

Tardes de Conhecimento

Auditoria de conformidade em pavimentação urbana na Cidade de São Paulo

Eduardo Silveira Carvalho

21 de setembro de 2021

Malha viária na cidade de São Paulo

- Extensão total aproximada: 17.000 km
- Pavimentada: 13.000 km
- Patrimônio estimado em R\$ 50 bilhões
- Frota de 5,4 milhões de veículos

Trabalhos realizados pelo TCMSP

- Acompanhamento de editais
- Acompanhamento de contratos

Manutenção da malha viária

- Programa tapa-buracos: R\$ 360 milhões / ano (2021)
- Programa de recapeamento: R\$ 400 milhões / ano (2020)
- Outros contratos de manutenção (passeios, ciclovias, drenagem etc.)

Manutenção da malha viária

- 38 auditorias em contratos de tapa-buracos (2009 a 2020)
- 8 auditorias em contratos de tapa-buracos em andamento
- 30 auditorias em contratos de recapeamento (2014 a 2020)
- 6 auditorias em contratos de usinagem e compra de insumos para fabricação de CBUQ

Programa tapa-buracos

- A prefeitura recebe 500 reclamações por dia
- 300 novos buracos por dia na cidade
- Atualmente 8 empresas realizam aproximadamente 500 tapa-buracos por dia com 40 caminhões simultâneos

Programa tapa-buracos

- 8 contratos com empresas que aplicam o CBUQ
- 3 contratos com usinas que produzem o CBUQ
- 2 contratos com empresas que fornecem emulsão e CAP
- 3 contratos com empresas que fiscalizam a produção e aplicação



Aplicação da emulsão asfáltica

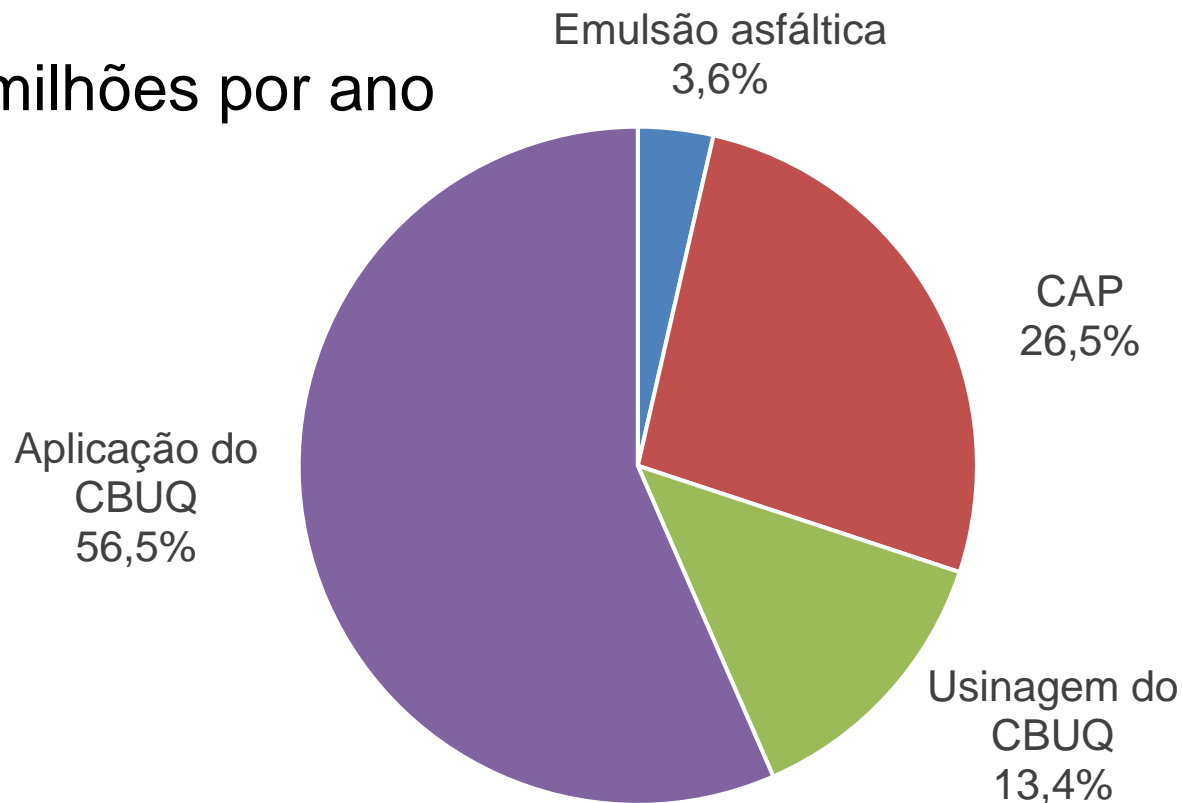


Aplicação do CBUQ



Programa tapa-buracos

R\$ 360 milhões por ano



Usina de asfalto



Tanques de armazenagem de CAP



Armazenagem dos agregados



Tanque de armazenagem da emulsão



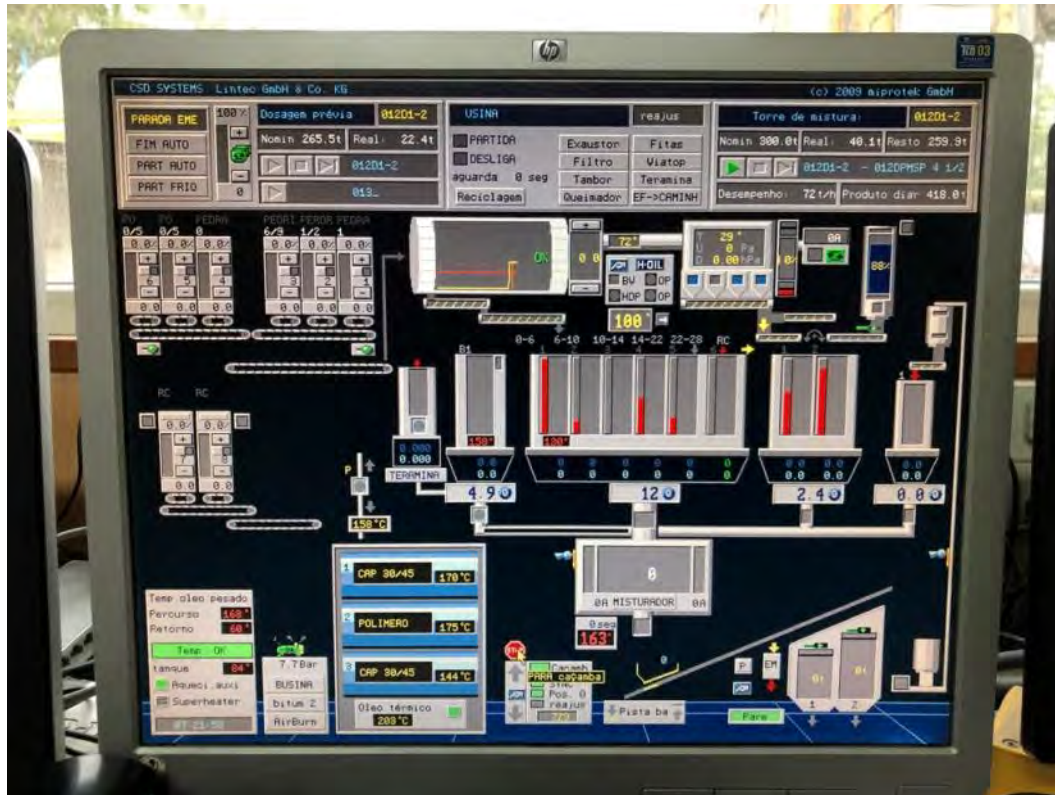
Carregamento de CBUQ



Balança



Painel de controle – Usina 1



Painel de controle – Usina 2



Painel de controle – Usina 3



Achados de auditoria

- Ausência de tanque exclusivo para o CAP da PMSP
- Ausência de acompanhamento concomitante das pesagens por funcionário da PMSP (presencial ou à distância)
- Registro manual das pesagens
- Controle insuficiente da qualidade do CBUQ e dos insumos
- Variações no valor da tara superiores a 2.000 kg

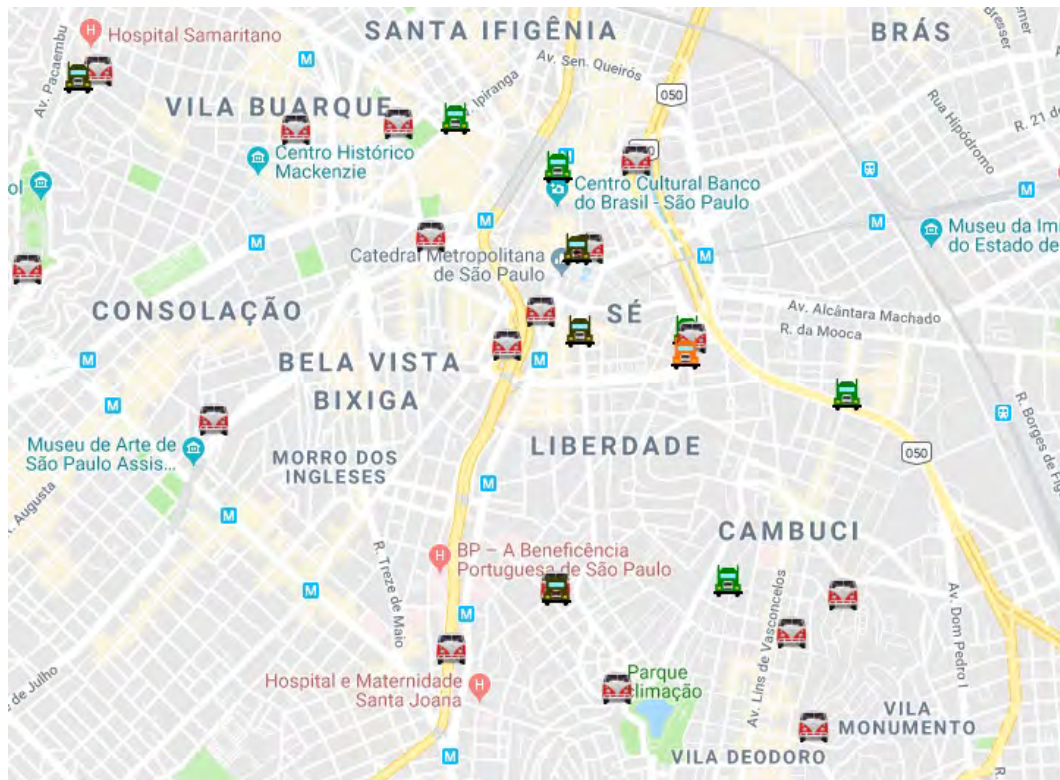
Controle tecnológico

- Desde 2015 o TCM-SP mantém Atas de Registro de Preços com até 3 empresas especializadas para realização de ensaios de controle tecnológico
- 16 tipos de ensaios
- Pavimentos asfálticos
- Concreto (pavimentação e estrutura)
- Solos
- Materiais para produção de concreto asfáltico

Controle tecnológico

- Teor de ligante e granulometria
- Ibraop recomenda amostragem mínima de 10% do que deve ser feito pelas contratadas (PROC-IBR-ROD 101/2016)
- IE 03/2009 PMSP estabelece 1 amostra a cada 200 t
- Amostragem TCM-SP a cada 1.000 t (20%)
- Total 30 amostras coletadas ao longo do mês de outubro/2019

Rastreamento em tempo real



Coleta do CBUQ



Resultados dos ensaios

- Teor de ligante (IE 03/2009 PMSP)
- Variação máxima individual de $\pm 0,3\%$ em relação ao valor de projeto (5,3%)
- A média de 9 ou mais ensaios deve ser maior ou igual ao valor de projeto (5,3%)

Resultados dos ensaios – Usina 1

Amostra	Data da coleta	Hora da coleta	Placa do veículo	Endereço da coleta	Teor de Betume (%)	Diferença em relação ao projeto (5,3%) (%)	
1	01/10/2019	13:15	FNT-0479	RUA DONA GABRIELA, 307	5,6	0,3	ok
2	03/10/2019	10:55	EDD-9436	RUA JOAQUIM AFONSO DE SOUZA, 1062	5,6	0,3	ok
3	07/10/2019	11:50	NZY-8699	RUA JOSÉ DE CAMPOS NOVAIS, 69	6,0	0,7	inaceitável
4	09/10/2019	09:50	EQA-5496	RUA MAJOR ALFREDO ROMÃO, 275	6,1	0,8	inaceitável
5	11/10/2019	10:55	FNT-0479	RUA CORONEL AIRES DE CAMPOS CASTRO, 169	5,7	0,4	inaceitável
6	14/10/2019	11:30	EQA-5496	RUA PROFESSOR JOSÉ LOURENÇO, 635	5,4	0,1	ok
7	16/10/2019	10:50	EBG-5899	RUA SANTA LUCIA FILIPPINI, 388	5,8	0,5	inaceitável
8	18/10/2019	12:00	FWL-0476	RUA NOVA DOS PORTUGUESES, 219	6,5	1,2	inaceitável
9	21/10/2019	10:45	DWJ-2451	RUA ANTÔNIO PINTO VIEIRA, 739	5,7	0,4	inaceitável
10	23/10/2019	13:40	DBL-4927	RUA DOMÊNICO ASPARI, 27B	5,7	0,4	inaceitável
Média					5,8	0,5	inaceitável

- 70% das amostras são inaceitáveis
- O valor médio é inaceitável

Resultados dos ensaios – Usina 2

Amostra	Data da coleta	Hora da coleta	Placa do veículo	Endereço da coleta	Teor de Betume (%)	Diferença em relação ao projeto (5,3%) (%)	
1	01/10/2019	09:35	FSZ-3098	AV. NHANDU, 92	4,8	-0,5	inaceitável
2	03/10/2019	11:50	ENZ-3663	RUA DAS TABOCAS, 70	4,9	-0,4	inaceitável
3	07/10/2019	13:15	EQA-5225	RUA HASSIB MOFARREJ, 531	4,8	-0,5	inaceitável
4	09/10/2019	12:50	FPQ-8730	RUA GUSTAVO DA SILVEIRA, 1545	6,2	0,9	inaceitável
5	11/10/2019	12:50	ERA-1078	RUA PLÁCIDO VIEIRA, 106	5,2	-0,1	ok
6	14/10/2019	13:20	ENZ-3663	PRAÇA PERO VAZ DE CAMINHA, 70	5,9	0,6	inaceitável
7	16/10/2019	09:50	GDX-9320	RUA CACILDA CASTANHO DE ANDRADE, 78	5,8	0,5	inaceitável
8	18/10/2019	10:45	EQA-5525	RUA HEITOR PENTEADO, 1994	5,5	0,2	ok
9	21/10/2019	12:35	ERA-1078	RUA NOVE DE JULHO, 224	5,1	-0,2	ok
10	23/10/2019	09:50	FOM-2308	RUA JAQUES BANCHARD, 35	6,3	1,0	inaceitável
Média					5,5	0,2	ok

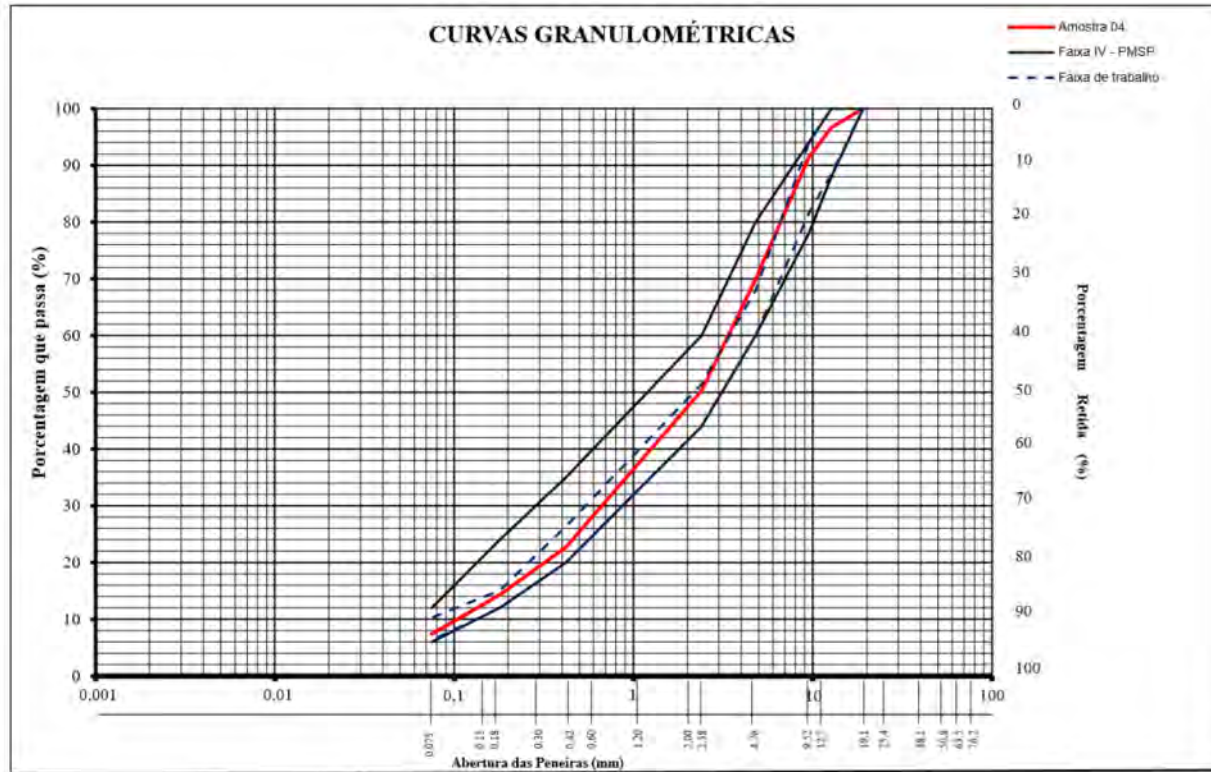
- 70% das amostras são inaceitáveis
- O valor médio é aceitável

Resultados dos ensaios – Usina 3

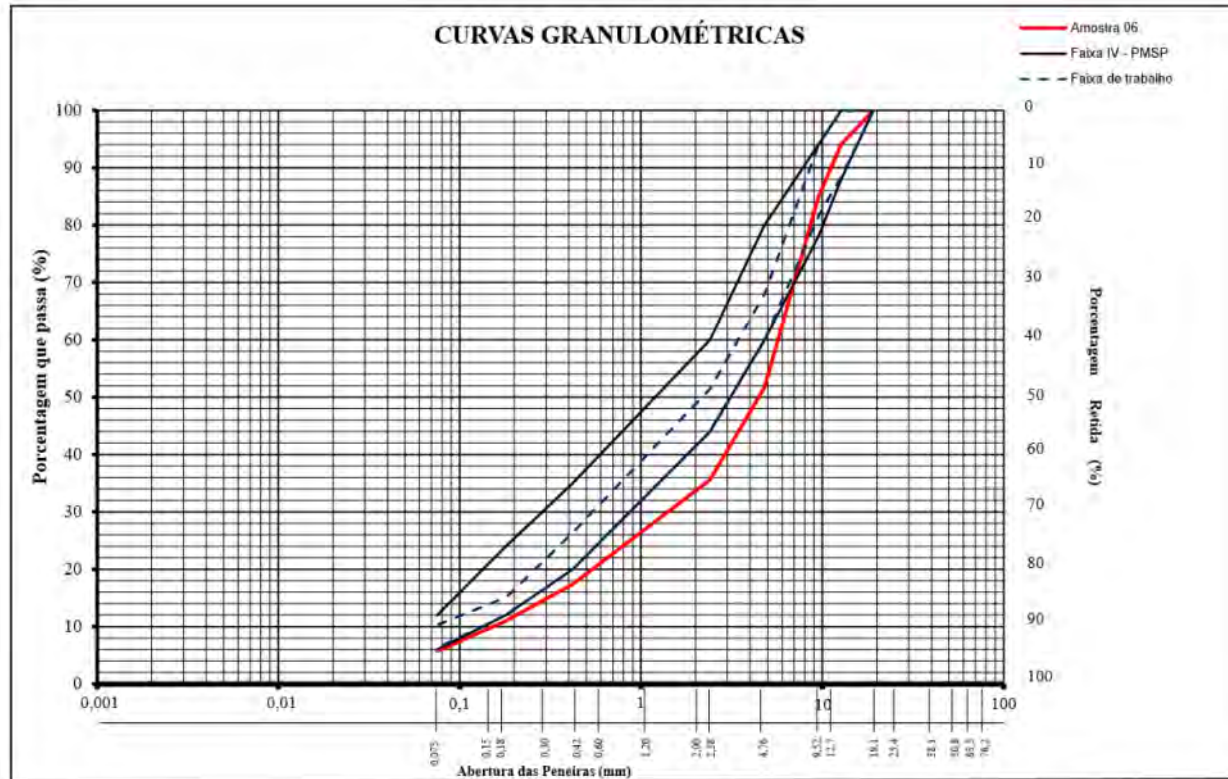
Amostra	Data da coleta	Hora da coleta	Placa do veículo	Endereço da coleta	Teor de Betume (%)	Diferença em relação ao projeto (5,3%) (%)	
1	01/10/2019	11:45	EIV-1941	TRAVESSA MARIA DA CONCEIÇÃO MAIA, 3B	5,1	-0,2	ok
2	03/10/2019	09:35	FQL-2781	AV. PENHA DE FRANÇA, 410	5,9	0,6	inaceitável
3	07/10/2019	10:45	DWJ-2478	RUA ELI, 1420	5,1	-0,2	ok
4	09/10/2019	11:25	ERA-8886	RUA HENRIQUE LINDENBERG, 189	5,3	0,0	ok
5	11/10/2019	10:20	DWJ-2458	RUA TANQUE VELHO, 2181	5,7	0,4	inaceitável
6	14/10/2019	09:50	FJV-2139	RUA LAGOA SECA x PRAÇA COMENDADOR JOSÉ GONZALEZ	5,1	-0,2	ok
7	16/10/2019	13:10	ENZ-0718	RUA COSTA BARROS, 1130	5,6	0,3	ok
8	18/10/2019	14:05	FJV-2139	PRAÇA LAUDINIR GODOI PAVÃO	5,4	0,1	ok
9	21/10/2019	09:25	FQL-2181	RUA TOUTINEGRA, 380	5,4	0,1	ok
10	23/10/2019	11:10	EIV-1941	RUA ANTÔNIO DE FRANÇA E SILVA x RUA JOSÉ ROBERTO DE ALENCAR	5,8	0,5	inaceitável
Média					5,4	0,1	ok

- 30% das amostras são inaceitáveis
- O valor médio é aceitável

Resultados dos ensaios - granulometria



Resultados dos ensaios - granulometria



Resultados dos ensaios – Usina 1

Amostra	Projeto	%Passada - Peneiras (mm)								Conclusão
		19	12,5	9,52	4,8	2,38	0,42	0,175	0,075	
		máx	mín							
1		100,0	100,0	95,7	69,6	44,6	20,5	12,8	6,4	inaceitável
2		100,0	100,0	90,5	79,5	51,8	22,3	13,9	7,3	inaceitável
3		100,0	97,5	91,2	77,1	47,7	19,6	12,3	5,4	inaceitável
4		100,0	100,0	94,7	78,9	49,9	24,4	17,1	10,2	inaceitável
5		100,0	100,0	92,6	76,6	49,9	20,3	11,6	5,5	inaceitável
6		100,0	100,0	97,2	76,8	55,2	25,5	16,5	9,7	inaceitável
7		100,0	100,0	96,6	81,5	52,0	21,1	12,7	7,4	inaceitável
8		100,0	100,0	95,7	82,9	55,5	21,6	11,5	5,7	inaceitável
9		100,0	100,0	97,9	72,2	46,1	19,6	11,6	5,5	inaceitável
10		100,0	98,1	93,5	82,3	53,6	22,8	13,8	6,0	inaceitável

- 100% das amostras são inaceitáveis

Resultados dos ensaios – Usina 2

Amostra	Projeto	%Passada - Peneiras (mm)								Conclusão
		19	12,5	9,52	4,8	2,38	0,42	0,175	0,075	
		máx	mín							
1		100,0	95,1	83,4	63,6	44,9	21,5	13,5	7,0	inaceitável
2		100,0	97,3	89,4	74,0	58,4	25,3	15,5	8,1	inaceitável
3		100,0	98,3	92,0	78,0	59,7	23,3	13,6	7,3	inaceitável
4		100,0	97,9	94,2	81,4	57,2	25,2	15,8	8,6	inaceitável
5		100,0	99,0	92,4	74,1	54,2	21,9	14,0	7,4	ok
6		100,0	98,3	94,0	77,1	53,5	24,3	14,6	8,0	inaceitável
7		100,0	97,8	90,1	70,3	49,7	21,1	14,2	8,0	ok
8		100,0	97,8	88,1	68,1	46,8	21,8	13,7	7,3	inaceitável
9		100,0	99,3	92,9	77,6	53,9	25,0	15,4	7,1	inaceitável
10		100,0	92,9	83,4	64,7	49,8	22,4	13,6	6,3	inaceitável

- 80% das amostras são inaceitáveis

Resultados dos ensaios – Usina 3

Amostra	Projeto	%Passada - Peneiras (mm)								Conclusão
		19	12,5	9,52	4,8	2,38	0,42	0,175	0,075	
		máx	100,0	100,0	94,0	68,0	51,5	26,4	15,1	
	mín	100,0	88,5	81,6	60,0	44,0	20,0	12,0	6,3	
1		100,0	98,3	95,0	76,1	58,0	25,5	15,7	8,5	inaceitável
2		100,0	95,2	89,1	71,0	53,3	23,4	14,8	7,4	ok
3		100,0	96,9	89,8	70,3	52,0	23,6	14,6	7,3	ok
4		100,0	96,7	91,4	69,9	50,3	22,7	14,3	7,4	ok
5		100,0	92,5	83,1	61,9	42,0	18,7	11,0	5,4	inaceitável
6		100,0	94,1	84,9	51,7	35,6	17,4	11,0	5,7	inaceitável
7		100,0	96,6	89,2	71,2	50,2	21,3	13,5	7,1	ok
8		100,0	96,2	91,2	71,4	50,9	21,8	12,8	6,4	ok
9		100,0	96,7	90,9	73,6	57,4	24,6	13,9	8,5	ok
10		100,0	98,0	93,3	75,6	53,5	23,4	14,8	7,2	inaceitável

- 40% das amostras são inaceitáveis

Custo dos ensaios

- Valor total dos 3 contratos: R\$ 27,9 milhões
- Valor pago pelo TCM para o laboratório: R\$ 6.430,50
- 0,02% do valor auditado

Tapa-buracos - demarcação

- 2.1. Demarcação do perímetro da área a ser trabalhada.
- 2.2. Deverão ser demarcados os perímetros das áreas degradadas a serem recuperadas, no formato retangular, utilizando-se tinta, giz ou lápis de cera.
- 2.3. A área demarcada deverá estar a uma distancia mínima de 20cm da borda do buraco.



Figura 1

Tapa-buracos - corte

- 3.1. Cortar o revestimento existente formando uma caixa (vala) em torno da área degradada, com todas as bordas verticais.



Figura 2

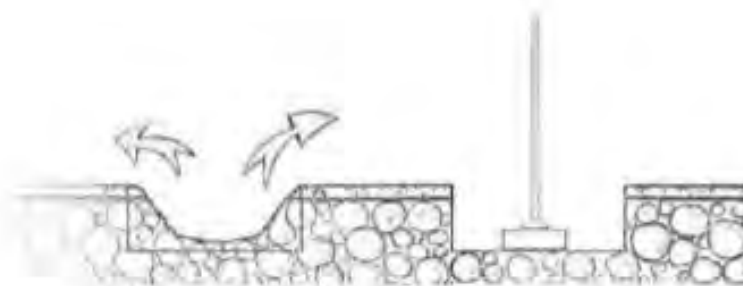


Figura 3

Tapa-buracos - limpeza

- 4.1. Limpar a caixa, varrendo inclusive as bordas, usando-se vassouras.
- 4.2. O pó resultante, no fundo da caixa, deve ser expulso por jatos de ar comprimido.
- 4.3. A caixa deve ficar completamente limpa, sem qualquer material solto, inclusive pó, pois a presença deste compromete a eficiência da ligação (cola) entre os pavimentos, novo e o velho.
- 4.4. Retirar totalmente a água, caso esteja no local, utilizando-se ar comprimido.



Figura 4



Figura 5

Tapa-buracos – pintura de ligação



Figura 6



Figura 7

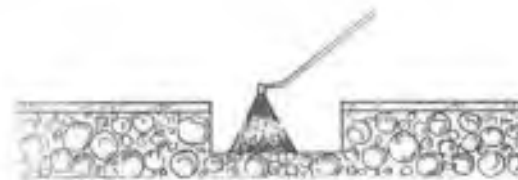


Figura 8

Tapa-buracos – enchimento

- 6.5. Para buracos com profundidade acima de 7,0cm e inferior a 10,0cm, a aplicação da mistura aplicada deverá ser feita em duas camadas.
- 6.6. Para buracos com profundidade superior a 10,0cm deve, primeiramente, ser executada uma base com material complementar, (binder frio ou brita) e compactar antes da colocação da mistura asfáltica, até a cota de (-) 5,0cm e/ou (-)10 cm.



Figura 9



Figura 10



Figura 11

Tapa-buracos – compactação

- 7.5. A placa vibratória deverá ser utilizada somente em locais inacessíveis pelo rolo compactador.



Figura 12



Figura 13

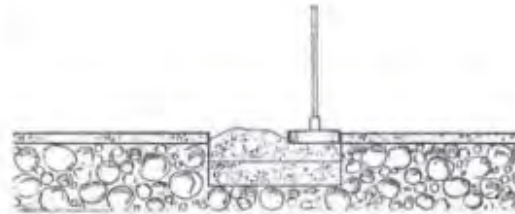


Figura 14

Equipe preparo da caixa



Equipe preparo da caixa



Equipe preparo da caixa



Equipe preparo da caixa



Equipe aplicação do CBUQ



Equipe aplicação do CBUQ



Equipe aplicação do CBUQ



Equipe aplicação do CBUQ



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



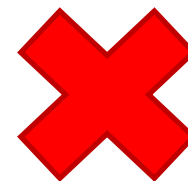
Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



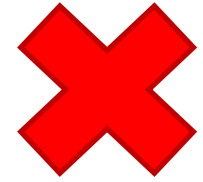
Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Programa tapa-buracos



Ensaaios de controle tecnológico

- Grau de compactação
- Espessura da camada
- Teor de ligante

Extração do corpo de prova



Extração do corpo de prova



Análise em laboratório



Análise em laboratório



Grau de compactação

- Acima de 98%: bom desempenho
- Entre 97% e 98% em mais de 5% das amostras: redutor de 10% no valor da medição
- Entre 96% e 97% em mais de 5% das amostras: redutor de 20% no valor da medição
- Inferior a 96% em mais de 5% das amostras: inaceitável, refazimento com material fornecido pela empresa

Resultado dos ensaios

- 2015: 30 amostras (8 subprefeituras)
- 2018: 32 amostras (8 subprefeituras)

Relatório de auditoria	Irregularidades	
	2015	2018
Espessura	3%	6%
Teor de betume	80%	63%
Grau de compactação	97%	91%

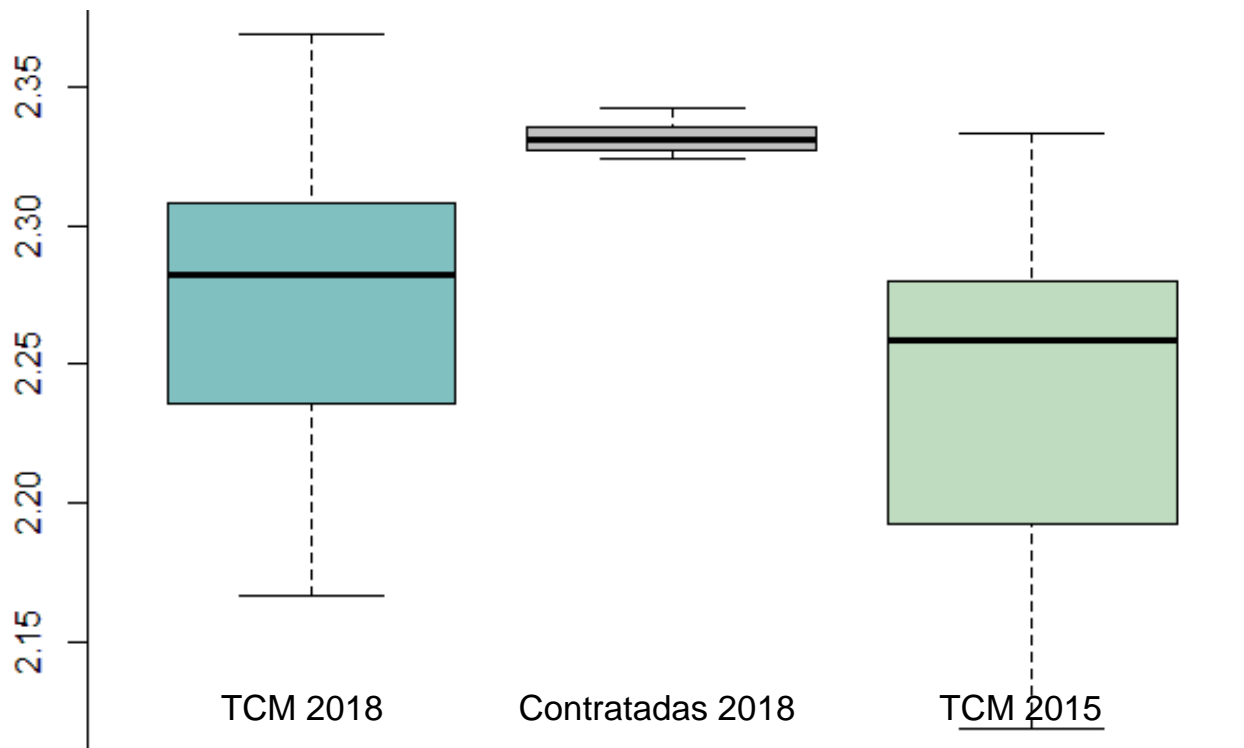
Resultado dos ensaios – TCM-SP

Corpo de prova	Subprefeitura	Local	Grau de Compactação (%)	
1	Cidade Ademar	Rua Miguel de Gueva	84,6	inaceitável
2		Rua Miguel de Gueva	93,0	inaceitável
3		Rua Abigail nº 20	95,6	inaceitável
4		Rua Abigail nº 30/36	90,7	inaceitável
5	Pinheiros	Rua Cel. Alfredo Cab	92,5	inaceitável
6		Rua Cel. Alfredo Cab	93,0	inaceitável
7		Rua Cel. Alfredo Cab	93,8	inaceitável
8		Rua Cel. Alfredo Cab	92,6	inaceitável
9	Lapa	Rua Ministro Ferreira	97,7	97 ≤ GC < 98
10		Rua Ministro Ferreira	96,7	96 ≤ GC < 97
11		Rua Ministro Ferreira	95,5	inaceitável
12		Rua Ministro Ferreira	96,6	96 ≤ GC < 97
13	Pirituba/Jaraguá	Rua Willis Roberto B	94,6	inaceitável
14		Rua Mariana Camarg	93,9	inaceitável
15		Rua Cel. Albino Rêgo	95,8	inaceitável
16		Rua Cel. Albino Rêgo	96,5	96 ≤ GC < 97
17	Mooca	Praça Ituaingó, 10	96,6	96 ≤ GC < 97
18		Praça Ituaingó, 10, n	97,4	97 ≤ GC < 98
19		Praça Ituaingó com f	98,1	ok
20		Praça Ituaingó com f	96,6	96 ≤ GC < 97
21	Santana/Tucuruví	Av. Luís Carlos Gentil	95,6	inaceitável
22		Av. Luís Carlos Gentil	94,1	inaceitável
23		Av. Luís Carlos Gentil	95,8	inaceitável
24		Av. Luís Carlos Gentil	99,2	ok
25	Guaiianases	Rua Otelo Augusto R	98,5	ok
26		Rua Otelo Augusto R	97,6	97 ≤ GC < 98
27		Rua Otelo Augusto R	96,1	96 ≤ GC < 97
28		Rua Otelo Augusto R	96,5	96 ≤ GC < 97
29	São Mateus	Rua Ursa Menor, 247	91,2	inaceitável
30		Rua Ursa Menor, 244	94,1	inaceitável
31		Rua Ursa Menor, 260	94,2	inaceitável
32		Rua Ursa Menor, 274	93,5	inaceitável

Resultado dos ensaios – contratadas 2018

Órgão contratante	Local	Densidade in situ	Grau de compactação (%)	
Cidade Ademar	Avenida Santo Afonso nº 555	2,331	98,4	ok
	Rua Canto da Noite nº 340	2,335	98,6	ok
	Rua dos Robalos nº 273	2,326	98,2	ok
	Rua dos Calangos nº 115	2,328	98,3	ok
	Rua Dr. Dari Barcellos nº 172	2,342	98,9	ok
Pinheiros	Rua Benedito Chaves nº 153-A	2,331	98,4	ok
	Praça Rafael Saplenza nº 146	2,325	98,2	ok
	Rua Haddock Lobo nº 1511	2,340	98,8	ok
	Rua Guaraiuva nº 1527	2,328	98,3	ok
	Rua Veneza nº 830	2,333	98,5	ok
Lapa	Rua Lauriano Fernandes Junior	2,339	98,8	ok
	Rua Corrientes nº 198	2,339	98,8	ok
	Rua Matias Roxo nº 162	2,339	98,8	ok
	Rua Eduardo da Silva Magalhães	2,330	98,4	ok
	Rua Monte Alegre nº 47	2,331	98,4	ok
Pirituba/Jaraguá	Rua Cel. Albino Rêgo nº 38	2,324	98,2	ok
Mooca	Largo Nossa Senhora do Bom	2,324	98,1	ok
	Rua Teófilo Dias nº 75	2,324	98,1	ok
	Rua Antônio Marcelino nº 449	2,332	98,5	ok
Santana/Tucuruvi	Rua João Turra nº 84	2,333	98,5	ok
	Rua Atalanta nº 22	2,328	98,3	ok
	Rua dos Coqueiros nº 214	2,325	98,2	ok
	Rua Pierre Bienvenu Noailles nº	2,334	98,6	ok
	Travessa Dr. Trajano Pupo Nett	2,337	98,7	ok
	Rua Aurélio da Silva nº 71	2,330	98,4	ok
	Rua João Burjakian nº 305	2,327	98,3	ok
Guaianases	Rua Prof. Tadeu nº 1	2,341	98,8	ok
	Rua Eugenio Radiante nº 23	2,332	98,5	ok
São Mateus	Rua Padre Ezequiel Ramon nº 1	2,335	98,6	ok
	Rua Ursa Menor nº 247	2,332	98,5	ok
	Rua Ursa Menor nº 244	2,327	98,3	ok
Spua - Mini anel viário	Rua Capitão Antonio Mendes Ju	2,329	98,3	ok
Spua - Marginal Pinheiros	Av. das Nações Unidas nº 2020	2,335	98,6	ok
	Marg. Pinheiros - prox. Pça Silvé	2,327	98,3	ok
Spua - Marginal Tietê	Rua Rosas de Ouro nº 101	2,325	98,2	ok
	Av. Bem. Macedo Soares nº 210	2,333	98,5	ok

Ensaio TCM x contratadas



Ensaio TCM x contratadas

Comparação	Teste F	Teste T	Representam a mesma população?
TCM 2018 x Contratadas	164,9 > 2,270	-	Não
TCM 2015 x Contratadas	129,3 > 2,292	-	Não
TCM 2018 x TCM 2015	1,275 < 2,401	1,730 < 2,390	Sim

Conclusão

“Os resultados de ensaios apresentados pelas empresas contratadas aos órgãos contratantes são inidôneos, foram realizados por laboratório sem acreditação no Inmetro, em desacordo com o item 5.1.1 do Anexo I do Edital de Pregão Eletrônico nº 12/SMSP/COGEL/2014, e induziram a fiscalização da Subprefeitura a acreditar que os graus de compactação dos serviços executados estavam dentro dos limites aceitáveis, inibindo a aplicação das penalizações pecuniárias definidas no item 7.10 da ARP nº 34/SMSP/COGEL/2014 (**item 3.3.1.5**)”

Inferência estatística

Manual do TCM-SP: MF-SFC-01-02

- Amostra TCM: 3 a 6 buracos por contrato
- Exemplo: 4 de 4 buracos com GC < 96% (inaceitável)

Nível de confiança de 95% pode-se afirmar que:

No mínimo 47% dos buracos inaceitáveis

No máximo 100% dos buracos inaceitáveis

Proporção mais provável: 100% dos buracos inaceitáveis

Prejuízo ao erário

Subpre- feitura	Medição		Inferência estatística		Prejuízo provável ao erário		
	Mês	Quant (t) ⁴	Valor ⁵	Base ⁶	R\$ data-base: jul/2018	t (serviço)	Quantidade de buracos padrão ⁷
SUB-AD	ago-18	522,76	100%	100% serviço + material	429.111,29	901,16	1.252
SUB-PI	ago-18	445,41	100%	100% serviço + material	365.711,88	767,68	1.066
SUB-LA	ago-18	516,60	25%	100% serviço + material	106.040,93	222,59	309
			50%	20% serviço	24.610,20	51,66	72
			25%	10% serviço	6.152,55	12,92	18
			Total		136.803,68	287,17	399
SUB-PJ	set-18	181,19	75%	100% serviço + material	111.576,98	234,21	325
			25%	20% serviço	4.315,84	9,06	13
			Total		115.892,81	243,27	338
SUB-MO	ago-18	390,48	50%	20% serviço	18.593,77	39,05	54
			25%	10% serviço	4.648,44	9,76	14
			Total		23.242,21	48,81	68
SUB-ST	ago-18	454,44	75%	100% serviço + material	279.844,59	587,43	816
SUB-G	set-18	181,86	50%	20% serviço	8.661,56	18,19	25
			25%	10% serviço	2.165,39	4,55	6
			Total		10.826,95	22,73	32
SUB-SM	set-18	181,97	100%	100% serviço + material	149.389,43	313,66	436

Conclusão

“A Subprefeitura aceitou e remunerou serviços com qualidade inaceitável (grau de compactação inferior a 96% em mais de 5% das amostras), em desacordo com o item 7.10 da ARP nº 34/SMSP/COGEL/2014, ocasionando prejuízo ao erário de **R\$ 429.111,29** (data-base: jul/2018) face ao desperdício do concreto asfáltico e à remuneração indevida por sua aplicação (item 3.4.2.9)”

Evolução do tapa-buracos (2014)

- As empresas devem seguir todas as etapas de realização dos serviços (requadramento, limpeza, compactação etc.)
- Serviço deve ser realizado por 2 equipes: (1) equipe de requadramento e limpeza (2) equipe de aplicação e compactação do CBUQ
- Acompanhamento das equipes por técnico nível médio da empresa contratada
- Registro fotográfico do buraco em 3 momentos: antes, durante (após requadramento e limpeza) e concluído

Evolução do tapa-buracos (2018/2020)

- Publicação da Portaria SMSUB nº 42/2019 (normativo mais completo)
- Centralização da fiscalização na SMSUB
- Utilização do Sistema SGZ para acompanhamento e fiscalização
- Contratação de empresas para auxiliarem a fiscalização da usinagem e aplicação (com controle tecnológico)
- Registro fotográfico do buraco em 4 momentos: antes, com régua marcando as dimensões, durante (após requadramento e limpeza) e concluído

Evolução do tapa-buracos (2009 a 2021)

- Os normativos são mais claros e detalhados
- A fiscalização da PMSP está mais atuante e conta com auxílio de empresas especializadas que realizam vistorias in loco e ensaios de controle tecnológico
- A inclusão do técnico de nível médio na equipe das empresas contratadas reduziu a quantidade de irregularidades na execução
- Os registros fotográficos aumentaram a transparência e o controle sobre os serviços

Evolução do tapa-buracos (2009 a 2021)

- Ainda ocorrem irregularidades nas etapas de execução do serviço
- Ainda ocorrem irregularidades no controle do grau de compactação, com apresentação de relatórios com erros

Relatório de auditoria	Irregularidades			
	2010	2015	2018	2021 parcial
Requadramento	89%	38%	27%	0%
Temperatura	33%	25%	9%	83%

Programa de recapeamento

- Custo R\$ 400 milhões por ano (2020)
- 2015: Acompanhamento de 6 contratos (com ensaios)
- 2016: Acompanhamento de 4 contratos (com ensaios)
- 2018: Acompanhamento de 20 contratos (com ensaios)

Situação inicial



Fresagem



Fresagem



Pintura de ligação



Pintura de ligação



Aplicação do concreto asfáltico



Aplicação do concreto asfáltico



Compactação



Compactação



Situação final



Afundamento de 4 cm na trilha da roda



Desnível de 6,5 cm entre tampa e pista



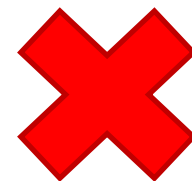
Buraco de 18 cm na pista



Buraco com 7 cm de profundidade



Caimento inadequado da sarjeta



Infiltração pela sarjeta



Medição da seção transversal



Motolink



Isolamento inadequado



Controle tecnológico

2018: acompanhamento da execução de 20 contratos (R\$ 343 milhões)

- Extração de 306 corpos de prova
- Espessura da camada
- Teor de ligante
- Grau de compactação

Extração dos corpos de prova



Extração dos corpos de prova



Extração dos corpos de prova



Análise em laboratório



Prejuízo ao erário

- Teor de ligante executado (5,2%) é inferior ao teor de ligante remunerado (5,6%)

Cód.	Nome do serviço			Preço unit.	Coef.	Unid. Vparc	Valor	Obs.
	Cód. Ins.	Nom. Ins.	un.					
36061A	Concreto asfáltico					t	213,57	
	10506	AREIA LAVADA MÉDIA	M3	67,03	0,11000	7,37		coef. Siurb 36061
	10542	PEDRA BRITADA NÚMERO 1	M3	62,52	0,13000	8,13		coef. Siurb 36061
	10548	PEDRA BRITADA 1/2	M3	62,84	0,13000	8,17		coef. Siurb 36061
	10552	PÓ DE PEDRA	M3	65,05	0,31000	20,17		coef. Siurb 36061
	10570	FÍLER PARA CONCRETO ASFÁLTICO - MALHA 325 ENSACADO (MATERIAL DE ENCHIMENTO)	Kg	0,61	10,00000	6,10		coef. Siurb 36061
	10710	ADITIVO PARA ASFALTO TIPO BETUDOPE OU SIMILAR	Kg	38,70	0,26000	10,06		(0,5% do CAP) coef. Siurb 36061
	36064	CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO - PENETRAÇÃO CAP 50/70	Kg	2,50	52,00000	130,00		Teor de betume de projeto
	94015	PÁ CARREGADEIRA DE PNEUS - 1,80 M3	H	125,80	0,02000	2,52		coef. Siurb 36061
	94288	USINA DE ASFALTO FIXA CONTRA-FLUXO 60/80 T/H	H	1.052,61	0,02000	21,05		coef. Siurb 36061

Prejuízo ao erário

- Densidade executada (2,354 t/m³) é inferior à densidade remunerada (2,430 t/m³)

Cód.	Nome do serviço			Preço unit.		Unid.	Valor
	Cód. Ins.	Nom. Ins.	un.		Coef.	Vparc	
A	Revestimento de concreto asfáltico (sem transporte)					m3	578,75
	02099	SERVENTE (SGSP)	H	13,26	0,8333	11,0496	
	02225	RASTELEIRO (SGSP)	H	19,30	0,2777	5,3596	
	36061A	CONCRETO ASFALTICO	TON	213,57	2,3540	502,7438	(vide obs. 1 e 2)
	94014	CAMINHÃO IRRIGADEIRA - 6000 L-BASCULANTE C/CABINE.	H	88,33	0,1388	12,2602	
	94019	COMPRESSOR PORTÁTIL - 295 PCM (COM DIESEL E OPERADOR)	H	36,51	0,0694	2,5338	
	94049	ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO DE UM CILINDRO 7 TON.	H	84,54	0,1388	11,7342	
	94275	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS -27 TON	H	121,17	0,1388	16,8184	
	94293	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRA CAP. 300 TON/H	H	117,11	0,1388	16,2549	

Prejuízo ao erário

- Espessura executada é inferior à espessura remunerada

Item	Descrição	Un.	Preço unitário	Quant. medida	Quant. apurada	Preço total (R\$)	
						Medido	Apurado
59	Revestimento de concreto asfáltico (sem transporte)	m3	620,88	21.970,21	0,00	13.640.861,61	0,00
59	Revestimento de concreto asfáltico (sem transporte) REEQUILÍBRIO	m3	23,51	12.492,25	0,00	293.692,80	0,00
94	Revestimento de mistura asfáltica tipo SMA com polímero e fibra (sem transporte)	m3	960,09	203,14	0,00	195.034,49	0,00
A	Revestimento de concreto asfáltico (sem transporte)	m3	578,75	0,00	21.690,35	0,00	12.553.290,06
A1	Revestimento de concreto asfáltico (sem transporte) REEQUILÍBRIO	m3	21,91	0,00	12.387,20	0,00	271.403,55
B	Revestimento de mistura asfáltica tipo SMA com polímero e fibra (sem transporte)	m3	908,15	0,00	203,14	0,00	184.481,59
Total						14.129.588,90	13.009.175,20
Diferença (R\$)							1.120.413,70

Janela de inspeção



Janela de inspeção



Janela de inspeção

- Espessuras executadas são inferiores às espessuras remuneradas

Camada	Espessura (cm)	
	Remunerada	Executada
Fundação de rachão	100	31
Bica corrida	30	11
Brita graduada	15	0

Prejuízo ao erário

Item	Descrição	Un.	Preço unitário (R\$)	Quant. medida	Quant. apurada	Preço total (R\$)	
						Medido	Apurado
39	Fundação de rachão	m3	153,45	5.122,68	2.374,77	786.075,22	364.408,46
58	Base de bica corrida	m3	138,55	1.715,66	755,24	237.704,67	104.638,50
59	Base de brita graduada	m3	148,29	1.087,76	218,25	161.303,91	32.364,29
Total						1.185.083,80	501.411,25
Diferença (R\$)							683.672,55

Conclusão

“Com base nas vistorias realizadas *in loco*, nos elementos constantes dos autos e nas apurações realizadas, verifica-se que as medições indevidas realizadas ocasionaram prejuízo ao erário de **R\$ 4.949.123,59** (17,2% do valor medido), conforme detalhado no quadro a seguir (item **3.6.4**);”

Resolução TCM-SP nº 14/2016

- Previsão de compatibilização entre o nível de tampas, das sarjetas etc. e o leito carroçável
- Realização de serviços de recuperação dos elementos de drenagem

Evolução do Programa de Recapeamento (2015 a 2018)

- Os contratos passaram a incluir também serviços em guias e sarjetas
- Realização de estudos prévios e utilização de espessuras das camadas conforme o necessário
- Realização do nivelamento das tampas com o pavimento
- Os registros fotográficos aumentaram a transparência e o controle sobre os serviços

Evolução do Programa de Recapeamento (2015 a 2018)

- Ainda há problemas de ausência de nivelamento das tampas, principalmente das concessionárias
- Ausência de realização de recuperação de todos os elementos de drenagem
- Irregularidades em pagamentos de serviços técnicos
- Ainda ocorrem remunerações incompatíveis com os serviços executados

Resultado dos ensaios

Relatório de auditoria	Irregularidades	
	2016	2018
Grau de compactação	41%	7%
Espessura	49%	49%
Teor de ligante	40%	15%

- Consequências: qualidade, durabilidade e preço

Obrigado

Eduardo Silveira Carvalho

eduardo.carvalho@tcm.sp.gov.br

Tribunal de Contas do Município de São Paulo