

**MEMORIAL DE CÁLCULO  
DE  
ESPESSURAS**

**VIAS URBANAS EM PEDRA IRREGULAR  
MEDIANEIRA – PR**

## APRESENTAÇÃO

Este volume refere-se ao relatório de estudos do projeto de restauração do pavimento, no município de Medianeira - PR, das vias mencionadas abaixo.

Os trechos de projeto (conforme planilhas em anexo) são os seguintes:

NOME	TRECHO
RUA BELO HORIZONTE	(entre Av João XXIII e Av Brasil) Bairro Independência - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 789896.42 E; 7198870.72 S / Ponto Final: 790004.45 E; 7198416.15 S
AVENIDA BRASIL	(entre Av Independência e R 7 de Setembro) Bairro Independência - Pista Direita - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790223.10 E; 7198466.33 S / Ponto Final: 789822.06 E; 7198365.98 S
AVENIDA BRASIL	(entre Av Independência e R 7 de Setembro) Bairro Independência - Pista Esquerda - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790236.45 E; 7198453.72 S / Ponto Final: 789825.51 E; 7198352.62 S
RUA PAULINO VALIATTI	(entre Av João XXIII e Av Brasil) Bairro Independência - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791234.56 E; 7199293.13 S / Ponto Final: 791349.22 E; 7198841,03 S
RUA SANTA CATARINA	(entre R Paulino Valiatti e R Londrina) Bairro Independência - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791296.96 E; 7199068.64 S / Ponto Final: 791493.92 E; 7199163.45 S
RUA LONDRINA	(entre Clube União e R Pará) Bairro Independência - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791519.85 E; 7199082.75 S / Ponto Final: 791459.96 E; 7199318.19 S
RUA JAIME CANET	(entre R Tapuias e R Dona Francisca) Bairro Belo Horizonte - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793562.93 E; 7200868.25 S / Ponto Final: 793540.82 E; 7200960.43 S
RUA DONA FRANCISCA	(entre R Jaime Canet e R Marginal Oeste) Bairro Belo Horizonte - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793545.53 E; 7200955.80 S / Ponto Final: 793672.57 E; 7200986.24 S
RUA EDGAR DAROLT	(entre Av Lagoa Vermelha e R Amazonas) Bairro Nazaré - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 794388.10 E; 7199022.62 S / Ponto Final: 794332.73 E; 7199244.62 S
RUA TEREZINHA LOCKS	(entre Av Rio Grande do Sul e R Amazonas) Bairro Nazaré - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 794178.03 E; 7199454.65 S / Ponto Final: 794231.58 E; 7199230.72 S

RUA SARANDI	<b>(entre Av Lagoa Vermelha e R São Paulo) Bairro Nazaré</b> - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793880.97 E; 7198892.85 S / Ponto Final: 793943.02 E; 7198646.65 S
RUA GRAMADO	<b>(entre R Sarandi e Chácara 167) Bairro Nazaré</b> - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793913.95 E; 7198774.32 S / Ponto Final: 793997.28 E; 7198798.35 S
RUA DAS FLORES	<b>(entre R Sarandi e Chácara 167) Bairro Nazaré</b> - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793928.78 E; 7198714.70 S / Ponto Final: 794017.36 E; 7198740.18 S
RUA SÃO PAULO	<b>(entre R Sarandi e R Sebastião Bonatto) Bairro Nazaré</b> - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793944.22 E; 7198650.98 S / Ponto Final: 794044.65 E; 7198676.61 S
RUA PARÁ	<b>(entre R Iguaçu e R Amapá) Bairro Ipê</b> - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793541.28 E; 7199820.21 S / Ponto Final: 793317.44 E; 7199767.97 S

## PROJETO BÁSICO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

O projeto de restauração buscou atender aos objetivos a partir do estado da superfície, dos níveis de deflexão e dos parâmetros fornecidos pelos estudos de tráfegos, efetuar a concepção e o dimensionamento do pavimento.

Reforço da pista de Rolamento:

Para dimensionamento do reforço do pavimento dos presentes trechos, adotou-se o preconizado pelo DNER-PRO 11/79, Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis procedimento B.

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. Para a determinação do número N, foi utilizado o método da prefeitura de São Paulo.

O método consiste na contagem de ônibus e caminhões que passam em um dia em uma faixa de tráfego. A determinação do número N, conforme tráfego, segue a classificação do Quadro a seguir:

Classificação das vias e número N, IP – 02/2004

<b>Tipo de tráfego</b>	<b>Caminhões e ônibus</b>	<b>Número N</b>
Leve	Até 20/dia	$1 \times 10^5$
Médio	De 21 a 100/dia	$5 \times 10^5$
Meio Pesado	De 101 a 300/dia	$2 \times 10^6$
Pesado	De 301 a 1000/dia	$2 \times 10^7$
Muito pesado	De 1001 a 2000/dia	$5 \times 10^7$

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2004.

O número N adotado para este estudo foi o de  $N = 2,00 \times 10^6$ .

Com dados os dados obtidos, foi procedida a divisão dos trechos em segmentos homogêneos, sendo que para tal foram consideradas as deflexões em ambos os lados cuja identificação, bem como a necessidade da camada de reforço, está indicada no quadro apresentado na sequência.

#### PLANILHA RESUMO DE VIGA BENKELMAN

NOME	LADO	EXT. (KM)	DEF. MÉDIA	DEF. CARACT.	DEF. PROJETO	DEF. ADMIS.	RAIO DE CURVATURA	HCB (CM)
RUA BELO HORIZONTE	D/E	0,460	74,83	88,61	88,61	79,62	106,32	1,86
AVENIDA BRASIL (Pista Direita)	D/E	0,415	73,00	87,67	87,67	79,62	148,01	1,67
AVENIDA BRASIL (Pista Esquerda)	D/E	0,415	71,82	88,15	88,15	79,62	149,63	1,77
RUA PAULINO VALIATTI	D/E	0,457	71,84	95,33	95,33	79,62	106,99	3,13

RUA SANTA CATARINA	D/E	0,200	76,91	90,63	90,63	79,62	105,32	2,25
RUA LONDRINA	D/E	0,235	84,71	103,79	103,79	79,62	102,62	4,61
RUA JAIME CANET	D/E	0,092	78,00	94,88	94,88	79,62	111,11	3,05
RUA DONA FRANCISCA	D/E	0,123	83,25	95,15	95,15	79,62	102,64	3,10
RUA EDGAR DAROLT	D/E	0,220	79,00	90,36	90,36	79,62	111,04	2,20
RUA TEREZINHA LOCKS	D/E	0,235	74,62	88,21	88,21	79,62	106,95	1,78
RUA SARANDI	D/E	0,255	75,86	95,19	95,19	79,62	121,97	3,10
<b>RUA GRAMADO</b>	<b>D/E</b>	<b>0,092</b>	<b>107,67</b>	<b>131,65</b>	<b>131,65</b>	<b>79,62</b>	<b>89,39</b>	<b>8,74</b>
<b>RUA DAS FLORES</b>	<b>D/E</b>	<b>0,092</b>	<b>105,67</b>	<b>125,32</b>	<b>125,32</b>	<b>79,62</b>	<b>78,01</b>	<b>7,88</b>
RUA SÃO PAULO	D/E	0,102	82,75	100,80	100,80	79,62	97,39	4,10
RUA PARÁ	D/E	0,220	75,00	96,82	96,82	79,62	149,88	3,40

Para efeitos de avaliação estrutural, obtém-se o valor da Deflexão Admissível em função do número N, conforme preconiza a norma DNER – PRO 11/79, representado pela seguinte expressão:

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

Não foi considerado o **Fator de Correção Sazonal** para as amostras, tendo em vista que os testes foram realizados em estação chuvosa.

Através dos valores das deflexões e dos raios de curvatura obtidos a partir dos testes realizados com a Viga Benkelman, observou-se que os resultados **(exceto das Ruas Gramado e Das Flores)** se enquadram na “Hipótese II” da Tabela III da Norma DNER PRO 011/79, onde a Deflexão de Projeto é menor que 3 vezes o valor da Deflexão Admissível e a média dos raios de curvatura é maior que 100. Indicando, assim, a necessidade apenas do reforço do pavimento.

Conforme podemos observar, também, na tabela acima em destaque os resultados dos testes referentes as Ruas Gramado e Das Flores, indicam o valor do **raio de curvatura menor que 100** e o valor da espessura (Hcb) consideravelmente elevado, portanto, não podemos incluí-las na “Hipótese II” citada anteriormente. Baseado nisso e também em inspeção visual, para estes trechos é **recomendendo a reconstrução**, ao menos parcial, do pavimento.

#### TABELA RESUMO DAS ESPESSURAS RECOMENDADAS

Os quantitativos previstos refletem a situação atual, podendo sofrer alterações com o tempo, com maior deterioração do pavimento ou com correções eventuais efetuadas pelas equipes de conservação.

NOME	LADO	EXT. (KM)	REPERFILAMENTO CBUQ (cm)	CAPA CBUQ (cm)	PINT. RR1C
RUA BELO HORIZONTE	D/E	0,460	2,0	3,0	2
AVENIDA BRASIL (Pista Direita)	D/E	0,415	2,0	3,0	2

AVENIDA BRASIL (Pista Esquerda)	D/E	0,415	2,0	3,0	2
RUA PAULINO VALIATTI	D/E	0,457	2,0	3,0	2
RUA SANTA CATARINA	D/E	0,200	2,0	3,0	2
RUA LONDRINA	D/E	0,235	2,0	3,0	2
RUA JAIME CANET	D/E	0,092	2,0	3,0	2
RUA DONA FRANCISCA	D/E	0,123	2,0	3,0	2
RUA EDGAR DAROLT	D/E	0,220	2,0	3,0	2
RUA TEREZINHA LOCKS	D/E	0,235	2,0	3,0	2
RUA SARANDI	D/E	0,255	2,0	3,0	2
RUA SÃO PAULO	D/E	0,102	2,0	3,0	2
RUA PARÁ	D/E	0,220	2,0	3,0	2
RUA GRAMADO	D/E	0,092	RECONSTRUÇÃO		
RUA DAS FLORES	D/E	0,092			



**AVENIDA BRASIL (entre Av Independência e R 7 de Setembro) Bairro Independência**





**RUA BELO HORIZONTE (entre Av João XXIII e Av Brasil) Bairro Independência**





**RUA DAS FLORES (entre R Sarandi e Chácara 167) Bairro Nazaré**





**RUA DONA FRANCISCA (entre R Jaime Canet e R Marginal Oeste) Bairro Belo Horizonte**





**RUA EDGAR DAROLT (entre Av Lagoa Vermelha e R Amazonas) Bairro Nazaré**





**RUA GRAMADO (entre R Sarandi e Chácara 167) Bairro Nazaré**





**RUA JAIME CANET (entre R Tapuias e R Dona Francisca) Bairro Belo Horizonte**





**RUA LONDRINA (entre Clube União e R Pará) Bairro Independência**





**RUA PARÁ (entre R Iguaçu e R Amapá) Bairro Ipê**





**RUA PAULINO VALIATTI (entre Av João XXIII e Av Brasil) Bairro Independência**





**RUA SANTA CATARINA (entre R Paulino Valiatti e R Londrina) Bairro Independência**





**RUA SÃO PAULO (entre R Sarandi e R Sebastião Bonatto) Bairro Nazaré**





**RUA SARANDI (entre Av Lagoa Vermelha e R São Paulo) Bairro Nazaré**





**RUA TEREZINHA LOCKS (entre Av Rio Grande do Sul e R Amazonas) Bairro Nazaré**



**Medianeira/PR, 25 de maio de 2023.**

---

**PAULO CEZAR MARTINELLO ARAUJO**  
**Engº Civil CREA PR-147.963/D**