

IV CONGRESSO IBEROAMERICANO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

VI CONGRESSO DE CONTROLE DE QUALIDADE

21 A 24 DE OUTUBRO DE 1997 - PORTO ALEGRE, RS, BRASIL



LEME / CPGEC - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

A PEQUENA HISTÓRIA DE UMA GRANDE OBRA: "A RESTAURAÇÃO DAS FACHADAS DO MERCADO MUNICIPAL DE SÃO PAULO"

LEVY, S. Mony. (1); HELENE, Paulo R.L (2)

(1) Pesquisador Doutorando, Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica PCC/USP. Caixa Postal 61.548, São Paulo, SP 05424-970. Brasil. reciclar@pcc.usp.br

(2) Prof. Titular, Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica, PCC/USP. Caixa Postal 61.548, São Paulo, SP 05424-970. Brasil. helene@pcc.usp.br

RESUMO

Este trabalho, foi realizado para dar embasamento técnico às atividades de restauração das fachadas de um dos edifícios mais representativos da chamada arquitetura eclética paulistana, o mercado Central, Municipal de São Paulo. Elaborou-se um histórico sobre edifício e apresenta-se o trabalho técnico executado para reconstituição do traço do revestimento original. Os ensaios laboratoriais indicaram as seguintes relações em volume do traço originalmente empregado no revestimento das fachadas, 1:1,8 a 2,0 (aglomerante total: agregado) para a camada de reboco e 1:3,2 a 3,4 (aglomerante : agregado) para a camada de emboco. Alguns dos vários estudos tentativos realizados para reproduzir a cor do revestimento original são ilustrados e apresenta-se o sistema empregado para proteção das fachadas. Concluindo, as equipes envolvidas apresentam sua opinião sobre o sistema de restauração no Mercado Municipal em 1966.

Palavras Chave: Revestimento, Reconstituição, Recuperação Conservação, Reparos

1 HISTÓRICO

Edifício protegido pela lei de Zoneamento da Secretaria de Planejamento (Z8-200) e atualmente em processo de tombamento pelo CONPRES Conselho Municipal da Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo é um dos mais representativos exemplares da arquitetura alavancada pela cultura cafeeira.

O projeto arquitetônico, de autoria do arquiteto Felisberto Ranzini, data de 1925, mas o Mercado Municipal só foi inaugurado em 25 de janeiro de 1933. Ocupando uma área de 22.230 m², dotou São Paulo de uma obra única com capacidade para suprir parcela considerável da população paulistana.

O edifício do Mercado, construído em uma estrutura de concreto e alvenaria de tijolos maciços, possui um grande salão central, onde distribuem-se moduladamente as diversas galerias de vendas de produtos alimentícios, das mais variadas procedências.

Os vitrais, projetados por Conrado Sorgenicht, são elementos marcantes na edificação, perfazendo uma área de 850 m² expõem motivos alusivos à agricultura. Este conjunto é considerado a mais significativa obra vítrea já realizada no Brasil, tanto pelo vulto, quanto pela sua feliz integração na arquitetura. Mesmo a nível internacional se consideradas as obras de edifícios civis da época, esta tem seu lugar de destaque e magnificência.

Nesses 64 anos de vida o edifício do Mercado Municipal praticamente não requereu manutenção corretiva e infelizmente não foi objeto de programas continuados de manutenção preventiva.

A primeira intervenção corretiva ocorreu em 1979, após 49 anos de utilização ininterrupta, tendo sido renovada a pintura interna e realizada a restauração dos vitrais.

Em 1994, 61 anos após a inauguração foram realizados os serviços de recuperação e impermeabilização da cobertura visando preservar as características originais do Edifício. Estas obras foram executadas sob a fiscalização do Departamento de Edificações da Secretária de Serviços e Obras sob a responsabilidade dos engenheiros Nivaldo Belluzo e José Luiz Amadio, com a orientação técnica do Departamento Histórico da Secretária Municipal de Cultura sob a responsabilidade das arquitetas Rosângela Martinelli Biasoili e Valéria Valeri Pires.

Em novembro de 1996 foram concluídos os serviços de restauração das fachadas sob orientação e responsabilidade dos mesmos órgãos e equipes anteriormente citadas.

2 REVESTIMENTO DAS FACHADAS

É notável e digno de um estudo mais profundo o fato da argamassa utilizada para revestimento das fachadas do edifício ter apresentado um desempenho bastante elevado, resultando numa vida útil sem qualquer tipo de manutenção, superior a 60 (sessenta) anos e mais impressionante ainda é o fato desta obra ter sido construída numa época em que a atmosfera urbana da cidade de São Paulo não apresentava condições tão agressivas quanto as que são observadas na atualidade. Daí depreende-se, que na época da construção não deveria ter havido por parte dos construtores e projetistas qualquer preocupação com a degradação do revestimento em consequência de ataques químicos pelas chuvas ácidas tão frequentes nos dias de hoje em nossa cidade.

Assim sendo fica a pergunta--- Que materiais utilizados na época teriam conseguido resistir a ação das intempéries e a agressividade do meio ambiente tão galhardamente?

3 OBJETIVO

Ao realizar este trabalho, teve-se como objetivo, além de apresentar a síntese das principais etapas percorridas para execução das obras de restauração realizadas nas fachadas do Mercado Municipal, elaborar um documento, que analise e registre o desempenho desse revestimento original executado nos primórdios do século XX.

Apesar de algumas áreas das fachadas ainda apresentarem, em 1995, bom aspecto, este revestimento, sob as condições atmosféricas atualmente mais agressivas, já dava sinais de estar enfermo, apresentando manifestações patológicas tais como deterioração e descolamento, o que justificou plenamente a necessidade, de obras para sua restauração.

A seguir, apresenta-se a definição de dois termos técnicos intensamente empregados neste artigo: **Conservação ou recuperação** entende-se o ato de reformar ou executar qualquer tipo de serviço em um edifício, objetivando a permanência da qualidade dos componentes ou elementos avariados, gastos ou perdidos durante o período de utilização da obra (vida útil). **Restauração** entende-se um trabalho complexo de caráter excepcional que tem como objetivo

a recuperação de elementos plásticos ou valores históricos do edifício destruído ou avariado por ação de intemperismo, agressões devidas ao uso inadequado ou ação do meio ambiente.

O primeiro passo antes de se estabelecer qual a seqüência do processo construtivo a ser adotado para restauração das fachadas do Mercado Municipal foi elaborar um diagnóstico para avaliar o estado geral em que se encontrava o revestimento, cujo resumo está apresentado na Tabela 3-1, e ilustrado pelas Fotos nº3-1, nº3-2 e nº3-3

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3-1, observa-se que finalmente após mais de longos 60 anos de uso o revestimento utilizado nas fachadas do Mercado, demonstrava um processo natural de deterioração, exigindo uma rápida e pronta intervenção para restauração dos seus elementos plásticos e valores históricos. Com o intuito de alcançar esta meta foi estabelecido um minucioso programa de obras que está descrito sucintamente mais à frente neste artigo, iniciado em julho 95 executado em 16 (dezesseis) meses de obras.

TABELA 3-1. Descrição do estado que se encontravam as fachadas do prédio do Mercado Municipal em julho de 1995, após 62 anos de uso sem manutenção.

Localização da fachada	Sintomas e, manifestações patológicas	Causa provável
<p>Face Norte</p> <p>Entrada principal estacionamento de veículos leves (Av. Mercúrio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Argamassa em adiantado estado de desagregação. • Descolamento da alvenaria. • Microfissuração generalizada do revestimento. • Fissuras na própria alvenaria. 	<p>Elevada incidência de radiação solar provoca movimentos de contração e expansão do revestimento.</p> <p>Proximidade do intenso e pesado fluxo de veículos, originaram vibrações que teriam fissurado até as alvenarias.</p>
<p>Face Sul</p> <p>Fundos estacionamento de caminhões: (Comendador Assad Abdala)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste superficial, maior das 4 faces • Aderência com alvenaria, muito boa 	<p>Ventos e chuvas locais têm esta direção predominante, ocasionado elevado desgaste superficial.</p> <p>Baixa insolação, não provoca movimentações térmicas do revestimento.</p>
<p>Face Leste</p> <p>Entrada lateral carga e descarga de caminhões e utilitários (Av. do Estado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revestimento até 3,00 m de altura, muito deteriorado. • Descolamento da argamassa em pontos visíveis a olho nu. • Elementos esculturais em adiantado processo de desagregação 	<p>Desgaste provocado pelo choque mecânico de carrinhos de mão, utilizados para transporte de mercadorias.</p> <p>Proximidade do intenso e pesado fluxo de veículos, são causas de vibrações que agravaram o deslocamento.</p> <p>Movimentações térmicas devido a grande insolação também podem ter sido a causa do descolamento do revestimento.</p> <p>Fissuras generalizadas estão permitindo a infiltração de água que juntamente com os compostos gasosos de enxofre e o oxigênio da atmosfera formam ácido sulfúrico que ataca a argamassa.</p>
<p>Face Oeste</p> <p>Entrada só para público (Rua da Cantareira)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descolamento da argamassa em pontos visíveis a olho nu. • Revestimento até 3,00 m de altura, muito deteriorado. • Coloração mais escura do que as demais fachadas. 	<p>Proximidade do intenso e pesado fluxo de veículos, são causas de vibrações que agravaram o descolamento.</p> <p>Desgaste provocado pelo choque mecânico de carrinhos de mão, utilizados para transporte de mercadorias.</p> <p>Dificuldade de dispersão dos poluentes no estreito corredor formado pelos prédios da rua da Cantareira.</p>



Foto 3.1 - Fachadas com descolamento do revestimento



Foto 3.2 - Detalhe do descolamento e desagregação do revestimento

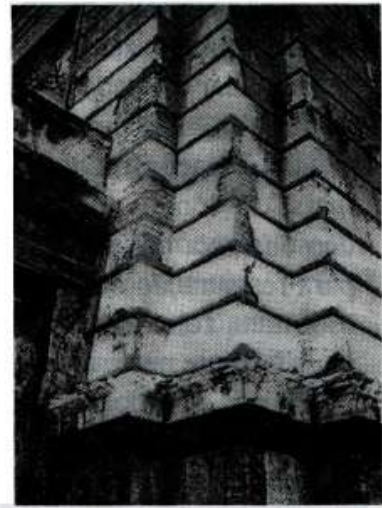


Foto 3.3 - Descolamento e desagregação do revestimento em fachadas

4 PROGRAMA E DETALHES DA INTERVENÇÃO

A principal preocupação das equipes do Departamento de Edificações da Secretaria de Serviços e Obras, e do Departamento de Patrimônio Histórico da Secretaria Municipal de Cultura pertencente ao corpo técnico da P.M.S.P, responsável pela fiscalização das obras de recuperação e restauração das fachadas do Mercado Municipal, foi a de manter inalterado o aspecto e a tecnologia utilizada no revestimento original assim como a sua qualidade.

4.1 Critério para Escolha das Áreas a Serem Recuperadas

Em face ao grande volume de serviços a serem executados e diante de um problema muito atual, que é, a exiguidade de recursos financeiros disponíveis, a P.M.S.P. teve que gerenciar o seguinte conflito: --- Remover todo o revestimento original e reconstruí-lo de acordo com os padrões da época a um custo elevadíssimo, ou elaborar um mapeamento criterioso com a finalidade de identificar todas as áreas nas quais o revestimento apresentava manifestações patológicas mais graves tais como deterioração, som cavo, descolamento da base ou ruptura localizada e com base neste minucioso trabalho de prospeção, selecionar as áreas a serem corrigidas. Evidentemente que a segunda opção se mostrou muito mais interessante sendo a adotada para o caso.

Foram consideradas críticas e passíveis de intervenção corretiva, somente áreas que além de som cavo apresentaram outro sintoma, uma vez que muitas partes do revestimento com som cavo, nem sempre haviam se descolado inteiramente do substrato, apresentando boas condições de aspecto, conservação superficial e relativa aderência ao substrato. Na realidade foi utilizado um critério universal de bom senso pois de outra forma a área a ser substituída seria muitas vezes maior.

4.2 A Determinação do Traço para a Nova Argamassa de Revestimento

A empresa RENA Engenharia, encarregada das obras de restauro elaborou um relatório detalhado das condições atuais das fachadas e convidou profissionais consultores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo PCC/USP liderados pelo Prof. Paulo Helene e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas IPT liderados pelo Geólogo Cláudio Sbrighi Neto

para possibilitar a reconstituição do traço da argamassa utilizada originalmente, e assim poder reproduzi-lo no canteiro de obra. Deste modo, o uso de revestimento similar, equivalente ao original existente no prédio, foi assegurado.

Os métodos utilizados pelos consultores para elaboração dos estudos incluíram inspeções visuais com lupa estereoscópica além da realização de ensaios físicos e químicos, este estudo foi dividido em duas partes. Inicialmente procurou-se determinar o número de camadas que compunham o revestimento original, reconstituindo o traço utilizado nestas camadas. Posteriormente prepararam-se várias amostras de reboco para a partir delas concluir qual seria a mais conveniente para a restauração das fachadas e constatou-se que:

A observação visual sob lupa estereoscópica, das amostras, permitiu verificar, que se tratava de um revestimento que apresenta predominantemente duas camadas, (emboço e reboco) e em alguns painéis, apresentou a existência de uma terceira camada, que pode ter sido removida da maioria da fachada, pelo intemperismo natural somado a agressividade da poluição ambiental ou a ação química e mecânica de intervenções de limpeza das fachadas. O emboço e o reboco nas amostras examinadas, sob lupa estereoscópica, mostravam ser constituídos basicamente por, areia e cimento Portland comum. Na argamassa do emboço, predominava areia de granulometria mais grossa do que na argamassa do reboco, ambas pela sua mineralogia, devem ser originárias das antigas várzeas do Rio Tietê, sendo chamada pelos areeiros de “areia nativa” e hoje está disponível somente em algumas extrações localizadas, no Município de Biritiba- Mirim, que exploram as planícies de inundação do Rio Tietê, próximo de sua cabeceira.

Nos ensaios químicos realizados em diversas amostras coletadas das várias fachadas optou-se pela realização de ensaios de determinação de perda ao fogo, e resíduo insolúvel de modo a obter-se a fração solúvel, que permitiu calcular o traço em massa nas argamassas ensaiadas. A partir desses ensaios chegou-se as seguintes relações em volume 1:1,8 a 2,0 (aglomerante total: agregado) para a camada de reboco e 1:3,2 a 3,4 (aglomerante : agregado) para a camada de emboço.

Somente para a terceira camada, não foi possível selecionar uma amostra confiável para realização dos ensaios químicos, entretanto, sob lupa estereoscópica, pode-se observar, que a mesma é constituída de agregado fino natural, proveniente, provavelmente, do peneiramento de “areia nativa”, mais um aglomerante, cuja cor e textura, parecem indicar, que se tratava de cimento branco. A terceira camada, de espessura milimétrica e muito dispersa nas fachadas, foi aplicada sobre o reboco, provavelmente, ainda não completamente seco, e texturada, através da conformação de ranhuras superficiais, tipo massa raspada, não sendo porém expressiva nas fachadas do Mercado e portanto foi descartada.

Os ensaios físicos permitiram determinar a composição granulométrica da areia utilizada no reboco e no emboço conforme indicado na Tabela nº4-1.

A partir do estudo realizado para reconstituição do traço foi recomendado que fossem executadas as argamassas com traços e composições indicadas na Tabela 4-2.

Na camada de reboco, foi adicionado ao traço 1:2:4 além dos agregados de mesma origem mineral e do aditivo, alguns óxidos minerais (tipo Xadrez) para conseguir a pigmentação do revestimento na cor desejada, permitindo deste modo que fosse atingida grande similaridade com a cor do revestimento original. Na Foto nº4-1 são mostrados os aspectos de algumas das tentativas realizadas para se conseguir a cor desejada.

TABELA 4-1. Composição granulométrica da areia utilizada no reboco e do emboço.

Peneira	Amostra Reboco		Amostra Emboço	
	% Retida (individual)	% Retida (acumulada)	% Retida (individual)	% Retida (acumulada)
4.8	-	-	1	1
2.4	-	-	5	6
1.2	2	2	12	18
0.6	6	8	21	39
0.3	27	35	28	67
0.15	49	84	25	92
Resíduo	16	-	8	
Módulo de finura		1.29	-	2.23

TABELA 4-2. Traços indicados para reconstrução do revestimento das fachadas do Mercado Municipal, chapisco, emboço e reboco.

Revestimento	Cimento CP II E 32	Cal Hidratada CH-III	Aditivo Chapix SBR da Fosroc	Areia média úmida $2,15 \leq MF \leq 2,35$	água/cimento
Chapisco	1	-	0,2	3,0	2,25
Emboço esp. média < 2,00 cm	1	1	0,2	4,2	2,30
Reboco esp. média < 0,50 cm	1	2	0,2	4,0	2,30



Foto 4-1 - Aspectos dos vários estudos tentativos, para obtenção da cor do acabamento

4.3 A Execução dos Serviços

Para obter fachadas acabadas com aspecto final melhor e mais homogêneo possível a P.M.S.P. optou por não recompor a terceira e variável camada (reboco), todavia para protegê-la contra a ação de agentes agressivos adotou um sistema de proteção a base de resina acrílica pura e pigmentada, de base solvente da Denver, conforme recomendado pelos consultores.

A área restaurada pela RENA Engenharia, que contratou os serviços especializados de consultoria da empresa Salvador A. Bolanho e Cia. Ltda., foi de aproximadamente 10.000 m², sendo que a área total das fachadas do prédio alcançava 17.000 m². As dimensões, dos panos restaurados nas fachadas do edifício do Mercado Municipal variaram, como indicado nas Fotos n° 4-2 e n° 4-3. Nas fachadas, as partes mais baixas, junto às calçadas, em muitos locais

é constituída por granito natural que ainda se encontrava em perfeito estado de conservação, para reconstituir toda sua beleza natural, foi necessário apenas lavá-lo com água sob pressão. Foto nº4-3. Vista de uma fachada do prédio anexo, após a conclusão dos serviços.

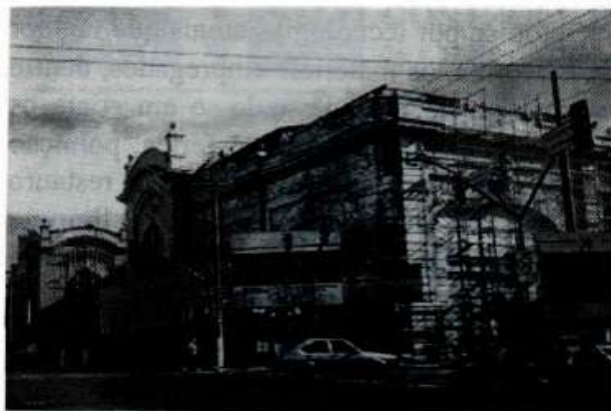


Foto 4-2 - Vista parcial da fachada do Mercado situada à Av. Mercúrio.



Foto 4-3 - Vista de uma fachada do prédio anexo, após a conclusão dos serviços.

5 CONCLUSÕES

Como se percebe facilmente, tratou-se de um trabalho impar muito mais especializado que a maioria das reformas de edifícios correntes em andamento na cidade. A obra de recuperação das fachadas do Mercado Municipal foi executada de acordo com padrões técnicos bem definidos utilizando os conhecimentos e recursos atualmente disponíveis. Resta saber:

Qual a sobrevida que as fachadas do Mercado Municipal poderão esperar após esta intervenção corretiva? Qual a vida útil de um sistema de proteção de revestimentos, do tipo verniz pigmentado de base acrílica como o que foi aplicado nesta obra? Qual a influência que poderia ter a poluição atmosférica e conseqüente agressividade do meio ambiente, sobre a durabilidade da obra uma vez que nos grandes centros urbanos, esta continua a crescer de forma alarmante, como vem acontecendo atualmente em metrópoles como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre e outras?

Para responder a estas indagações apresenta-se a seguir a opinião de alguns dos profissionais envolvidos neste trabalho:

Engenheiros. Hélio Fernandes, Claudia Gonzalez e Kleber Demétrio da Rena Engenharia Ltda.: Consideram ainda que o revestimento de verniz à base de resina acrílica pura, devida às suas propriedades elásticas e alta resistência às intempéries é ideal para resistir aos efeitos agressivos do meio ambiente das grandes metrópoles e assim garantir uma longa sobrevida ao conjunto. Alertam, no entanto, que as autoridades Municipais não descuidem de os serviços de manutenção preventiva previstos a cada 4 anos.

Prof. Paulo Helene e pesquisador S. Mony Levy do Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP: “Na Universidade pública séria e engajada, especialmente nas unidades dedicadas à ciência aplicada, como a engenharia civil, são desenvolvidos permanentemente conhecimentos técnicos através de dissertações de mestrado, teses de doutoramento e projetos de pesquisa de temas específicos. Toda consultoria especializada que requeira a participação de especialistas da Universidade em colaboração direta com o setor produtivo, e neste caso, também com o setor público (P.M.S.P.), são muito bem vindos.”

Geólogo Cláudio Sbrighi Neto do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: “Considero que os materiais utilizados na recuperação do Mercado Municipal

atendem potencial e tecnicamente todos os requisitos necessários para garantir as propriedades mecânicas e físico/químicas requeridas. Acredito que a durabilidade das argamassas aplicadas seja compatível com o tipo de obra e com o meio em que foi inserida.”

Arquitetas Rosângela Martinelli Biasoli e Valéria Valeri Pires, do Departamento do Patrimônio Histórico da SMC - P.M.S.P.: “Optou-se por tecnologias atuais que melhor recuperassem a aparência do edifício tombado. Dessa forma, os materiais empregados, dentre os disponíveis no mercado, certamente foram os mais adequados, levando-se em conta os vários agentes agressivos a que estão submetidos, tais como poluição atmosférica, poluição ambiental e vandalismo. Por mais rigor com que tenha sido executados os serviços de restauro das fachadas, é importante salientar ser imprescindível sua manutenção, através de limpeza periódica e pequenos reparos, sem o que esta dispendiosa obra de restauração pode perder-se com o passar dos anos, levando o edifício a um processo de deterioração que o reconduziria ao estado em que se encontrava no início desta recuperação.”

6 AGRADECIMENTOS

Apresentamos nossos sinceros agradecimentos às Arquitetas Rosângela Martinelli Biasoli e Valéria Valeri Pires ao Geólogo Cláudio Sbrighi aos Engenheiros. Hélio Fernandes, Claudia Gonzalez e Kleber Demétrio da Rena Engenharia Ltda., assim como aos Arquitetos Ademar Bolanho e Eideval Bolanho da Salvador A. Bolanho e Cia Ltda.

7 BIBLIOGRAFIA

- BAUER R.J. F.; Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica. (1997) In II Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Salvador Bahia abril de 1997 ANAIS p321-333
- BEICHEL, A.; (1997) Restauração de alvenaria úmida com salinidade In II Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Salvador Bahia abril de 1997 ANAI p357-362
- CASCUDO ,O.; E CARASEK H. (1997) Avaliação e restauração de revestimentos de argamassa In II Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Salvador Bahia abril de 1997 ANAIS -p 385- 396
- CINCOTTO, M. A.(1989); Patologia das Argamassas de Revestimento: Análises e Recomendações 2. ed. São Paulo: I.P.T., 1989.-- (Publicação IPT; n. 1801)
- PETRUCCI. H. M C.; et al. (1997) Procedimento para levantamento de manifestações patológicas em revestimentos externos em argamassa In II Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Salvador Bahia abril de 1997 ANAIS -p 334-343