

14^a REUNIÃO DE PAVIMENTAÇÃO URBANA 14^a RPU

RIBEIRÃO PRETO/SP - BRASIL - 12 a 14 de setembro de 2007

ANÁLISE DOS SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS URBANAS DE SÃO PAULO EM DECORRÊNCIA DA ABERTURA DE VALAS

Celio Daroncho¹ & Humberto Naberezny Lopes²

RESUMO

O presente trabalho compara o modo pelo qual são executadas as obras de recomposição dos pavimentos, em decorrência da abertura de valas para a instalação ou para a manutenção da infra-estrutura urbana (tubulações de gás, rede de água, rede de esgoto, rede de telefonia, rede elétrica, dentre outras), tão comuns nas ruas e avenidas de qualquer cidade e presentes de forma maciça nas vias públicas da cidade de São Paulo, com o que é exigido pela legislação do município de São Paulo. Para o desenvolvimento do trabalho foi efetivado um estudo de caso que abrange o acompanhamento de uma obra específica que contempla a abertura de uma vala em via pública, para a manutenção da rede de gás, e a posterior recomposição da mesma com a sua liberação ao tráfego. O intuito deste estudo foi de fazer uma simples verificação das práticas operacionais de campo comparando estas práticas com as especificações e exigências contidas nas legislações municipais pertinentes ao assunto. Desta forma pode-se ter uma idéia do quanto a legislação municipal é atendida ao se efetivarem obras de melhorias de serviços essenciais para a manutenção da vida nas cidades, obras estas que não podem, ao tentarem melhorar um serviço básico, prejudicar a prestação de outro serviço tão importante e utilizado pela população em geral, que é a qualidade das vias urbanas utilizadas por todos para suas locomoções diárias.

PALAVRAS-CHAVE: recomposição de pavimentos, vias públicas, valas, infra-estrutura urbana.

ABSTRACT

The present work compares the way how pavement recomposition workmanship is executed, due to the cutting of street trenches for installation or maintenance of urban infrastructure (e.g. gas fittings, water, sewer, telephone and electricity subterranean lines, among others), commonly executed at the streets and avenues of any city and mainly, at the streets of Sao Paulo, as it is demanded by Sao Paulo municipal laws. For the development of this job, it was effected a study of a case that follows the attendance of a specific workmanship which regards to the cutting of a trench on a public street way for the maintenance of a gas line, and its later recomposition, in order to liberate the traffic. The aim of this job is a simple verification of the field operational practices, and comparison of these practices to the specifications and requirements contained in municipal laws related to this subject. However it may have an idea of how much the municipal legislation is considered when improvement workmanship is accomplished for the cities well-being. Workmanship, in turn, cannot injure the rendering of an important service, that's used by general population, which is the quality of urban ways used by everyone for their daily transit.

KEYWORDS: recomposition of pavements, public street ways, trenches, urban infrastructure.

¹ Engenheiro Civil – Universidade Anhembi Morumbi – humbertto.lobes@gmail.com

² Professor Mestre em Engenharia de Transporte – Universidade Anhembi Morumbi – celio@anhembi.br

INTRODUÇÃO

Tão importante quanto a pavimentação das vias urbanas, é a recomposição dos pavimentos que é efetuada, em decorrência da abertura de valas para a execução das obras de instalação e manutenção de equipamentos e redes de infra-estrutura existentes no subsolo.

Um pavimento que não é recomposto, seguindo normas e exigências de controle de qualidade, poderá apresentar problemas como afundamentos, trincas, desgastes, escamação, descolamento, solapamento, buracos, estriagem, entre muitos outros, prejudicando a circulação dos veículos nas vias, podendo ocasionar acidentes, desconforto dos usuários, aumento no tempo da viagem e, ainda ter custos para reparos e retrabalhos no local da intervenção da obra (Balbo, 1997).

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo fazer um estudo de como devem ser executadas as recomposições dos pavimentos das vias públicas da cidade de São Paulo, e analisar como os mesmos são realmente praticados, fazendo uma comparação com o que é exigido pela legislação municipal, verificando se a mesma é cumprida.

DESENVOLVIMENTO

Em se executando de forma adequada as obras de recomposição de pavimento, podemos melhorar o conforto e a segurança dos usuários da via em questão, além de evitar que haja uma deterioração precoce do pavimento e não deixar um aspecto visual das vias prejudicado por buracos e ondulações.

Conforme a Instrução de Reparação IR-01/2004 da PMSP (PMSP, 2006a), a recomposição do pavimento deve seguir especificações rígidas quanto as espessura das camadas de recomposição. O Quadro1 relaciona as espessuras das camadas conforme o tipo de tráfego que a via estará sujeita.

Quadro1 – Resumo das especificações das camadas com as alternativas da seção-tipo

Seções-tipo	Seção-tipo 1	Seção-tipo 2	Seção-tipo 3	Seção-tipo 4	Seção-tipo 5
	Tráfego leve	Tráfego médio*	Tráfego médio**	Tráfego pesado*	Tráfego pesado**
Camadas	Espessuras				
Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ)	4 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm
Imprimação Betuminosa Ligante					
Binder	4 cm	7 cm	7 cm	10 cm	10 cm
Imprimação Betuminosa					
Brita Graduada Simples (GBS)	10 cm	12 cm	N/A	15 cm	N/A
Base de concreto simples Fck \geq 15 MPa, abatimento \leq 5 cm	Não Aplicável	Não Aplicável	10 cm	Não Aplicável	10 cm
Reforço do Subleito de solo CBR \geq 12% compactado a 100 % do Proctor Normal	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável

* Alternativa Flexível; ** Alternativa Rígida

Fonte: PMSP, 2006a.

Estudo de Caso

O estudo de caso foi realizado em uma obra da Companhia de Gás de São Paulo – Comgás, para execução de serviços na rede de gás. Nesta obra foi feito o acompanhamento dos serviços de recomposição de pavimento, em decorrência de uma abertura de vala, conforme Figura 1, para a interligação da rede de gás existente no local. Estes serviços devem estar de acordo com a lei municipal 13.614 (PMSP, 2006b).



Figura 1 – Abertura de vala na rua

Para se proceder a estes trabalhos, no caso da Comgás, deve-se levar em conta o exposto na norma da própria companhia, assim como o exposto na legislação municipal (COMGÁS, 2006).

Na primeira etapa, da recomposição, os trabalhos foram iniciados com a colocação de solo dentro da vala, e seguindo-se com a distribuição do mesmo, tarefa esta executada manualmente.

O solo utilizado para a recomposição das camadas do pavimento foi retirado de uma jazida controlada, fato este que é de suma importância para se conhecer as características do solo, como massa específica seca máxima e teor de umidade. Com estes dados, confirmados em laboratório, pode-se verificar o grau de compactação do solo no campo (PINTO, 2000). Com isto, é possível verificar se foi (ou não) atingido o grau de compactação exigido na legislação municipal (Balbo, 2003). Não são em todas as obras de recomposição de pavimento que são realizados tais ensaios. Para o caso específico desta obra, não foram realizados nenhum tipo de ensaio de campo.

Após a colocação da primeira camada de solo, com aproximadamente 80 cm de espessura, foi feita a compactação do mesmo utilizando o equipamento denominado compactador de percussão, equipamento comumente chamado de “sapo mecânico” nas obras em geral, conforme Figura 2 (LIM MÁQUINAS, 2006).

Conforme a IR-01/2004 – Instrução de Reparação de Pavimentos da PMSP, as camadas devem ser compactadas com uma espessura máxima de 15 cm, condição que não foi atendida na obra em questão.



Figura 2 – Compactação do solo

Terminada a compactação da primeira camada, foi então colocada uma nova camada de solo. Operação esta que é repetida por quantas vezes for necessária até se chegar ao nível da rua. Para o caso em questão, foram feitas 4 camadas de compactação do solo, com espessuras variáveis, mas todas ultrapassando o limite exigido de 15 cm.

Foi observado que no momento em que foram finalizados os serviços, o solo compactado estava no mesmo nível do pavimento existente, conforme pode ser visto na Figura 3 (condição para se poder liberar o tráfego provisoriamente no local). Após a liberação para o tráfego da região e, decorrido algum tempo, verifica-se o surgimento de algumas imperfeições no solo compactado, conforme Figura 4, como solapamentos e desgastes da borda.



Figura 3 – Situação final do solo compactado



Figura 4 – Imperfeições no solo compactado

Não é conveniente que a retomada dos trabalhos, após esta etapa, ocorra em um prazo muito demorado (tomando-se como referência o momento em que foi terminada esta primeira etapa). Caso isto ocorra, e o serviço seja adiado por muito tempo, a situação da vala poderá agravar-se, interferindo na condição da via, ocasionando buracos cada vez maiores, causando assim uma situação de insegurança para os usuários.

Os trabalhos da segunda etapa, que contemplaram a recomposição das camadas de BGS (Brita Graduada Simples) e Binder, iniciaram-se com a demarcação da área do pavimento a ser recomposto. A demarcação, preferencialmente, deve ter a forma de um polígono de ângulos retos. Este contorno é importante para que se delimite exatamente a área a ser recomposta, pois no limite entre a borda do pavimento antigo e a vala que foi aberta, ficam muitas imperfeições, devendo todas permanecer dentro da área a ser recomposta.

A área delimitada foi então recortada com o equipamento de corte específico para trabalhos em pavimentação, conforme pode ser visto na **Figura 5 – Corte do pavimento** **Figura 5**, tomando-se cuidado quanto a verticalidade nas bordas do pavimento, conforme prevê a IR-01/2004 – Instrução de Reparação de Pavimentos da PMSP, garantindo assim uma melhor ligação entre as camadas betuminosas na superfície do pavimento. Após isto, foi feita a retirada da parte superficial da camada do solo compactado e foi feita a recompactação do solo que estava abaixo da camada removida, corrigindo as imperfeições ocasionadas pela retirada manual do material superficial (**Figura 5 – Corte do pavimento** **Figura 6**).



Figura 5 – Corte do pavimento



Figura 6 – Recompactação do solo

O próximo passo consistiu na execução da camada da BGS, onde foi feita uma única camada com espessura de aproximadamente 13 cm. Executou-se o espalhamento e regularização do material. Adicionou-se água para auxiliar na etapa posterior, que foi a compactação da mesma, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.7.**



Figura 7 – Compactação da camada BGS

Após a compactação da camada de BGS, foi executada a camada de imprimação betuminosa ligante, onde o material foi lançado com o auxílio de uma trincha, até que toda a superfície da camada de BGS estivesse preenchida, conforme **Figura 8 - Execução da camada de imprimação betuminosa ligante**

8.



Figura 8 - Execução da camada de imprimação betuminosa ligante

Concluída a execução da camada de imprimação betuminosa ligante, foi executada a camada de binder. O binder foi lançado a uma temperatura de aproximadamente 150°C. Esta camada apresentou espessura, aproximada, de 10 cm. Após o espalhamento do binder, foi então adicionado água para auxiliar na compactação com compactador de percussão, conforme Figura 9. Subseqüente ao término da compactação da camada de binder, o local apresentava-se conforme Figura 9 – Compactação da camada de Binder 10. **Figura 10 – Final da compactação da camada de binder**



Figura 9 – Compactação da camada de Binder



Figura 10 – Final da compactação da camada de binder

Observou-se no local que foi deixado um rebaixo de aproximadamente 2 cm, entre a camada do binder executado e o pavimento existente, pois ainda seria necessário executar a camada do CAUQ – Concreto Asfáltico Usinado a Quente. Esta, não seria executada no mesmo momento, pois este serviço é de responsabilidade de outra equipe de trabalho. A camada de CAUQ, conforme legislação municipal, deve ter espessura mínima de 4 cm, condição que não foi atendida na obra em questão. Um dia após a execução da camada do binder, foi então executada a camada de CAUQ, resultando na superfície que pode ser vista na Figura 11.



Figura 11 – Pavimento final após a recomposição

CONCLUSÕES

A recomposição do pavimento estudada neste trabalho não atendeu totalmente as exigências contidas nas legislações municipais. Comparando-se as especificações da legislação municipal, com as técnicas de execução dos serviços para recomposição de pavimento, foi possível verificar que, na prática, alguns pontos são seguidos e outros não.

Por exemplo, não foi considerada a recomposição do pavimento com as espessuras das camadas de acordo com o tipo de tráfego da via (leve, médio e pesado), conforme prevê a IR-01/2004 – Instrução de Reparação de Pavimentos da PMSP. Para o caso estudado o pavimento foi recomposto

seguindo um “padrão” da empresa que executou os serviços, independentemente do tipo de tráfego da via.

Conforme Madi Neto (2006) os problemas mais comumente encontrados nas obras de recomposição de pavimentos são decorrentes da má compactação das camadas. Aspecto este que foi observado na obra, pois as camadas de solo executadas para compactação tinha até 80 cm de espessura. Desta maneira, somente o solo das camadas superiores vai apresentar uma compactação adequada, causando uma falsa impressão de que a compactação foi feita corretamente.

O solo situado nas camadas mais inferiores da vala não estará corretamente compactado, isto acabará acarretando um problema que virá com o tempo, devido ao uso da via, após o solo destas camadas acomodar-se, causando assim defeitos na superfície da via, como solapamentos. Com isso, serão necessários novos reparos na via em questão, novas interdições de pista e novos gastos com a execução da obra.

Outro problema é com relação aos ensaios que não são realizados em sua totalidade, deixando assim uma abertura para possíveis falhas na recomposição destes pavimentos. Estes, só poderão ser corrigidos após apresentarem problemas no futuro, gerando novos custos e tempo gasto para refazer os trabalhos, além dos transtornos causados pela obra para com o tráfego viário, pois será necessária a interdição da via em questão.

Os ensaios realizados para a verificação do grau de compactação das camadas de recomposição do solo são importantes, pois é neste momento em que se pode minimizar problemas de futuros solapamentos devido a uma má compactação, que segundo Madi Neto (2006) é um dos problemas mais comuns nas obras de recomposição de pavimentos.

Em nenhum momento, no caso acompanhando, teve-se a fiscalização por parte dos órgãos municipais envolvidos (PMSP, CONVIAS, CET), podendo-se inferir com isso que não se tem dado muita importância para a técnica executiva destas obras de pequeno porte nas vias. Fato este que é grave, pois a má execução destes serviços pode prejudicar a qualidade do pavimento e conseqüentemente prejudicar o transito dos veículos destas vias, sem contar em um novo ônus de recapamento ou uma nova recomposição no local.

Para minimizar estes problemas de obras de recomposição de pavimento, que deixam as vias em questão com uma má qualidade de utilização, estas recomposições devem seguir as especificações contidas nas legislações municipais. Para isto, deve-se ter uma maior fiscalização por parte das empresas executoras, fazendo um acompanhamento mais intenso em suas obras e também uma fiscalização por parte dos órgãos municipais envolvidos (PMSP, CONVIAS, CET).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBO, José Tadeu. *Pavimentos Asfálticos: patologias e manutenção*. 1ª ed. São Paulo: Plêiade, 1997.

BALBO, José Tadeu. *Especificações técnicas para restauração de pavimentos de vias públicas em valas abertas para instalação de dutos*. Apostila de Treinamento Técnico. COMGÁS – São Paulo, 2003.

COMGÁS. Companhia de Gás de São Paulo. *Norma Técnica: Reaterro, Pavimentação e Recomposição – rev.02*. Comgás, 2006

LIM MÁQUINAS, Equipamentos Ltda. *Compactação*. Disponível em <http://www.limmaquinas.com.br/>. Acesso em: 02 abr. 2006

MADI NETO, Amin. Entrevista com o Engenheiro de Obras da Companhia de Gás de São Paulo – Comgás. Realizada em: 11 jul. 2006

PINTO, Carlos de Souza. *Curso básico de mecânica dos solos*. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

PMSP, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria de Infra-estrutura Urbana, *IR – 01/2004, Instrução de Reparação de pavimentos flexíveis danificados por aberturas de valas*. Disponível em http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/infraestruturaurbana/pavimentacao_comunitaria/normas/0001. Acesso em: 05 mar. 2006a

PMSP. *Lei n.º 13.614, de 02 de julho de 2003*. Estabelece as diretrizes para a implantação e instalação de equipamentos de infra-estrutura urbana destinados à prestação de serviços públicos e privados; disciplina a execução das obras dela decorrentes, e dá outras providências. Disponível em http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/pesqnumero.asp?t=P&n=a=&s=SMSP&var=0. Acesso em: 25 mar. 2006b