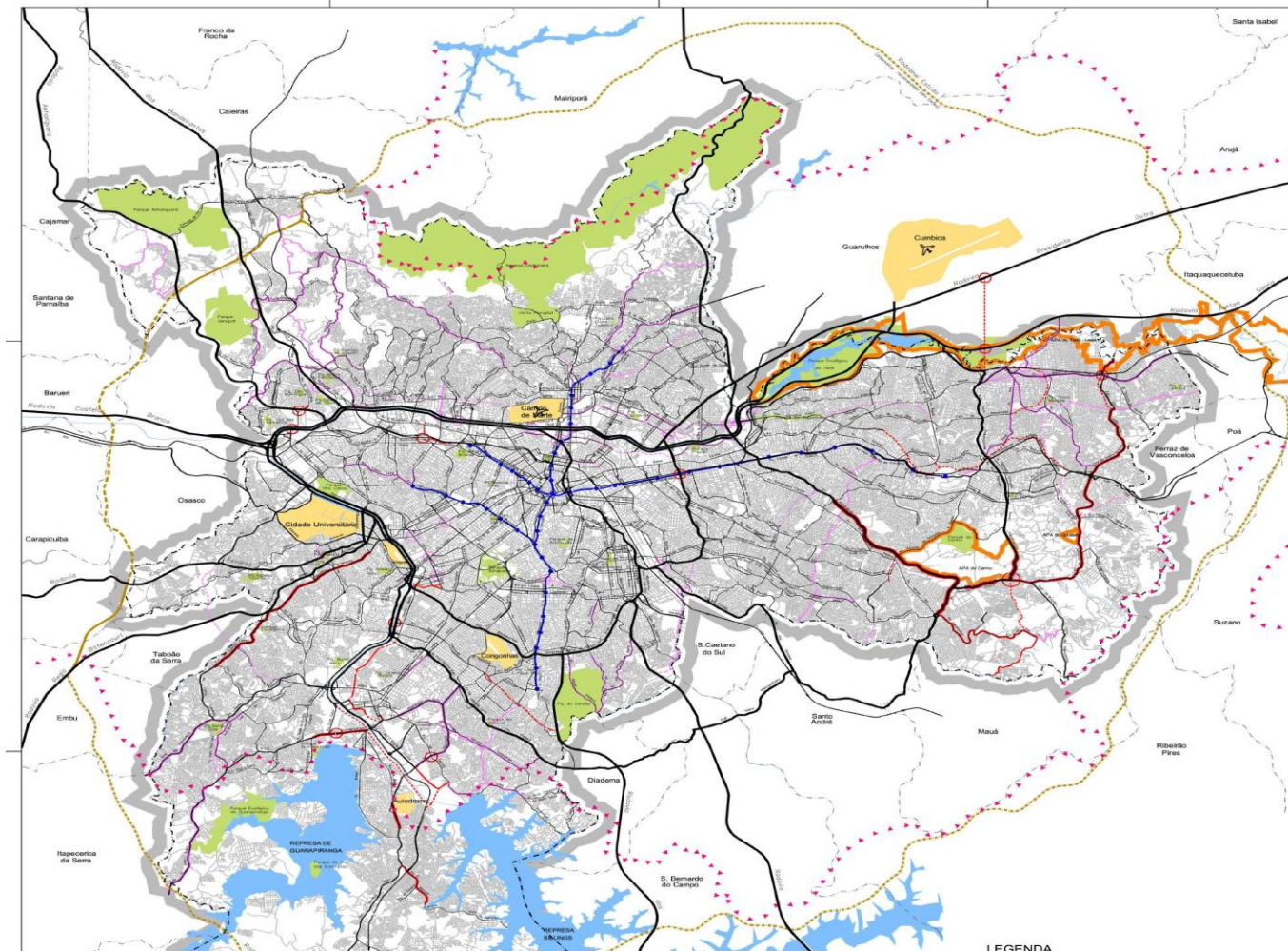




1º Painel (09h10 – 10h10) Palestrante: Janos Bodi

ESTADO DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NA CIDADE DE SÃO PAULO

- Extensão do problema: 18.000 km
- Extensão do viário estrutural: 1.760 km (estimado, varia de 35 km a 80 km por Prefeitura Regional)
- Viário estrutural: é o que possui VDM-volume diário médio, superior a 2.500 veículos



1) Gestão da manutenção da malha viária.

- Avaliação funcional » inventário dos defeitos.**
- Avaliação estrutural » deflexões.**
- Cálculo do índice de qualidade do pavimento.**
- Estabelecimento da melhor alternativa de manutenção para cada trecho em função do índice de qualidade.**
- Orçamento »**
- O gerente de manutenção verifica a disponibilidade orçamentária e estabelece o cronograma físico/financeiro da obra.**
- Com o VDM e o IRI-(nível de irregularidade), calcula-se a relação benefício/custo das intervenções.**
- Dispondo de todos os elementos de gestão relacionados acima, que constituem um projeto básico, monta-se o Termo de Referência do Edital de Licitação dos serviços (LF 8.666/93).**

1) Sugestões de Editais » Modelo CREMA-DNIT

2) Sugestões de novos procedimentos e materiais

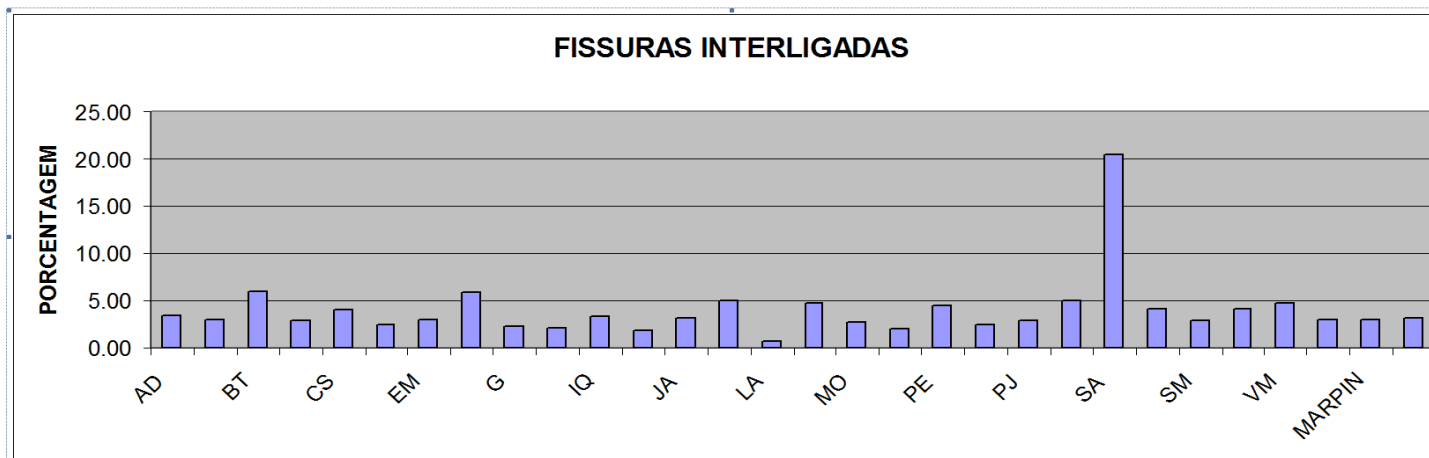
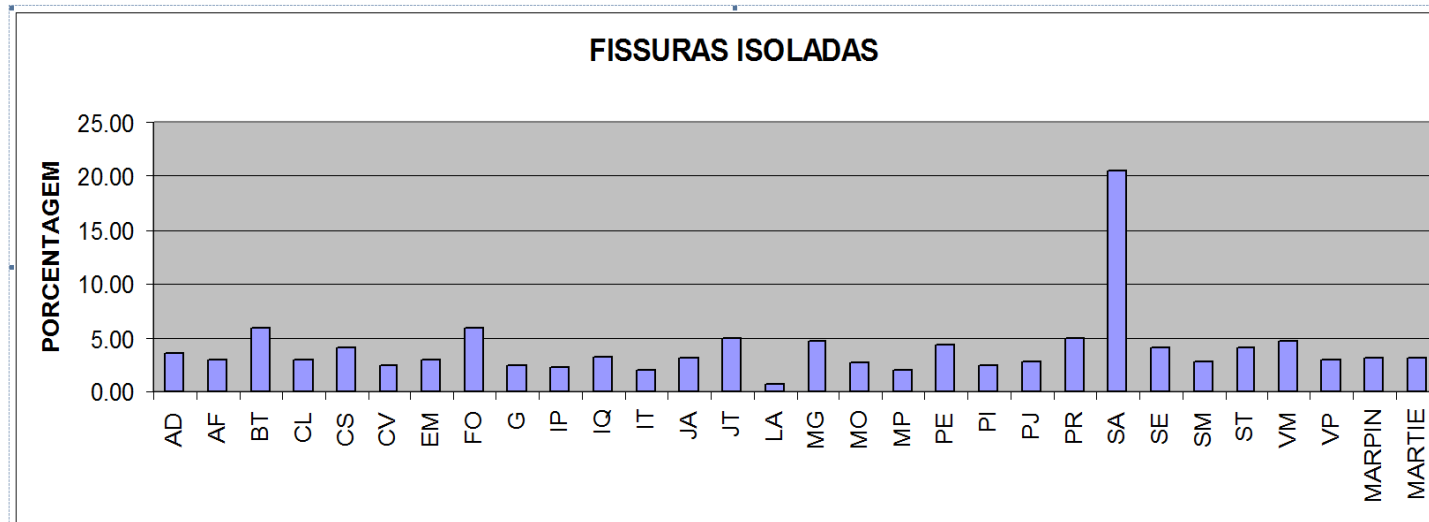
3) Implantação do modelo HDM4 para gestão da malha em PMSP

4) A automação dos modelos de gestão nas concessionárias

5) A redução de custos devido ao planejamento da manutenção

Laboratório de Mecânica dos Pavimentos-EPUSP

Avaliações de 2003



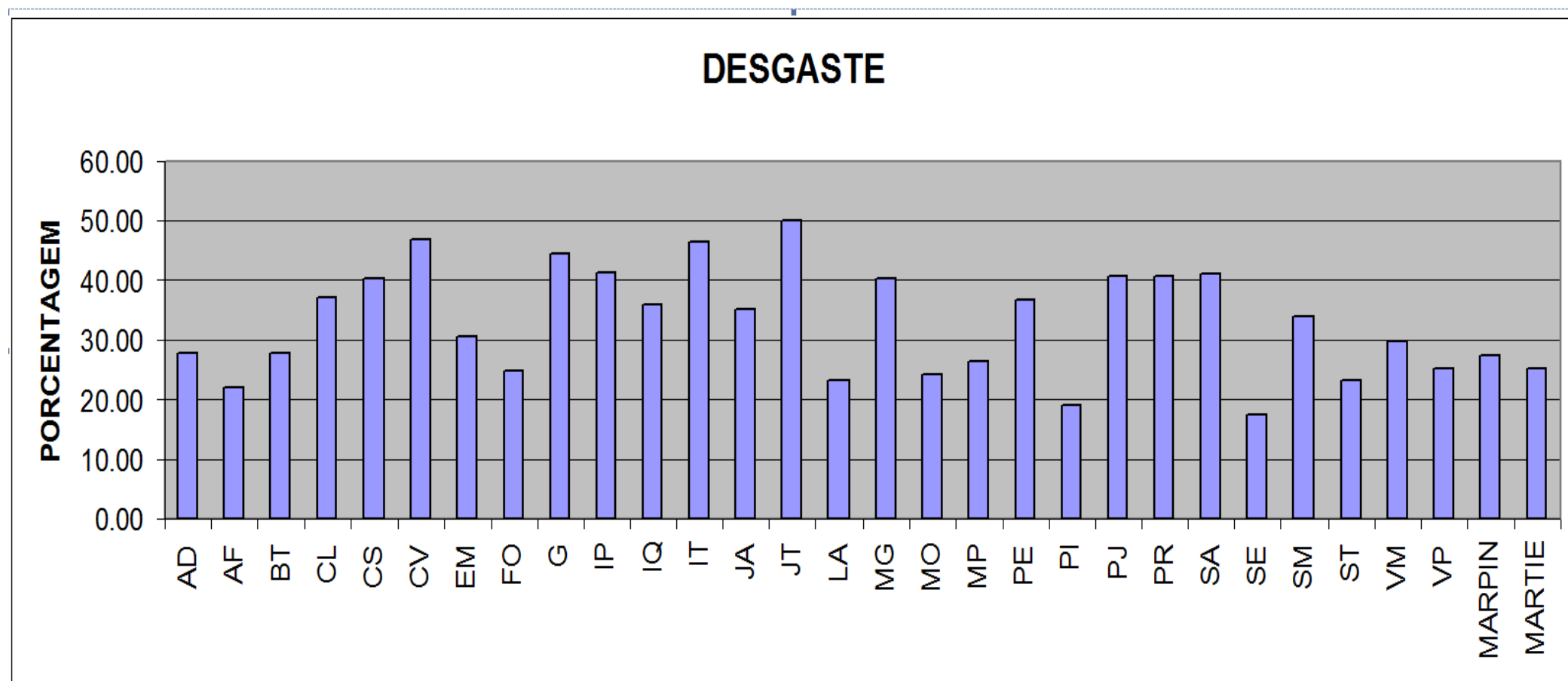
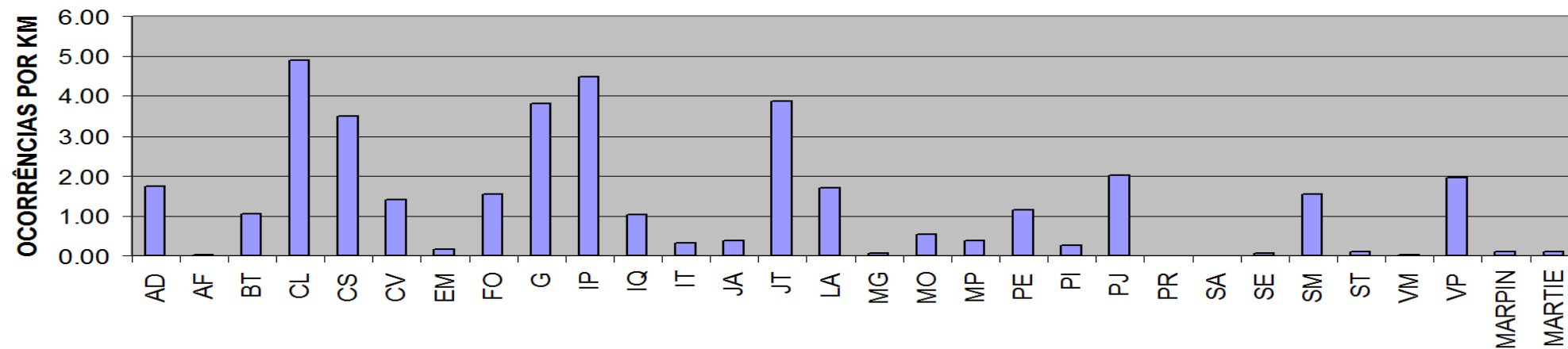
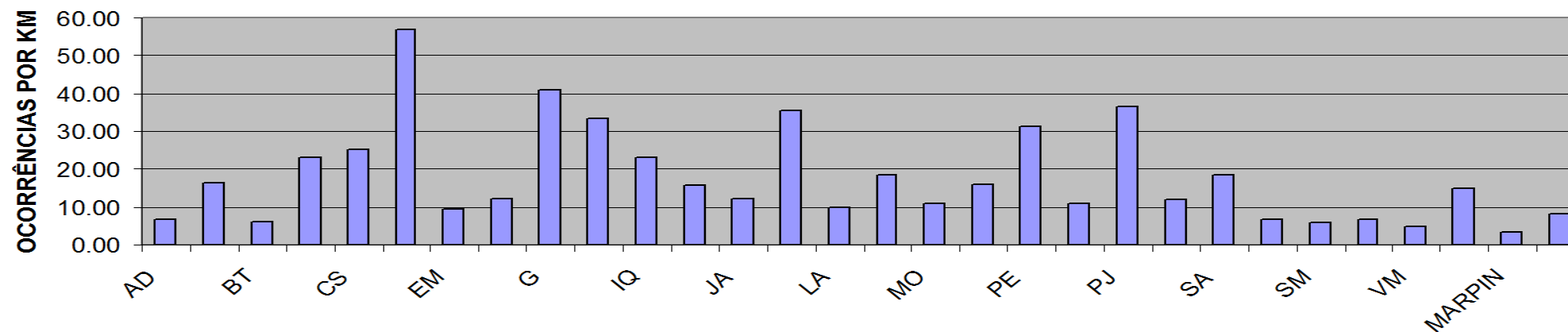


Imagem de fundo de água. Não é possível de ser usada em outros meios sem a autorização da Escola de Contas TCM SP. Não é possível de ser usada em outros meios sem a autorização da Escola de Contas TCM SP.

NÚMEROS DE BURACOS POR KM



NÚMEROS DE REMENDOS POR KM





ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
Departamento de Engenharia de Transportes
Laboratório de Mecânica de Pavimentos

46356.13.78
2011.0.253.611
FLSP
Carteira 30122-03-00000
R.F. 648.152/5
A.G.F.P.
SP-SPUA



Tabela 7 – Número de buracos por quilômetro

Sub	Via	Início	Final	Extensão	Buracos/km
IT	R. Ilha dos Pássaros	R. Manuel Álvares Pimentel	toda extensão	420,00	547,6
IT	R. Bento Gil de Oliveira			50,00	200,0
MG	R. José de Anchieta			80,00	162,5
MG	R. Tiradentes			80,00	137,5
LA	Av. Raimundo Pereira de	R. Diogo Ortiz	Marginal Tietê	813,14	102,1
MG	R. Primavera			80,00	100,0
MG	R. Daniel Couto			80,00	100,0
BT	1 R. Alves dos Santos b/c	R. João Batista de Oliveira	R. Padre Correia de Almeida	269,86	85,2
SA	R. Joaquim Nabuco			564,79	79,7
MG	R. São Felipe			150,00	73,3
VM	Av. Irere	av indianópolis	alameda dos guaiases	2000,00	72,5
MO	1 Av. Sapopemba			4,794.03	69,5
IT	R. Rodrigues Bacelar			180,00	66,7
SA	1 Av. Pe. José Maria			634,20	58,3
MO	R. Melo Peixoto			721,74	55,4
AF	R. Antônio Preto			200,00	55,0
SA	R. Vicentina Gomes			91,80	54,5
VP	R. Sinfonias do Ocaso	R. D Um	R. Lúrios do vale	350,00	48,6
MG	R. Boa Esperança			250,00	48,0
VP	R. Coberá	rua coxi	final	630,00	47,6
IT	R. José Gínes	Av. Mal. Titio	R. Carmine Monetti	301,90	46,4
LA	R. Passo da Pátria	Av. Diógenes Ribeiro de Lima	R. Aliança Liberal	1621,46	45,6
ST	Tr. Cristina Biral			180,00	44,4
VP	R. Dr. Paulo Colombo Pereira	manuel pimentel	vicente franco tolentino	280,00	42,9
VM	Av. Jandira	av moreira guimarães	av ibirapuera	1000,00	42,0
IT	R. Inácio de S. Ferreira			150,00	40,0
MG	R. Sta Efigênia			200,00	40,0
MG	R. Paraíso			250,00	40,0
PI	1 Av. Brigadeiro Faria Lima	Rua Amauri	Av. Rebouças	1378,50	39,2
JT	R. Igarapé Primavera			1,000.00	39,0
CL	R. Sebastião Advincula da	Av. Cantos do Amanhecer	R. Outiz	900,00	36,7
LA	R. Visconde de Indaiatuba	R. Pio XI	R. Saldanha da Gama	420,00	33,3
AF	Av. Cipriano Rodrigues			450,00	333
BT	1 Av. Corifeu de Azevedo	R. Pereira do Lago	Av. Vital Brasil	1642,48	31,7
BT	3 Av. Corifeu de Azevedo	Divisa Município de Osasco	Pça. Cesar Washington A. Proença	1836,93	31,0
VM	R. Diogo Jacome	avenida macuco	república do líbano	1130,00	30,1
ST	Av. Mal. Eurico Gaspar			812,00	296
MO	1 Av. Celso Garcia c/b	Av. Rangel Pestana	Av. Ailton Pretini	3100,00	29,4
PJ	Av. Miguel de Castro			518,58	289
BT	2 Av. Corifeu de Azevedo	R. Pereira do Lago	Pça. César Washington A. Proença	2791,00	28,7
FB	1 Av. Inajar de Souza b/c	Início	R. Vito Oswaldo Andrade Saponara	3191,94	8,5
IT	R. Cornélio de Arzão			1,000.00	270
IT	Av. João Batista Santiago			2,000.00	26,0
LA	R. Dr. José Elias	R. Visconde de Indaiatuba	Av. Diógenes Ribeiro de Lima	620,00	25,8
VP	R. Ibitirama	Av. Dr. Francisco de Mesquita	R. Pacheco Alves	2430,00	25,5
AF	R. Aurora das Dores			550,00	255
CL	R. Paulino Vital de Moraes	Est. De Itapeicirica	R. André Lens	800,00	25,0
PI	Av. São Gualter	R. Cerro Corá	Praça Pan-Americana	1533,14	24,8
PI	2 Av. Brigadeiro Faria Lima	Av. Rebouças	Rua Amauri	1378,50	23,9
BT	2 Av. Corifeu de Azevedo	Pça. César Washington A. Proença	R. Pereira do Lago	2791,00	23,6
CL	R. Maria José da Conceição	Av. Carlos Caldeira da Silva	R. Alexandre Benois	1000,00	23,0
BT	1 R. José Felix c/b	Av. Prof. Francisco Morato	R. Padre Correia de Almeida	308,39	22,7
BT	1 Av. Corifeu de Azevedo	Av. Vital Brasil	R. Pereira do Lago	1642,48	22,5
SE	R. da Cantareira			1,426.99	224



ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
Departamento de Engenharia de Transportes
Laboratório de Mecânica de Pavimentos

50 356.13
2011.0.25 3.614-4
FLSP
C. L. M. dos Santos



VP	R. Flor da Lua	Rosa de Maio	fim	60,00	648,82/5
MG	R. Guaranésia			1,540,00	G.P. 50,0
FB	3 R. Manoel Barbosa	Padre Mariano Ronchi	Av. Fuad Luftalla	474,98	G.P. 0,0

4.3 Remendos e Reparos no Sistema Viário Analisado

A quantidade de remendos existentes nas vias analisadas foi também cadastrada. O HDM-4 necessita de fornecimento do número de remendos por quilômetro como parâmetro de entrada. Esses valores, para cada subprefeitura, são indicados conjuntamente, de modo comparativo, na Tabela 8.

Tabela 8 – Número de remendos por quilômetro

Sub	Via	Início	Final	Extensão (m)	Remendos /km
IT	R. Ilha dos Pássaros	R. Manuel Álvares Pimentel	toda extensão	420,00	1916,7
IT	R. Bento Gil de Oliveira			50,00	1620,0
VP	R. Antônio Marques Julião			700,00	328,6
VP	R. Coberá	rua coxi	final	630,00	300,0
AF	R. Antônio Preto			200,00	285,0
IT	R. Inácio de S. Ferreira			150,00	266,7
IT	R. Manoel Castro e Mendonça			250,00	248,0
VM	Av. Irere	av indianópolis	alameda dos gualases	2000,00	242,5
VP	R. Sinfonias do Ocaso	R. D Um	R. Lírios do vale	350,00	228,6
SA	R. Vicentina Gomes			91,80	217,9
LA	Av. Raimundo Pereira de	R. Diogo Ortiz	Marginal Tietê	813,14	202,9
AF	R. Manuel F. Pires			850,00	201,2
LA	R. Visconde de Indaibatuba	R. Pio XI	R. Saldanha da Gama	420,00	190,5
IT	R. Francisco Luiz de Oliveira			500,00	188,0
VM	Av. Jandira	av moreira guimarães	av ibirapuera	1000,00	186,0
VP	Av. Moraes Costa			750,00	182,7
SE	R. da Cantareira			1,426,99	175,2
AF	1 R. Prof. Carini			200,00	170,0
VP	R. Cesário dos Santos			560,00	158,9
PJ	Av. Miguel de Castro			518,58	152,3
MO	R. Melo Peixoto			721,74	151,0
VP	R. Dr. Paulo Colombo	manuel pimentel	vicente franco tolentino	280,00	150,0
VM	R. Afonso Celso	correia lemos	domingo de moraes	1750,00	147,4
CL	R. Paulino Vital de Moraes	Est. De Itapecirica	R. André Lens	800,00	146,3
SA	R. Joaquim Nabuco			564,79	141,6
VM	R. Pero Correia	lins vasconcelos	Toda extensão	1150,00	139,1
ST	R. Antônio Domingues de Carvalho			130,00	138,5
CL	R. Sebastião Advíncula da	Av. Cantos do Amanhecer	R. Outiz	900,00	135,6
MG	R. João Veloso Filho			120,00	133,3
VP	R. Maria do Carmo	rua ferri	final	880,00	131,8
VM	Al. Jurupis	indianópolis	bandeirantes	1993,73	126,9
IT	R. Ponta da Pinheira			150,00	126,7
BT	1 R. Alves dos Santos b/c	R. João Batista de Oliveira	R. Padre Correia de Almeida	269,86	126,0
FB	2 Av. Inajar de Souza c/b	Início	R. Vito Oswaldo Andrade	3191,94	125,0
CL	R. Maria José da	Av. Carlos Caldeira da Silva	R. Alexandre Benois	1000,00	125,0
MG	R. João Ventura Batista			1,176,00	125,0
AF	2 R. Prof. Carini			200,00	125,0
IT	R. Cornélio de Arzão			1,000,00	124,0
PI	Av. São Gualter	R. Cerro Corá	Praça Pan-Americana	1533,14	120,7
LA	R. Jorge Americano	R. Pio XI	Av. Diógenes Ribeiro de Lima	600,00	120,0
MB	3 Estr. de Itapecerica c/b	Av. Giovanni Gronchi	até o final	9584,41	119,8



ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
Departamento de Engenharia de Transportes
Laboratório de Mecânica de Pavimentos

2011.0.25 3.614-4

FLSP



Tabela 11 – Soluções Priorizadas do Sistema estrutural pavimentado do Município de São Paulo
(Obsv.: valores de VDM superiores a 100.000 denotados como 0 na saída do HDM4)

Subprefeitura e código da via	Logradouro	Extensão (km)	VDM	Solução Ótima	Relação B/C	Custo Financeiro (milhões de reais)
PI-04	3 Av Sao Gabriel corredor b/c	0.75	4008	Fresa4+Recape4	211.96	0.10
PI-05	4 Av Sao Gabriel corredor c/b	1	4008	Fresa4+Recape4	211.90	0.13
SE-03	4b Av Rio Branco corredor c/b	1.15	4008	Fresa4+Recape4	211.89	0.15
SE-04	4c Av Rio Branco corredor c/b	0.35	4008	Fresa4+Recape4	211.75	0.05
IP-02	1b Via Anchieta B/C	1.04	39288	Fresa4+Recape4	193.84	0.28
IP-01	1a Via Anchieta B/C	0.6	39288	Fresa4+Recape4	193.49	0.16
SE-02	4a Av Rio Branco corredor c/b	0.3	4008	Fresa 5 cm e Recape 5 cm	186.48	0.05
CL-07	3 Estr do Campo Limpo - corredor - sentido	3.21	4008	Fresa 5 cm e Recape 5 cm	186.26	0.48
SE-01	3 Av Rio Branco corredor b/c	1.73	4008	Fresa 5 cm e Recape 5 cm	186.26	0.26
CL-08	4 Estr do Campo Limpo -corredor sentido c	3.14	4008	Fresa 5 cm e Recape 5 cm	184.83	0.47
PE-02	1b Radial Leste b/c	0.7	0	Fresa4+Recape4	180.83	0.37
CS-04	3 Av Sen Teutonio Vilela corredor c/b	7.48	4008	Fresa4+Recape4	180.28	0.99
CS-03	4 Av Sen Teutonio Vilela corredor b/c	8.12	4008	Fresa4+Recape4	180.27	1.07
CS-02	4 Av Guarapiranga corredor c/b	2.27	4008	Fresa4+Recape4	180.26	0.30
MB-07	4b Estr de Itapecerica corredor b/c	1.25	4008	Fresa4+Recape4	180.22	0.17
MB-03	4a Estr do MBoi Mirim corredor C/B	2.15	4008	Fresa4+Recape4	180.20	0.28
CS-01	3 Av Guarapiranga corredor b/c	2.1	4008	Fresa4+Recape4	180.20	0.28
PI-02	3 Av Rebouças corredor b/c	3.1	4008	Fresa4+Recape4	180.16	0.41
FB-15	4a Av Gen Edgar Faco corredor b/c	1.5	4008	Fresa4+Recape4	180.16	0.20
CS-05	4 Av Robert Kennedy corredor b/c	6.45	4008	Fresa4+Recape4	180.15	0.85
MB-01	3a Estr do MBoi Mirim corredor B/C	3.28	4008	Fresa4+Recape4	180.15	0.43
FB-06	6a Av Inajar de Souza corredor c/b	1.9	4008	Fresa4+Recape4	180.14	0.25
BT-06	3 Av Prof Francisco Morato corredor c/b	6.53	4008	Fresa4+Recape4	180.13	0.86
MB-05	3 Estr de Itapecerica corredor c/b	8.72	4008	Fresa4+Recape4	180.12	1.15
CS-06	3 Av Robert Kennedy corredor c/b	6.58	4008	Fresa4+Recape4	180.12	0.87
BT-05	4 Av Prof Francisco Morato corredor b/c	6.44	4008	Fresa4+Recape4	180.12	0.85
FB-05	5 Av Inajar de Souza corredor b/c	5.73	4008	Fresa4+Recape4	180.12	0.76
MB-04	4b Estr do MBoi Mirim corredor C/B	3.09	4008	Fresa4+Recape4	180.11	0.41
MO-11	4 Paes de Barros corredor c/b	3.77	4008	Fresa4+Recape4	180.09	0.50
MO-09	3b Paes de Barros corredor b/c	2.25	4008	Fresa4+Recape4	180.08	0.30
MB-02	3b Estr do MBoi Mirim corredor B/C	1.79	4008	Fresa4+Recape4	180.07	0.24
FB-16	4b Av Gen Edgar Faco corredor b/c	0.48	4008	Fresa4+Recape4	180.06	0.06
MB-09	4d Estr de Itapecerica corredor b/c	2.08	4008	Fresa4+Recape4	180.05	0.28
PE-03	1c Radial Leste b/c	5.66	0	Fresa4+Recape4	179.82	2.99
FB-09	3 RManoel Barbosa corredor c/b	0.42	4008	Fresa4+Recape4	177.67	0.06
PE-07	3c Radial Leste b/c	1.73	40841	Fresa4+Recape4	167.94	0.46
PE-06	3b Radial Leste b/c	1.4	40841	Fresa4+Recape4	166.82	0.37
PE-05	3a Radial Leste b/c	1.55	40841	Fresa4+Recape4	166.61	0.41
MO-10	3c Paes de Barros corredor b/c	0.66	4008	Fresa 5 cm e Recape 5 cm	158.48	0.10

ISU - ÍNDICE DE SERVIENTIA URBANO

AR: _____
ENGº. RESP.: _____

DATA: _____ FOLHA: _____
TÉCNICO RESP.: _____

DADOS DE CAMPO

NOME DA VIA: _____
SEGMENTO: _____ EXTENSÃO: _____
TIPO DO PAVIMENTO: _____ TRÁFEGO: _____

SITUAÇÃO DRENAGEM SUPERFICIAL	REPAROS DE GUIAS E SARJETAS:
	PROLONGAMENTO DE REDE / BOCA DE LOBO:

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SERVIENTIA (ISU)

DEFEITOS TÍPICOS DE PAVIMENTO URBANO		TRINCAS	REMENDOS	PANELAS / ONDULAÇÕES
EXTENSÃO DO DEFEITO (E)	$E1 \leq 10 \%$ [1]			
	$10 \% < E2 \leq 50 \%$ [2]			
	$E3 > 50 \%$ [3]			
SEVERIDADE DO DEFEITO (S)	S1 - Baixa [1]			
	S2 - Média [2]			
	S3 - Alta [3]			
CONCEITO	$C = E \times S$			
FATOR DE PONDERAÇÃO	Fp	5	3	2
DEFEITOS PONDERADOS	$C \times Fp$			
SOMATÓRIA DOS DEFEITOS PONDERADOS	$Z = \sum C \times Fp$			

CÁLCULO DO ISU

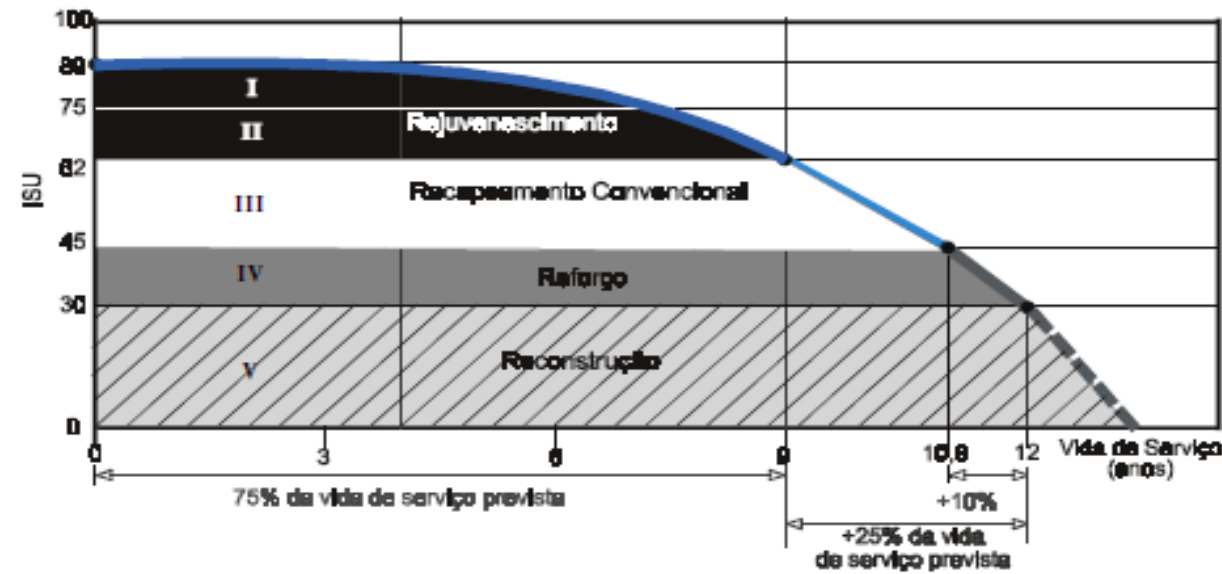
$$ISU = 100 - \frac{90}{100} \times Z$$

SOLUÇÃO PROPOSTA

CONDIÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO ISU = _____

TIPO DE INTERVENÇÃO: _____

TRÁFEGO MÉDIO A PESADO - PMSP - P01



TIPO INTERV.	SOLUÇÃO PROPOSTA	CUSTO US / m ²
I	Micro Concreto Asfáltico a Frio (MCAF) espessura - 10 a 20 mm	3,00
II	Micro Concreto Asfáltico a Quente (MCAQ) ou SMA ≤ 3 cm	4,00
III	Recapeamento Convencional ou SMA conforme Projeto	8,00
IV	Reforço do Pavimento - conforme Projeto	14,00
V	Reconstrução - conforme Projeto	20,00

ASPHALT PAVEMENT INSPECTION SHEET
 For use of this form, see TM 54-623; the proponent agency is USACE.

BRANCH Al-Fiush Road SECTION 2
 DATE 10-5-2014 SAMPLE UNIT 278
 SURVEYED BY F-M. AREA OF SAMPLE 2300 ft²

Distress Types				SKETCH:	
1. Alligator Cracking 2. Bleeding 3. Block Cracking *4. Bumps and Sags 5. Corrugation 6. Depression *7. Edge Cracking *8. Jt Reflection Cracking *9. Lane/Shoulder Drop Off	*10. Long & Trans Cracking 11. Patching & Util Cut Patching 12. Polished Aggregate *13. Potholes 14. Railroad Crossing 15. Rutting 16. Shoving 17. Slippage Cracking 18. Swell 19. Weathering and Raveling				
EXISTING DISTRESS TYPE, QUANTITY & SEVERITY					
TYPE	7	13			
QUANTITY & SEVERITY	8.2 H	1.96 M			
	8.85 H				
	2.77 H				
TOTAL SEVERITY					
L					
M		1.96			
H	20.82				
PCI CALCULATION					
DISTRESS TYPE	DENSITY	SEVERITY	DEDUCT VALUE	PCI = 100 - CDV = 67 ===== RATING = Good =====	
7	0.905	H	14		
13	0.08	M	30		
q = 2	TOTAL DEDUCT VALUE		44		
	CORRECTED DEDUCT VALUE (CDV)		33		

* All Distresses Are Measured In Square Feet Except Distresses 4,7,8,9 and 10 Which Are Measured In Linear Ft; Distress 13 Is Measured In Number of Potholes.

DA FORM 5146-R, NOV 82

Fig. 3: Asphalt pavement inspection sheet for Sample No. 278, Al-Fiush Road.