

CONSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES ARQUITETÔNICAS DO MUSEU CASA DE RUI BARBOSA. ETAPA DE TESTES DAS ARGAMASSAS À BASE DE CAL.

CARVALHO, Claudia S. Rodrigues de. Arquiteta Dc PSc, arquiteta da Fundação Casa de Rui Barbosa e coordenadora do plano de conservação preventiva do Museu Casa de Rui Barbosa.

FERREIRA, Thiago Turino. Arquiteto MSc, bolsista do tipo desenvolvimento tecnológico (nível superior DT3) da Fundação Casa de Rui Barbosa.

Introdução:

As superfícies arquitetônicas desempenham importante papel no valor e na permanência dos bens culturais, na medida em que dão identidade e imagem histórico-cultural para o patrimônio, contribuem para a percepção volumétrica e evidenciam toda uma lógica compositiva, além de protegerem a edificação contra as agressões do meio ambiente.

“Uma questão de primordial importância a ser considerada nas intervenções em edifícios de interesse histórico é o tratamento das superfícies. A abordagem desse problema depende da proposta de restauração como um todo, resultante de análises pormenorizadas do edifício ou conjunto de edifícios e do ambiente em que estão inseridos. Toda as decisões relativas às ações a serem desenvolvidas, incluindo-se o tratamento de superfícies, deveriam, de forma articulada, resultar dessa análise, seguindo os princípios basilares que regem a restauração. O tratamento de superfícies deve ser encarado dentro desse processo e deve ser reconhecido com o status de um verdadeiro problema da restauração, ou seja, problema também histórico-crítico, e não apenas decisão baseada unicamente em critérios técnicos e, muito menos, como simples questão de gosto ou de moda.”¹

O tratamento das superfícies deve ser encarado como um legítimo problema de restauração, que por definição, pode ser tanto um processo de intervenção emergencial, como um processo de conservação preventiva e de atos de manutenção. Conforme consta na Carta de Veneza, não existe separação em categorias distintas e relativamente estanques entre os processos de manutenção ou reparos, em que se opera com formas e materiais iguais ou semelhantes aos originais.

“Conservação:

Artigo 4º - A conservação dos monumentos exige, antes de tudo, manutenção permanente.

¹ KÜHL, Beatriz Mugayar. **O tratamento das superfícies arquitetônicas como problema teórico da restauração.** Anais do Museu Paulista, junho-dezembro, ano/vol. 12, número 012. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Pg 309-310. 2004.

Artigo 5º - A conservação dos monumentos é sempre favorecida por sua destinação a uma função útil à sociedade; tal destinação é portanto desejável, mas não pode nem deve alterar a disposição ou a decoração dos edifícios. É somente dentro destes limites que se deve conceber e se pode autorizar as modificações exigidas pela evolução dos usos e costumes.

Artigo 6º - A conservação de um monumento implica a preservação de um esquema em sua escala. Enquanto subsistir, o esquema tradicional será conservado, e toda construção nova, toda destruição e toda modificação que poderiam alterar as relações de volume e de cores.”²

Qualquer proposta de restauração para uma obra arquitetônica, incluído-se o tratamento de superfícies deve ser um ato fundamentado, consequência de esforços multidisciplinares que envolvam acurada pesquisa histórica, documental, iconográfica e bibliográfica, um detalhado levantamento métrico-arquitetônico e fotográfico do edifício, uma análise de suas técnicas construtivas e dos materiais, de sua estrutura, de suas patologias, e uma análise tipológica formal. Fatores estes que levam ao entendimento das várias fases por que passou a obra arquitetônica no decorrer do tempo e de sua configuração e problemas atuais.

O tratamento das superfícies de um monumento deve fazer parte do processo histórico-crítico. No entanto, em muitas intervenções recentes, o tratamento das superfícies não tem sido encarado dentro desse processo, predominando repintes aleatórios, substituições e refazimentos superficiais sem nenhum tipo de reflexão sobre o estado em que se encontra as superfícies nem sobre seu papel como testemunho do transcurso do tempo, ou seja, como documento histórico e como registro de transformações. Sinais de transcurso do tempo são cada vez menos apreciados em nossa sociedade. Com essa tendência a renovação e a pasteurização de superfícies, muito se perde da riqueza dos próprios métodos de execução tradicionais de argamassa e de pintura.

Beatriz Kühl (2004) afirma em seu artigo que um fenômeno tem se acentuado nos últimos anos em relação aos bens culturais que é a cisão entre teoria e prática, algo que se aplica a todos os elementos arquitetônicos, inclusive as superfícies arquitetônicas. De um lado existem as vertentes teóricas da preservação que preconizam o respeito pelas características materiais e pelas várias estratificações de uma obra, do outro, quando se trata de superfícies, as renovações se tornam preponderantes, como se fosse o único caminho plausível.

É importante destacar que se por um lado a superfície é a “pele” do edifício, e por isso o elemento de contato com o ambiente, sujeita portanto, a várias formas de degradação que devem ser enfrentadas, por outro é também testemunho privilegiado do decorrer da história. Por ter esta importância para o monumento, as superfícies arquitetônicas não podem ser dissociadas do restauro e da conservação arquitetônica como um todo, não se resumido a uma

² Carta de Veneza (1964). Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Rio de Janeiro, n. 22, pg.106, 1987.

simples roupagem passível de ser mudado ao bel-prazer. Corre-se o risco de, ao não se levar em conta a suas características físicas, sua estrutura formal e seu transcurso na história, comprometer a leitura do monumento de modo irreversível.

A presente pesquisa do Plano de Conservação Preventiva do Museu Casa de Rui Barbosa: Conservação das Superfícies Arquitetônicas do Museu Casa de Rui Barbosa está inserida neste conjunto de premissas que visam sistematizar as ações de preservação do monumento, e se justifica pela complexidade das ações para conservação destas superfícies, exigindo a sistematização de procedimentos que previna e evite a necessidade de intervenções de maior porte e que permita controlar de modo racional as transformações do edifício em estreita relação com a natureza dos materiais, as características técnicas e a interação com o ambiente circundante.

Justificativa:

As superfícies arquitetônicas externas – fachadas – do Museu Casa de Rui Barbosa sofreram intervenções significativas na década de 1970 e 1980 com materiais e técnicas distintas daquelas originalmente usadas na construção do edifício.



Intervenção nas fachadas do museu – década de 1980 (Fonte: Arquivo FCRB).



Lucio Costa inspecionando as intervenções no museu – década de 1980 (Fonte: Arquivo FCRB).

A compatibilidade dos materiais utilizados, as agressões ambientais, bem como a manutenção deficiente, provocaram a deterioração atualmente verificada (excesso de umidade, desagregação de material, bolha nas pinturas, etc.), sendo necessária a aplicação de novas argamassas, bem como de tintas, para sua restauração e conservação.

As argamassas são materiais constituídos basicamente de dois componentes: o aglomerante e o agregado. Ocasionalmente, também se emprega um aditivo. A cal foi um dos materiais mais importantes na construção e preservação das alvenarias tradicionais ao longo de centenas de anos. No entanto, o progressivo desaparecimento dos meios de produção e da mão-de-obra com conhecimento e habilidade técnica, somado às facilidades que o uso do cimento trouxe ao mercado, contribuiu para que a cal fosse sendo substituída pelo cimento como o que ocorreu nas fachadas do Museu Casa de Rui Barbosa.

Argamassas a base de cal vem sendo empregadas com bons resultados da conservação/restauração de edifícios históricos, pois mantém suas características, se harmonizando esteticamente sem alterar o seu comportamento. São materiais de muita plasticidade, envelhecem sem provocar danos, apresentam boa porosidade/ permeabilidade, resistência mecânica, inércia térmica, e durabilidade, quando bem feitos e mantidos.

Estudos indicam a necessidade de desenvolver sistemas que possam monitorar e avaliar os tratamentos de conservação, e que a avaliação sobre a durabilidade/ comportamento das argamassas de conservação-restauração a base de cal e outras combinações é essencial para planejar ações futuras de conservação e restauro.

Segundo a Dra. Maria Isabel Kanan, consultora do projeto de pesquisa: Conservação das Superfícies Arquitetônicas do Museu Casa de Rui Barbosa, a recomposição das fachadas do edifício deverá ser feita com uma argamassa mais compatível, sendo necessária a realização de testes baseados nos fundamentos e nos critérios científicos estabelecidos no campo da preservação de superfícies.

Testes aplicados aos revestimentos exteriores à base de cal:

“Para o construtor o estudo da cal é dos mais importantes, porque da sua boa qualidade e apropriado emprego, depende em grande parte a solidez das obras de alvenaria”³

Já é de conhecimento de muitos pesquisadores a contribuição das práticas em laboratório para o estudo das técnicas de restauro; no entanto assiste-se ainda muitas vezes a dificuldades técnicas para a sua aplicação, no que diz respeito aos revestimentos exteriores dos edifícios antigos com base em cal. Acreditamos que este trabalho poderá contribuir para a aplicação prática dos estudos desenvolvidos, permitindo:

³ SEGURADO, João E. dos Santos. **“Materiais de Construção”**. Terceira edição. Livraria Francisco Alves. Ri da Janeiro. P. 145.

- Estabelecer métodos de análises in situ do revestimento, para conhecimento da sua técnica, da sua história e do seu estado de conservação.
- Estabelecer métodos de análise das anomalias do revestimento, onde é possível quantificar o grau de deterioração e escolher a técnica e os produtos adequados para o seu tratamento.
- Especificar as distintas técnicas de restauro e os diversos produtos consolidantes existentes para os revestimentos.
- Aplicar materiais, os mais compatíveis possíveis com o revestimento, composto por ligantes minerais, dando-se preferência aos materiais tradicionais, que são os mais conciliáveis e serem economicamente viáveis.
- Verificar a eficiência da utilização de produtos consolidantes tradicionais.

Neste sentido, a etapa de teste efetuada ao longo deste trabalho possibilitou conhecer melhor os produtos utilizados nos revestimentos exteriores dos edifícios antigos com base em cal e verificar a sua eficácia, permitindo deste modo aplicar uma nova metodologia para a sua conservação e restauro. Os critérios estéticos e de respeito pelos materiais e de soluções originais, podem ter um peso maior ou menor, dependendo do valor patrimonial do edifício e de acordo com a necessidade de preservação histórica dos seus revestimentos.

Para uma melhor compreensão da metodologia desenvolvida nesta pesquisa, foram definidos os principais ensaios in situ que foram efetuados a fim de estabelecer valores e uma classificação qualidade final dos revestimentos; e, por fim, apresentar uma definição de estratégia de intervenção geral para cada tipo de revestimento ou da sua anomalia.

Metodologia de testes:

Baseados em uma análise crítica bibliográfica e nas análises cadastrais, tipológicas e das condições físicas da edificação, foi desenvolvido uma metodologia de testes para alguns tipos de argamassas de cal que seria feito em um muro existente.

O muro selecionado para o teste foi o muro do jardim da Casa de Rui Barbosa que sofreu danos devido à queda de uma árvore e que necessitava de um trabalho de recuperação. Já que o muro apresentava características construtivas semelhantes às paredes externas do museu, este foi recuperado com o uso de técnicas tradicionais e preparado para a fase da aplicação e teste das argamassas.

O desenvolvimento e aplicação das argamassas seguiram os padrões tradicionais de misturas, cura, armazenamento a aplicação dos materiais. Todos estes procedimentos foram definidos através de manuais desenvolvidos por autores do século XIX como o Segurado, como também por profissionais da atualidade, como a Dra. Maria Isabel Kanan.

Além do uso do material bibliográfico desenvolvido pela arquiteta Isabel Kanan, tivemos o privilégio de contar com a sua consultoria técnica, onde foi possível desenvolver as formulações das argamassas dos testes assim como instruir a orientar os funcionários da empresa contratada quanto aos procedimentos técnicos a serem seguidos nos teste.



Isabel Kanan treinando a equipe que iria executar as aplicações das argamassas (Fonte: FCRB).



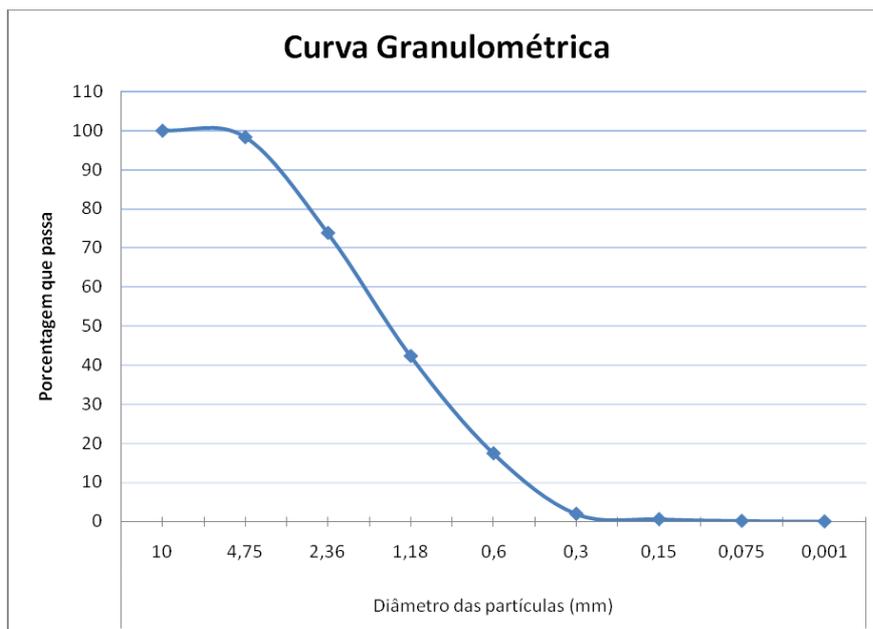
Isabel Kanan testando as formulações de argamassas (Fonte: FCRB).

Com os resultados da visita técnica foi possível definir os parâmetros técnicos que foram seguidos na produção e aplicação de argamassa produzidas com diversos tipos de cales das argamassas na parede teste. Com base neste parametros foi possível dar início a etapa de aplicação onde todos os procedimentos técnicos desenvolvidos durante a pesquisa foram colocados em prática.

Definição dos parâmetros técnicos:

Baseados nas orientações técnicas da arquiteta Isabel Kanan, a equipe pode desenvolver um plano de trabalho onde foram definido tanto os materias e formulações utilizadas na produção das argamassas de teste, quando os metodos de cura, aplicação e acabamento de cada tipo de formulação.

O primeiro parâmetro que foi definido foi o tipo de areia utilizada nos teste. A escolha da areia é de suma importancia para o bom resultado da pesquisa. Foi escolhida uma areia de origem conhecida, lavada e livre de impuresas (barro, galhos, etc). Para garantir uma boa coesão entra agregado e aglomerante, foi feita a curva granulométrica da areia para garantir que o material apresentava um equilibrio entre os diversos tipos de granulometrias forme pode-se ver no gráfico a seguir.



Curva granulométrica da areia utilizada nas argamassas de teste (Fonte: FCRB).

O segundo parâmetro a ser definido foi a escolha dos tipos de cales que seriam utilizados e a formulação dos traços de cada painel de teste. Foi definido que seria importante comparar os materiais e as técnicas tradicionais de formulações e aplicações de cales com os materiais e técnicas atuais. Sendo assim, chegamos a 4 grupos de argamassas, onde os 2 primeiros foram utilizados a cal virgem e as técnicas tradicionais e os 2 últimos a cal industrializada.

O primeiro grupo de argamassas, grupo A, se utilizou da técnica mais tradicional e conhecida pelos profissionais de restauro: o uso da pasta de cal virgem, que foi apagada no local e descansada por 2 meses. Para o emboço foi utilizada esta pasta de cal virgem com a adição de areia em uma granulometria inferior a 4,75mm, onde o traço variava para cada painel. Para o cabamento foi utilizado 2 técnicas tradicionais: O reboco já pigmentado com areia de granulometria inferior a 1,18mm, no traço de 1:1.5, e a pintura a base de cal pigmentada com a adição de uma quantidade pequena de areia de granulometria inferior a 0,300mm, no traço de 1:0.5.

Já no grupo B foi utilizada uma outra técnica tradicional mas que não é muito utilizada nas obras de restauro. Foi utilizada a cal virgem em pó apagada no local juntamente com a areia nas proporções e granulometria definidas para cada traço. Estas argamassas descansaram por uma semana antes da aplicação. Os traços do reboco variaram em cada painel e a granulometria da areia utilizada foi a mesma do grupo A, inferior a 4,75mm. O reboco e a pintura seguiram exatamente a granulometria e traço do grupo A, a única diferença foi que a cal foi apagada junto com a areia e o pigmento (pó xadrez).

No grupo C se utilizou da cal hidratada industrializada de categoria CH-I (NBR 7175). Para melhorar o desempenho do material e auxiliar na comparação entre os materiais, a qual hidratada foi também imersa em água e descansada pelos mesmos 2 meses que a cal virgem descansou. Os traços do reboco variaram em cada painel e a granulometria da areia utilizada foi a mesma do grupo A, inferior a 4,75mm. O reboco a formulação anteriormente utilizada nos grupos A e B, já a pintura de cal foi feita com o uso dos produtos desenvolvidos pelo próprio fabricante para ser avaliado o seu desempenho frente aos produtos tradicionais.

O único grupo onde não houve formulações desenvolvidas pela equipe foi o grupo D, argamassa de cal hidráulica pronta (produto seco). Como o produto já vem pronto, não foi feita nenhuma adição de material, apenas de água na proporção especificada pelo fabricante. O acabamento utilizado foi a pintura com tinta de silicato, do mesmo fabricante, com a adição de pigmento (pó xadrez). A tabela a seguir apresenta as proporções de materiais e acabamentos utilizados nos painéis.

Formulação das argamassas de testes						
	Traços utilizados					
Grupo	Pasta de cal virgem Imersa em água por 2 meses	Cal virgem em pó	Cal industrializada imersa em água por 2 meses.	Areia de granulometria inferior a 4,75mm	Reboco pigmentado c/ areia de granulometria inferior a 1,18mm	Pintura c/ areia de gran. inferior a 0,03mm
A 1	1			2.5	1:1.5	
A 2	1			3	1:1.5	
A 3	1			4		1:0.5
B 1		1		3	1:1.5	
B 2		1		4		
B 3		1		5	1:1.5	
C 1			1	2,5		1:0.5
C 2			1	3		
C 3			1	4		
D1	Seguiu as especificações e materiais do fabricante					
D2	Seguiu as especificações e materiais do fabricante					

Formulação e aplicação das argamassas de teste:

Com a finalização da etapa do estabelecimento de parâmetros técnicos foi possível dar início a execução das argamassas de teste no muro existente no jardim da Casa de Rui Barbosa. A execução da parede teste foi orientada e especificada através de normas para aplicação das argamassas. Todo o processo de execução foi acompanhado e registrado através de um relatório onde todos os procedimentos executados foram monitorados e registrados pela equipe envolvida na pesquisa.



Colocação do material da formulação A1 na masseira (Fonte: FCRB).



Argamassa A1 sendo misturada manualmente (Fonte: FCRB).

A etapa de formulação transcorreu de forma rápida e sistematizada pois a mão-de-obra responsável pela execução do serviço acompanhou todo o processo de consultoria e desenvolvimento dos procedimentos técnicos. Todas as etapas de formulação e aplicação foram estipuladas item a item, na ordem de execução para não haver erros ou dúvidas durante a execução. Ainda assim a equipe se deparou com algumas dificuldades.

A equipe de execução sentiu dificuldade em homogeneizar as argamassas do grupo A como na aplicação do material pela falta de água nas formulações. Entretanto o maior desafio encontrado foi na execução das argamassas do grupo B por ser um processo pouco conhecido de formulação de argamassa. Foi preciso controlar muito bem a quantidade de água adicionada no traço do grupo B pois a cal deveria manter seu ponto de reação, ou seja, era preciso evitar a queda brusca de temperatura ou o aumento excessivo da mesma. Já as argamassas onde se utilizou a pasta de cal, a dificuldade maior foi conseguir homogeneizar a cal com a areia já que se evitou adicionar água além da presente na pasta.



Argamassa B1 sendo misturada sem água (Fonte: FCRB).



Forte reação da argamassa B1 após a colocação da água (Fonte: FCRB).

Todas as argamassas foram acondicionadas em tonéis plásticos e descansaram por uma semana antes da aplicação. Para evitar o ressecamento da argamassa, foi colocado um filete de água sobre a superfície das mesmas (aproximadamente 1 cm de água).



Argamassa B1 sendo acondicionada no tonel (Fonte: FCRB).



Tonéis identificados e posicionados nos locais da aplicação (Fonte: FCRB).



Mistura da formulação da pintura B (Fonte: FCRB).



Adição de água a mistura seca, extinção da cal (Fonte: FCRB).

Após a formulação de todas as argamassas iniciou-se a fase de aplicação na parede teste seguindo os procedimentos estipulados pela consultoria da arquiteta Isabel Kanan. Primeiramente a superfície foi limpa com uma trincha, em seguida foi borrifada água na parede e aguardado alguns minutos até o excesso de água ser absorvido pelo muro. Com a parede úmida foi possível lançar a argamassa com a colher de pedreiro, usando bastante impacto para facilitar a aderência dos materiais. A argamassa foi aplicada em duas camadas, a primeira seria o chapisco, e a segunda o emboço, onde foi feito o acabamento com a desempenadeira de plástico.

As argamassas do tipo A apresentaram uma consistência seca no momento da aplicação, apresentando uma trabalhabilidade um pouco inferior, dificultando um pouco a aplicação, mas foi evitado a adição de água para não interferir no resultado final. O acabamento final foi feito com uma desempenadeira de plástico e uma colher de pedreiro.



Primeira camada de argamassa sendo aplicada no painel A3 (Fonte: FCRB).



Reboco do painel A1 sendo "camurçado" (Fonte: FCRB).

Ficou evidente a diferença de consistência e aparência das argamassas do tipo B para as duas demais. Aparentemente as argamassas apresentavam uma cor muito mais branca e uma consistência mais pastosa. A princípio esta consistência pastosa facilitou o lançamento da argamassa e sua aderência ao suporte, mas à medida que se iam adicionando mais camadas de argamassa iniciou-se a formação de rachaduras aparentes por incidência do seu próprio peso. O acabamento das superfícies dos painéis foram executados da mesma forma, com a desempenadeira de plástico.

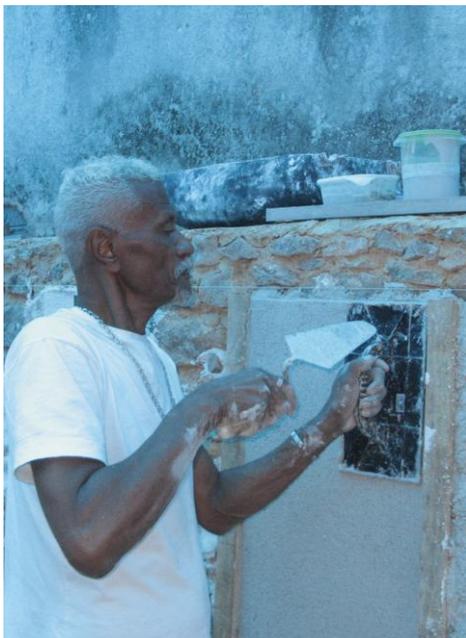


Aplicação da primeira camada do painel B1 (Fonte: FCRB).



Reboco do painel B1 sendo desempenado (Fonte: FCRB).

A argamassa C1 apresentou uma maior plasticidade e facilidade ao ser lançada na parede por apresentar uma proporção maior de pasta de cal. A dificuldade de aplicação da argamassa foi inversamente proporcional a quantidade de pasta de cal, sendo a argamassa C3 a mais seca e arenosa.



Painel C1 recebendo o acabamento (Fonte: FCRB).



Pintura do Painel C3 sendo aplicada (Fonte: FCRB).

A argamassa do tipo D tinha uma granulometria muito fina, criando um aspecto similar a argamassa do tipo “cimentcola”. A aplicação da argamassa foi bastante facilitada pela sua trabalhabilidade e o tempo de pega mais lento que as demais, sendo necessário aguardar 1 dia para aplicação da segunda camada de argamassa e algumas horas pro acabamento final. O aspecto final da superfície nada se parecia com as argamassas tradicionais aplicadas

anteriormente. A argamassa apresentava uma aparência muito lisa e uma coloração cinza, o que levantou a possibilidade da presença de cimento na composição da argamassa.



Painéis D finalizados. Painel D1 queimado e D2 camurçado (Fonte: FCRB).

Tinta do painel D2 sendo aplicada (Fonte: FCRB).

Após a finalização desta etapa foi possível dar início ao processo de monitoramento das argamassas de testes durante um período de aproximadamente 6 meses, além de análises laboratoriais de amostras retiradas dos painéis.

Etapa de monitoramento:

A etapa de monitoramento seguiu os procedimentos descritos no manual elaborado pelo ICCROM (TEUTONICO, J.M. Laboratory Manual, ICCROM, 1988), aonde se descreve diversas formas de monitoramento visuais (tabelas descritas no manual) ou com o uso de técnicas e materiais de fácil acesso. As avaliações começaram desde a mistura das argamassas e seguindo durante 6 meses após a aplicação, avaliando trabalhabilidade, teor de água, tempo de cura, retração, carbonatação, dureza (resistência a abrasão), coesão, outros (cor, textura, etc.).

Durante os 2 primeiros meses de observação pós a aplicação os três tipos de acabamentos do painel A apresentaram uma boa coesão, homogeneidade na cor e textura. O acabamento de pintura apresentou algumas marcas do pincel, mas foi considerado normal em se tratando do material. O emboço apresentava certa falta de coesão da areia, que se soltava ao se passar a mão mas após a aplicação o reboco e da pintura o problema foi sanado. A argamassa não apresentou nenhuma fissura, descolamento ou outro tipo de patologia que pudesse interferir nos resultados. Quanto a dureza, a argamassa parecia estar bem compacta e firme apesar da areia solta. Os aspectos de textura, cor e homogeneidade do acabamento final, o grupo A apresentou excelentes resultados.



Resultados obtidos nos painéis A após 2 meses (Fonte: FCRB).

Enquanto isso os painéis B tiveram uma mudança significativa na argamassa de emboço. O material se contraiu consideravelmente criando rachaduras aparentes a distancia (desde o momento da aplicação já era possível ver fissuras). O excesso de água na formulação das argamassas e o tempo curto de descanso deve ter causado estas patologias. O reboco que apresentou melhor desempenho foi o B3 por apresentar uma proporção maior de areia (traço 1:5) o que reduziu a retração da argamassa, gerando poucas fissuras. Quanto a dureza e coesão, o material apresentava um ótimo resultado, ao que parece a argamassa ficou muito mais homogênea que as outras por causa do apagamento da cal junto com a areia. Já em relação ao acabamento, o reboco se apresentou mais homogêneo em relação a cor mas a textura apresentava marcas deixadas pela tábua usada no acabamento. Entretanto a pintura apresentou um resultado pouco homogêneo em relação a cor e textura, ficou evidente a variação de cores acentuando assim as marcas do pincel.



Resultados obtidos nos painéis B após 2 meses (Fonte: FCRB).

Os painéis C tiveram um ótimo resultado em relação ao emboço em todos os aspectos: coesão, dureza e retração. Aparentemente a cal hidráulica industrializada apresentou os melhores resultados aparentes, talvez pelo fato de ter havido um descanso da argamassa antes da aplicação. Já os acabamentos não tiveram o mesmo desempenho. O reboco apresentou uma textura homogênea mas ocorreu uma leve variação de cores. Nas pinturas os resultados foram bastante inferiores tanto nas cores, que variavam de forma gritante quanto na textura que revelaram as marcas de irregularidade do emboço e as parcas do pincel.



Resultados obtidos nos painéis C após 2 meses (Fonte: FCRB).

Finalmente o painel D apresentou resultados completamente diferenciados. O material em nada se parece com as características de uma argamassa de cal. A textura é bastante lisa, mais parecendo uma argamassa de cimento, uma cor mais acinzentada, um material altamente coeso, e aparentemente com uma dureza bem inferior. Já a pintura de silicato apresentou uma aparência uniforme em relação a cor e textura mas apresentava um tom acetinado, o que não condiz com a aparência da cal.



Resultados obtidos nos painéis D após 2 meses (Fonte: FCRB).

A fase de monitoramento ainda irá continuar durante os 6 meses mínimos estipulados para a tomada de conclusões concretas. Para os próximos meses foi decidido remover a lona que cobria o muro no intuito de avaliar o desempenho do material nas diversas situações climáticas do local. Enquanto o monitoramento visual estava em andamento foi executada a remoção de amostras dos painéis testes, respeitando os 4 meses mínimos estipulados, para serem testados em laboratório juntamente com as argamassas removidas da fachada do museu.

Etapa de testes laboratoriais:

A etapa de teste laboratoriais será desenvolvida no Centro de Tecnologia em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco sob responsabilidade do professor Dsc. Arnaldo Carneiro. Após uma visita técnica ao local e a remoção de amostras das argamassas de teste e da fachada do museu, o material será analisado em laboratório para auxiliar na conclusão final da pesquisa em questão.



Apresentação inicial da parede teste.
(Fonte: FCRB).



Avaliação visual dos painéis. (Fonte: FCRB).



Remoção de amostras das argamassas para análise laboratorial. (Fonte: FCRB).



Amostra removida da área danificada da fachada do museu (Fonte: FCRB).

Com base nos resultados das fases de monitoramento in situ e dos testes laboratoriais, acreditamos que será possível apresentar um relatório de intervenção inicial nas fachadas do museu. Esta intervenção será feita inicialmente em trechos pré definidos pois é necessário confirmar a compatibilidade dos resultados obtidos na parede teste com a superfície arquitetónica do museu Casa de Rui Barbosa antes de iniciar uma intervenção completa das fachadas.

Resultados parciais:

O acompanhamento sistemático de todo o processo de desenvolvimento desta etapa de testes das argamassas a base de cal desde a etapa de metodologia dos testes até o monitoramento in situ, possibilitou se levantar resultados parciais que serão complementados com os resultados laboratoriais.

As argamassas do grupo A apresentaram desempenho inferior em relação a trabalhabilidade e coesão do emboço por conta da falta de água na formulação dos traços. Entretanto as argamassas não apresentaram nenhuma fissura, descolamento ou outro tipo de patologia que pudesse interferir nos resultados. Quanto aos aspectos de textura, cor e homogeneidade do acabamento final, o grupo A apresentou excelentes resultados sendo eleito o melhor acabamento dentre todos os grupos até o momento. A maior questão no uso deste grupo de argamassa nas futuras intervenções das fachadas do museu é a dificuldade de se trabalhar com a cal virgem que deve ser extinta e mantida imersa por no mínimo 1 mês para alcançar um desempenho aceitável.

Já o grupo B apresentou resultados opostos ao do grupo A, as argamassas apresentaram ótima trabalhabilidade e coesão no momento de formulação e aplicação do material pela quantidade elevada de água mas devido ao pouco tempo de descanso da argamassa após a extinção da cal (1 semana) e do excesso de água, a argamassa apresentou fissuras já no primeiro momento após a aplicação. O desempenho da argamassa talvez poderia ter sido maior se a argamassa tivesse descansado o mesmo tempo que as outras ficaram (2 meses). A falta de conhecimento desta técnica de formulação de argamassa de cal pode ter contribuído para resultados inferiores, o que levanta a dúvida se seria viável utilizar esta técnica nas intervenções do museu.

O grupo C apesar de ser uma argamassa industrializada, que normalmente é considerada inferior a cal virgem, apresentou ótimos resultados na etapa de aplicação e monitoramento ao se comparar com o grupo A. O emboço e o reboco apresentaram ótimos resultados, apenas as pinturas não tiveram resultados aceitáveis. Dentre as cals utilizadas, a cal hidratada industrializada é o material mais viável de se utilizar por já vir pronta para o uso. Contudo acreditamos que seu desempenho aumentou e chegou a ser comparado com a cal

virgem pelo fato de ter ocorrido um descanso do material após a adição de água assim como a cal virgem.

Finalmente o grupo D apesar ter apresentado bons resultados na aplicação e cura, o material apresentou resultados inferiores em relação ao acabamento. O grande problema de se utilizar uma argamassa pronta é a falta de conhecimento da formulação e da composição da mistura o que eleva o risco de se apresentar problemas patológicos no futuro.

O resultado laboratorial será de suma importância pois será possível avaliar fatores que o monitoramento visual não pode identificar. Acreditamos que a conjugação dos fatores visuais e técnicos nos levarão a escolha de uma argamassa mais compatível com as fachadas do Museu Casa de Rui Barbosa elevando a qualidade e desempenho da edificação tanto no aspecto técnico quanto no aspecto estético.

Bibliografia:

Carta de Veneza (1964). Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Rio de Janeiro, n. 22, pg.106, 1987.

ELERT, Kerstin; NAVARRO, Carlos Rodriguez; PARDO, Eduardo Sebastian; HANSEN, Eric; CAZALLA, Olga. **“Lime mortars for the conservation of historic buildings”**. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (2002), pg 62-75.

FLORES-COLEN, Inês; MAGALHÃES, Ana Cristian; VEIGA, Rosário. **“Técnicas de ensaio para a avaliação do desempenho de argamassas de revestimento aplicadas em paredes correntes e antigas.”** IX SBTA, Seminário Brasileiro de tecnologia de Argamassas, Belo Horizonte - MG, Brasil, maio de 2011.

FRAGATA, Ana; VEIGA, Maria do Rosário; VELOSA, Ana Luísa; TAVARES, Martha Lins. **“Casos de estudo: metodologia de diagnóstico e soluções de reparação para revestimentos com problemas de humidade em edifícios antigos.”** IX SBTA, Seminário Brasileiro de tecnologia de Argamassas, Belo Horizonte - MG, Brasil, maio de 2011.

GIL, M.; VEIGA, R.; AGUIAR, J.; SERUYA, A.; CARVALHO, L.; VARGAS, H.; MIRÃO, J.; CANDEIAS, A. **“Color essays: an inside look into Alentejo traditional limewash paintings and colored lime mortars”**. Historical Mortars Conference. Characterization, Diagnosis, Conservation, Repair and Compatibilit (2008).

JORNET, Albert; MOSCA, Cristina; CAVALLO, Giovanni; CORREDIG, Guido. **“Comparison between Traditional, Lime Based, and Industrial, Dry Mortars.** 2nd Historic Mortars Conference HMC2010. Final Workshop 22-24 September 2010. Prague, Czech Republic.

KANAN, M. I. C. . **“Panorama dos Trabalhos de Restauração com Materiais a Base de Cal em Santa Catarina”**. In: IX Congresso de Conservação da ABRACOR, 1998, Salvador. ABRACOR - Anais IX Congresso de Conservação. Salvador, 1998.

KANAN, M. I. C. ; WIDMER, P. . **“The Fortifications of the island of Santa Catarina as a case study for the need of better management and sustainable conservation practices for American sites”**. In: Meeting of Experts for the Recuperation of American Fortifications 12-15 Março, 2006, Campeche, México. World Heritage Papers. Paris : UNESCO World Heritage Centre, 2006. p. 172-174.

KANAN, Maria Isabel. **“Manual de conservação e intervenção em argamassas e revestimentos à base de cal”**. – Brasília, DF : Iphan / Programa Monumenta - Cadernos Técnicos - nº 8, 2008.

KANAN, Maria Isabel. **“Experiences to conserve the lime fabric of our built heritage illustrated by Santa Catarina’s island, Brazil”**. In: 1st Historical Mortars Conference. Characterization, Diagnosis, Conservation, Repair and Compatibilit. Final Workshop 24-26 de setembro de 2008 Lisboa, Portugal.

KÜHL, Beatriz Mugayar. **“O tratamento das superfícies arquitetônicas como problema teórico da restauração.”** Anais do Museu Paulista, junho-dezembro, ano/vol. 12, número 012. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Pg 309-310. 2004.

SEGURADO, João E. dos Santos. **“Materiais de Construção”**. Terceira edição. Livraria Francisco Alves. Ri da Janeiro.

TAVARES, Martha; MAGALHÃES, Ana Cristian; VEIGA, Rosário; VELOSA, Ana; AGUIAR, José. **“Repair mortars for a maritime fortress of the XVII th century”**. Historical Mortars Conference. Characterization, Diagnosis, Conservation, Repair and Compatibilit (2008).

SILVA, J. Mendes da; MOURA, Ana Raquel. **“Defects of inadequate paintings over mortars in old Facades”**. Historical Mortars Conference. Characterization, Diagnosis, Conservation, Repair and Compatibilit (2008).

VEIGA, M^a do Rosário. **“Argamassas para revestimento de paredes de edifícios antigos. Características e campo de aplicação de algumas formulações correntes”**. 3^o ENCORE, Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios. Lisboa, LNEC (Maio de 2003).

VEIGA, M^a do Rosário; FRAGATA, Ana; VELOSA, Ana Luisa; MAGALHÃES, Ana Cristian; MARGALHA, Goreti. **“Air lime based mortars: discussion of their viability to be used as substitution renders in historical buildings”**. Historical Mortars Conference. Characterization, Diagnosis, Conservation, Repair and Compatibilit (2008).

VEIGA, M^a do Rosário. **“Comportamento de revestimentos de fachadas com base em ligante mineral. Exigências funcionais e avaliação do desempenho”**. Fonte: site do grupo de pesquisa do LNEC - Conservacal - <http://conservacal.lnec.pt/index.html> (acessado em outubro de 2010).

TEUTONICO, Jeanne Maria. **“A Laboratory Manual for Architectural Conservators”**. ICCROM, Roma, 1988.