

**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
AVENIDA OSÓRIO FELLINI (PISTA SIMPLES)	(entre R Palermo e R 10) Bairro Jardim Irene - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 789896.42 E; 7198870.72 S / Ponto Final: 790004.45 E; 7198416.15 S
AVENIDA OSÓRIO FELLINI (PISTA DUPLA)	(entre R 10 e R Veneza) Bairro Jardim Irene - Pista Direita - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790215.31 m E; 7199934.38 m S / Ponto Final: 790146.48 m E; 7200666.27 m S
AVENIDA OSÓRIO FELLINI (PISTA DUPLA)	(entre R Palermo e R Veneza) Bairro Jardim Irene - Pista Esquerda - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790198.25 m E; 7199933.20 m S / Ponto Final: 790118.44 m E; 7200664.82 m S
RUA RUI BARBOSA	(entre Av 24 de Outubro e R 12) Bairro Jardim Irene - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790832.53 m E; 7199492.64 m S / Ponto Final: 790762.11 m E; 7200114.96 m S
RUA 10	(entre Av Osório Fellini e R Wadis Dall'Oglio) Bairro Jardim Irene - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790219.07 m E; 7199938.68 m S / Ponto Final: 790402.48 m E; 7199957.03 m S
RUA ALEXANDRIA	(entre Av Osório Fellini e R Arezzo) Bairro Jardim Irene - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790164.80 m E; 7200499.45 m S / Ponto Final: 790465.81 m E; 7200525.97 m S
RUA BELO HORIZONTE	(entre Av Brasil e R Mato Grosso) Bairro Independência - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790009.26 m E; 7198395.13 m S / Ponto Final: 790122.82 m E; 7197929.84 m S
RUA AMAZONAS	(entre R Florianópolis e R Cuiabá) Bairro Independência - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790455.16 m E; 7198127.25 m S / Ponto Final: 790573.23 m E; 7198155.63 m S
RUA MATO GROSSO	(entre R Cuiabá e R Curitiba) Bairro Independência - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 790215.31 m E; 7199934.38 m S / Ponto Final: 790146.48 m E; 7200666.27 m S
RUA BAHIA	(entre R Goiás e Av José Callegari) Bairro Panorâmico - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791997.23 m E; 7197941.87 m S / Ponto Final: 791979.66 m E; 7197993.18 m S
RUA GOIÁS	(entre R Bahia e R Londrina) Bairro Panorâmico - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791996.69 m E; 7197932.74 m S / Ponto Final: 791818.86 m E; 7197894.93 m S

RUA BRASILIANA	(entre R Goiás e R Pindamonhangaba) Bairro Panorâmico - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791908.99 m E; 7197914.43 m S / Ponto Final: 791935.00 m E; 7197814.86 m S
RUA MARANHÃO	(entre R Goiás e Av José Callegari) Bairro Cidade Alta - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 792223.79 m E; 7197995.84 m S / Ponto Final: 792157.67 m E; 7198270.05 m S
RUA GETÚLIO VARGAS	(entre Av Brasília e R Riachuelo) Bairro Cidade Alta - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 792865.22 m E; 7198517.35 m S / Ponto Final: 793094.19 m E; 7198570.12 m S
RUA SANTA CATARINA	(entre R Iguaçu e R Edgar Darolt) Bairro Ipê - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793574.80 m E; 7199711.13 m S / Ponto Final: 794170.50 m E; 7199853.10 m S
RUA ANDRÉ DE BARROS	(entre R Paulo VI e R Lisboa) Bairro Ipê - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 793831.80 m E; 7200421.48 m S / Ponto Final: 793960.15 m E; 7200449.25 m S
RUA ANDRÉ DE BARROS	(entre R Vitor Louzada e R Imigrantes) Bairro Ipê - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 794105.36 m E; 7200485.97 m S / Ponto Final: 794247.22 m E; 7200521.96 m S
RUA TUPI	(entre Av Primo Tacca e R Belém) Bairro Condá - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 792506.11 m E; 7201131.20 m S / Ponto Final: 792497.97 m E; 7201054.24 m S
AVENIDA SÃO LUIZ	(entre R Minuano e R Krão) Bairro Condá - Pista Direita - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791908.40 m E; 7200682.40 m S / Ponto Final: 791869.42 m E; 7201365.45 m S
AVENIDA SÃO LUIZ	(entre R Minuano e R Krão) Bairro Condá - Pista Esquerda - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791892.24 m E; 7200682.74 m S / Ponto Final: 791852.04 m E; 7201361.60 m S
RUA CAIGANGUE	(entre Av São Luiz e R Lapacho) Bairro Condá - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791880.85 m E; 7200834.83 m S / Ponto Final: 791550.61 m E; 7200819.40 m S
RUA LAPACHO	(entre R Caigangue e Av primo Tacca) Bairro Condá - SIRGAS 2000 UTM 21 J - Ponto Inicial: 791880.85 m E; 7200834.83 m S / Ponto Final: 791550.61 m E; 7200819.40 m 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

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

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)
AVENIDA OSÓRIO FELLINI (entre R Palermo e R 10)	D/E	0,243	91,00	105,07	105,07	79,62	105,75	4,82
AVENIDA OSÓRIO FELLINI Pista lado Direito (entre R 10 e R Veneza)	D/E	0,740	89,64	115,83	115,83	79,62	115,79	6,51
AVENIDA OSÓRIO FELLINI Pista lado Esquerdo (entre R 10 e R Veneza)	D/E	0,740	90,79	114,75	114,75	79,62	114,75	6,35
RUA RUI BARBOSA	D/E	0,617	81,79	100,69	100,69	79,62	101,21	4,08
RUA 10	D/E	0,172	81,80	106,14	106,14	79,62	103,28	4,99
RUA ALEXANDRIA	D/E	0,310	76,12	103,85	103,85	79,62	130,68	4,62
RUA BELO HORIZONTE	D/E	0,470	80,32	99,96	99,96	79,62	125,78	3,95
RUA AMAZONAS	D/E	0,112	88,29	101,52	101,52	79,62	101,52	4,22
RUA MATO GROSSO	D/E	0,431	81,04	96,45	96,45	79,62	100,53	3,33

RUA BAHIA	D/E	0,042	69,50	91,91	91,91	79,62	119,36	2,49
RUA GOIÁS	D/E	0,204	70,33	90,96	90,96	79,62	100,58	2,31
RUA BRASILIANA	D/E	0,090	68,33	93,33	93,33	79,62	104,95	2,76
RUA MARANHÃO	D/E	0,282	76,38	96,26	96,26	79,62	101,71	3,30
RUA GETÚLIO VARGAS	D/E	0,220	88,17	113,23	113,23	79,62	103,42	6,12
RUA SANTA CATARINA	D/E	0,607	72,14	94,13	94,13	79,62	103,49	2,91
RUA ANDRÉ DE BARROS (entre R Paulo VI e R Lisboa)	D/E	0,116	79,28	94,43	94,43	79,62	101,10	2,96
RUA ANDRÉ DE BARROS (entre R Vitor Louzada e R Imigrantes)	D/E	0,136	76,00	93,44	93,44	79,62	100,30	2,78
RUA TUPI	D/E	0,070	72,40	89,16	89,16	79,62	101,47	1,97
AVENIDA SÃO LUIZ Pista lado Direito	D/E	0,676	79,36	105,82	105,82	79,62	108,17	4,94
AVENIDA SÃO LUIZ Pista lado Esquerdo	D/E	0,676	77,71	103,01	103,01	79,62	115,93	4,47
RUA CAIGANGUE	D/E	0,330	77,67	101,17	101,17	79,62	112,89	4,16
RUA LAPACHO	D/E	0,250	73,57	95,80	95,80	79,62	102,33	3,21

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 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.

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
AVENIDA OSÓRIO FELLINI (entre R Palermo e R 10)	D/E	0,243	2,0	2,0	2
AVENIDA OSÓRIO FELLINI Pista lado Direito (entre R 10 e R Veneza)	D/E	0,740	2,0	4,5	2
AVENIDA OSÓRIO FELLINI Pista lado Esquerdo (entre R 10 e R Veneza)	D/E	0,740	2,0	4,5	2
RUA RUI BARBOSA	D/E	0,617	2,0	2,5	2

RUA 10	D/E	0,172	2,0	3,0	2
RUA ALEXANDRIA	D/E	0,310	2,0	3,0	2
RUA BELO HORIZONTE	D/E	0,470	2,0	2,0	2
RUA AMAZONAS	D/E	0,112	2,0	2,5	2
RUA MATO GROSSO	D/E	0,431	2,0	2,0	2
RUA BAHIA	D/E	0,042	2,0	2,0	2
RUA GOIÁS	D/E	0,204	2,0	2,0	2
RUA BRASILIANA	D/E	0,090	2,0	2,0	2
RUA MARANHÃO	D/E	0,282	2,0	2,0	2
RUA GETÚLIO VARGAS	D/E	0,220	2,0	4,0	2
RUA SANTA CATARINA	D/E	0,607	2,0	2,0	2
RUA ANDRÉ DE BARROS (entre R Paulo VI e R Lisboa)	D/E	0,116	2,0	2,0	2
RUA ANDRÉ DE BARROS (entre R Vitor Louzada e R Imigrantes)	D/E	0,136	2,0	2,0	2
RUA TUPI	D/E	0,070	2,0	2,0	2
AVENIDA SÃO LUIZ Pista lado Direito	D/E	0,676	2,0	3,0	2
AVENIDA SÃO LUIZ Pista lado Esquerdo	D/E	0,676	2,0	2,5	2
RUA CAIGANGUE	D/E	0,330	2,0	2,5	2
RUA LAPACHO	D/E	0,250	2,0	2,0	2

RUA BELO HORIZONTE (entre Av Brasil e R Mato Grosso) Bairro Independência



RUA AMAZONAS (entre R Florianópolis e R Cuiabá) Bairro Independência



RUA MATO GROSSO (entre R Cuiabá e R Curitiba) Bairro Independência



RUA BAHIA (entre R Goiás e Av José Callegari) Bairro Panorâmico



RUA GOIÁS (entre R Bahia e R Londrina) Bairro Panorâmico



RUA BRASILIANA (entre R Goiás e R Pindamonhangaba) Bairro Panorâmico



RUA MARANHÃO (entre R Goiás e Av José Callegari) Bairro Cidade Alta



RUA GETÚLIO VARGAS (entre Av Brasília e R Riachuelo) Bairro Cidade Alta



RUA SANTA CATARINA (entre R Iguaçu e R Edgar Darolt) Bairro Ipê



RUA ANDRÉ DE BARROS (entre R Paulo VI e R Lisboa) Bairro Ipê



RUA ANDRÉ DE BARROS (entre R Vitor Louzada e R Imigrantes) Bairro Ipê



RUA TUPI (entre Av Primo Tacca e R Belém) Bairro Condá



AVENIDA SÃO LUIZ (entre R Minuano e R Krão) Bairro Condá - Pista Direita



RUA CAIGANGUE (entre Av São Luiz e R Lapacho) Bairro Condá



RUA LAPACHO (entre R Caigangue e Av primo Tacca) Bairro Condá



RUA RUI BARBOSA (entre Av 24 de Outubro e R 12) Bairro Jardim Irene



AVENIDA OSÓRIO FELLINI (entre R Palermo e R 10) Bairro Jardim Irene



AVENIDA OSÓRIO FELLINI (entre R 10 e R Veneza) Bairro Jardim Irene - Pista Direita



RUA 10 (entre Av Osório Fellini e R Wadis Dall'Oglio) Bairro Jardim Irene

RUA ALEXANDRIA (entre Av Osório Fellini e R Arezzo) Bairro Jardim Irene



Medianeira/PR, 21 de Agosto de 2023.

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