	183,04	155,95	2,98E+05	111,32	5,86	6,00
	LD	107,39	1,2	128,87					
Rua Olindo Setti	LE	140,35	1,2	168,42	160,42	1,21E+05	130,48	3,59	6,00
	LD	127,02	1,2	152,42					
	LD	165,08	1,2	198,10					
Rua Teófilo Augusto Loiola	LE	105,23	1,2	126,28	140,91	4,90E+05	101,98	5,62	6,00
	LD	129,62	1,2	155,54					

Além disso, pela padronização das espessuras de reforços e regularização de greide, respeitando a granulometria do material de modo a obter camadas homogêneas e compactas, optou-se que nos trechos onde há necessidade o pavimento receberá reforço de uma camada de 20,0cm de macadame e 15,0cm de base.

Pato Branco, 29 de abril de 2024.

Anderson Rossatto
Engenheiro Civil
CREA-PR 124.502/D



Solicitante: Prefeitura Municipal de Pato Branco

Local: **RUA IGUAÇU**

Período: MANHÃ

Trecho: entre Rua Daniel Pagnoncelli até o final

K da viga (a/b): 1,972

Segmento: Bairro Parzianello

Operador: Gustavo

Camada: Pedra Irregular (Calçamento)

Distância: 20 m

CONTROLE TECNOLÓGICO - VIGA BENKELMAN

ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm	ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm
		L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k			L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k
0	LE				0	LD	0	-49	96,63
1	LE	0	-55	108,46	1	LD			
2	LE				2	LD	0	-53	104,52
3	LE	0	-51	100,57	3	LD			
4	LE				4	LD	0	-46	90,71
5	LE	0	-76	149,87	5	LD			
6	LE				6	LD	0	-56	110,43
7	LE	0	-75	147,90	7	LD			
8	LE				8	LD	0	-45	88,74
9	LE				9	LD			
10	LE				10	LD			
11	LE				11	LD			
12	LE				12	LD			
13	LE				13	LD			
14	LE				14	LD			
15	LE				15	LD			
16	LE				16	LD			
17	LE				17	LD			
18	LE				18	LD			
19	LE				19	LD			
20	LE				20	LD			
21	LE				21	LD			
22	LE				22	LD			
23	LE				23	LD			
24	LE				24	LD			
25	LE				25	LD			
26	LE				26	LD			
27	LE				27	LD			
28	LE				28	LD			
29	LE				29	LD			
* N = Número de leituras Dc = Deflexão Característica		N=	4				N=	5	
		Média=	126,70				Média=	98,21	
		Desv. Pad=	25,83				Desv. Pad=	9,19	
		Dc=	152,53				Dc=	107,39	



Solicitante: Prefeitura Municipal de Pato Branco

Local: **RUA OLINDO SETTI**

Período: Manhã

Trecho: entre Rua Lídio Guerra e Rua José Oldoni II

K da viga (a/b): 1,972

Segmento: Bairro Parzianello

Operador: Anderson

Camada: Pedra Irregular (Calçamento)

Distância: 20 m

CONTROLE TECNOLÓGICO - VIGA BENKELMAN

ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm	ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm
		L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k			L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k
0	LE				0	LD	0	-29	57,19
1	LE	0	-44	86,77	1	LD			
2	LE				2	LD	0	-60	118,32
3	LE	0	-40	78,88	3	LD			
4	LE				4	LD	0	-22	43,38
5	LE	0	-69	136,07	5	LD			
6	LE				6	LD	0	-68	134,10
7	LE	0	-69	136,07	7	LD			
8	LE				8	LD	0	-45	88,74
9	LE				9	LD			
10	LE				10	LD			
11	LE				11	LD			
12	LE				12	LD			
13	LE				13	LD			
14	LE				14	LD			
15	LE				15	LD			
16	LE				16	LD			
17	LE				17	LD			
18	LE				18	LD			
19	LE				19	LD			
20	LE				20	LD			
21	LE				21	LD			
22	LE				22	LD			
23	LE				23	LD			
24	LE				24	LD			
25	LE				25	LD			
26	LE				26	LD			
27	LE				27	LD			
28	LE				28	LD			
29	LE				29	LD			
* N = Número de leituras Dc = Deflexão Característica		N=	4				N=	5	
		Média=	109,45				Média=	88,35	
		Desv. Pad=	30,91				Desv. Pad=	38,68	
		Dc=	140,35				Dc=	127,02	



Solicitante: Prefeitura Municipal de Pato Branco

Local: **RUA SILVIO VIDAL**

Período: TARDE

Trecho: entre Rua Daniel Pagnocelli e Rua Olindo Setti

K da viga (a/b): 1,972

Segmento: Bairro Parzianello

Operador: Gustavo

Camada: Pedra Irregular (Calçamento)

Distância: 20 m

CONTROLE TECNOLÓGICO - VIGA BENKELMAN

ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm	ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm
		L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k			L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k
0	LE				0	LD	0	-58	114,38
1	LE	0	-69	136,07	1	LD			
2	LE				2	LD	0	-67	132,12
3	LE	0	-55	108,46	3	LD			
4	LE				4	LD	0	-38	74,94
5	LE	0	-45	88,74	5	LD			
6	LE				6	LD	0	-38	74,94
7	LE	0	-41	80,85	7	LD			
8	LE				8	LD			
9	LE				9	LD			
10	LE				10	LD			
11	LE				11	LD			
12	LE				12	LD			
13	LE				13	LD			
14	LE				14	LD			
15	LE				15	LD			
16	LE				16	LD			
17	LE				17	LD			
18	LE				18	LD			
19	LE				19	LD			
20	LE				20	LD			
21	LE				21	LD			
22	LE				22	LD			
23	LE				23	LD			
24	LE				24	LD			
25	LE				25	LD			
26	LE				26	LD			
27	LE				27	LD			
28	LE				28	LD			
29	LE				29	LD			
* N = Número de leituras Dc = Deflexão Característica		N=	4				N=	4	
		Média=	103,53				Média=	99,09	
		Desv. Pad=	24,60				Desv. Pad=	28,82	
		Dc=	128,13				Dc=	127,91	

Solicitante: Prefeitura Municipal de Pato Branco
 Local: **RUA TEÓFILO AUGUSTO LOIOLA** Período: Tarde
 Trecho: entre Rua 10 de Maio e a Rua Visconde de Nacar K da viga (a/b): 1,972
 Segmento: Bairro Sambugaro Operador: Gustavo
 Camada: PMF Distância: 20 m

CONTROLE TECNOLÓGICO - VIGA BENKELMAN

ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm	ESTACA	LADO	LEITURA 0,01 mm		DEFLEXÕES 0,01 mm
		L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k			L ₀	L _f	(L ₀ - L _f) * k
0	LE				0	LD	0	-76	149,87
1	LE	0	-52	102,54	1	LD			
2	LE				2	LD	0	-38	74,94
3	LE	0	-52	102,54	3	LD			
4	LE				4	LD	0	-40	78,88
5	LE	0	-53	104,52	5	LD			
6	LE				6	LD	0	-44	86,77
7	LE	0	-45	88,74	7	LD			
8	LE				8	LD	0	-53	104,52
9	LE	0	-47	92,68	9	LD			
10	LE				10	LD			
11	LE				11	LD			
12	LE				12	LD			
13	LE				13	LD			
14	LE				14	LD			
15	LE				15	LD			
16	LE				16	LD			
17	LE				17	LD			
18	LE				18	LD			
19	LE				19	LD			
20	LE				20	LD			
21	LE				21	LD			
22	LE				22	LD			
23	LE				23	LD			
24	LE				24	LD			
25	LE				25	LD			
26	LE				26	LD			
27	LE				27	LD			
28	LE				28	LD			
29	LE				29	LD			
* N = Número de leituras Dc = Deflexão Característica		N=	5				N=	5	
		Média=	98,21				Média=	98,99	
		Desv. Pad=	7,03				Desv. Pad=	30,63	
		Dc=	105,23				Dc=	129,62	