



Conservação e restauro

Márcia Braga
Organização

Madeira - Pintura sobre Madeira - Douramento
Estuque - Cerâmica - Azulejo - Mosaico



BIBLIOTECA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SA

ER EDITORA RIO

EDITORARIO

Rua Dona Cecília, 25 - Rio Comprido

CEP 20251-010 - Rio de Janeiro - RJ

Tel: (21) 2503-7302

E-mail: editorario.vendas@editorario.com.br

www.editorario.com.br

Produção Editorial: Editora Rio

Copidesque: Leila Elias Coelho

Revisão: Bárbara de Almeida Lima e Cecília Maria Vianna de Mattos

Capa: Flávia da Marta Design

Edição Eletrônica: JJ Artes Visuais Ltda.

B813 Braga, Marcia (Org.)

Conservação e restauro: madeira, pintura sobre madeira,
douramento, estuque, cerâmica, azulejo, mosaico. - Rio de Janeiro :

Ed. Rio, 2003.

152p. : il.

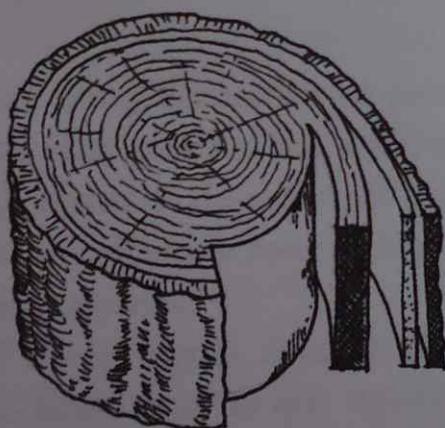
1. Conservação e restauro. I. Universidade Estacio de Sá.
Departamento de Pesquisa.

CDD 069.53

O cuidado com eventuais características intrínsecas da obra que digam respeito a sua atualização, doutrina, ideologia e referências inconsistentes deve ser considerado obrigação do autor, atualizador ou coordenador, responsáveis diretos pelo conteúdo da obra.

CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE MADEIRA
NA ARQUITETURA BRASILEIRA

Philippe Sidartha Razeira (Parte 1)
Clarice Futuro Mühlbauer (Parte 2)



8.13 Dureza superficial

Resistência a uma penetração localizada.

9 – Defeitos

Os defeitos encontrados na madeira podem ser de diferentes origens. Devem ser avaliados no momento da escolha de um novo material para execução de próteses ou de novas peças.

9.1 De crescimento

• Nós:

Anéis que envolvem os ramos das árvores – podem ser nós vivos, mortos, secos e viciados. É importante avaliar a presença de nós na peça, principalmente ao se tratar de uma peça estrutural, pois eles reduzem a resistência do material.

- Desvio do veio, fibras torcidas ou reversas

- Ventas ou gretas:

Deslocamentos entre fibras ou anéis.

- Esmoada ou quina morta:

Canto arredondado formado pela própria curvatura do tronco com proporção elevada de alburno (madeira branca).

9.2 De produção

As peças podem apresentar defeitos causados no momento do abate das árvores, por um corte mal feito ou por um desdobro inadequado.

9.3 De secagem

Durante o processo de secagem, o material pode ser danificado, por uma retração excessiva por perda de água, causando rachaduras ou fendas, ou causando abaulamento (encurvamento no sentido da largura da peça) ou arqueamento (no sentido do seu comprimento); os dois últimos geralmente ocorrem em peças de espessura bem inferior às outras dimensões (pranchões, pranchas).

10 – L
Eta

elabora

10.1 Le

Doc

as medic

10.2 Do

Reg

datas e l

10.3 Inv

Deve

categoria

sões, loca

10.4 Pes

Cont

contando

síveis inte

ao longo

10.5 Pros

Dever

todos cons

buscando

10.6 Diag

Dever

indo o grau

que sejam

11 – Projet

11.1 Projet

Conjun

executados,

10 – Levantamentos e diagnóstico

Etapa fundamental na aproximação ao objeto de estudo, quando deve ser elaborada uma série de documentos que embasarão as decisões do projeto.

10.1 Levantamento cadastral

Documentação das características do terreno e do objeto de estudo, com as medidas precisas e localização de todos os elementos do conjunto.

10.2 Documentação fotográfica

Registro dos elementos que compõem o conjunto a partir de fichas com datas e locação das fotos.

10.3 Inventário de elementos artísticos móveis e integrados

Deverá ser preenchida ficha de inventário constando informações como categoria, iconografia, época provável de fatura, material empregado, dimensões, localização.

10.4 Pesquisa histórica

Contemplando o processo de transformação do bem através do tempo e contando com auxílio de pesquisa iconográfica, para ajudar a entender as possíveis intervenções anteriores e/ou quais os tipos de danos foram ocasionados ao longo da história do bem.

10.5 Prospecções

Devem ser realizadas para esclarecimentos quanto a intervenções, ou métodos construtivos, ou outros motivos que surjam durante a pesquisa, sempre buscando o menor dano possível para o bem.

10.6 Diagnóstico

Deverá ser feito um mapa apresentando todos os danos do edifício (incluindo o grau de deterioração), e indicadas as causas e agentes desses danos para que sejam apontadas as soluções cabíveis em cada caso.

11 – Projeto de intervenção

11.1 Projeto básico

Conjunto de elementos necessários para caracterização dos serviços que serão executados, elaborado sob as indicações das normas técnicas vigentes para o objeto

• Fungos

Organismos vegetais que não possuem clorofila, seus talos (micélios) são compostos de células entrelaçadas (hifas) que formam um emaranhado com aspecto de algodão. Essas células absorvem os nutrientes da madeira e os distribuem por difusão.

O desenvolvimento de uma colônia de fungos dependerá de alguns fatores essenciais como umidade, ventilação, temperatura e um substrato adequado. A modificação de um desses fatores, ou de todos, pode ser determinante no combate ao fungo, que, de um modo geral, só se desenvolve quando a madeira apresenta umidade acima de 20%, e podem ser eliminados a uma temperatura de 45°C.

As alterações causadas pelas diferentes espécies de fungos podem ser agrupadas em cinco categorias:

– Podridão Branca: Quando a madeira atacada apresenta aspecto esbranquiçado devido à remoção do hidrato de carbono e da lignina. A madeira se torna mais clara e menos resistente que a madeira sadia. Aliada à alteração de cor e perda na resistência, há uma perda gradual de peso devido à destruição da celulose, hemicelulose e lignina.

– Podridão Parda: Neste caso, a madeira atacada adquire manchas escuras, pois os fungos atacam a celulose e deixam a lignina de cor marrom ou castanha. Somado a isso, surgem rachaduras perpendiculares, ao longo da direção das fibras, diminuindo drasticamente a resistência da peça. Também ocorre uma diminuição progressiva do peso.

– Podridão Mole: O ataque da madeira limita-se à sua superfície, dificilmente atingindo uma região com mais de 2 cm de espessura. A camada superficial fica escura e, quando úmida, fica amolecida e facilmente removível; quando seca, apresenta características semelhantes às causadas pela podridão parda. Os fungos causadores desse tipo de podridão (ascomicetos e deutromicetos) são adaptados para atacar em ambientes onde muitas vezes outras espécies não atacariam (umidade muito baixa ou muito alta), e são mais resistentes aos produtos protetivos da madeira.

– Fungos Manchadores: As manchas causadas podem ser derivadas da presença de hifas pigmentadas ou da liberação de pigmentos pelos fungos. Esses se alimentam de amido e açúcares presentes no lúmen das células de reserva da madeira. As manchas se limitam à região do alburno.

– Fungos Emboloradores: Comum em madeiras recém-cortadas ou em condições úmidas. O bolor às vezes aparece na superfície da madeira, é formado por uma massa de esporos produzida por fungos que se alimentam de reservas presentes nas células da madeira. Apresenta alta resistência a diversos preservativos.

É importante que seja retirada uma amostra de material para identificação precisa do agente causador do dano, o que facilitará a escolha do procedimento mais adequado. Como o ataque de fungos e bactérias está diretamente relacionado com a umidade, é imprescindível que o problema seja sanado para garantir que os procedimentos sejam eficazes.

O uso de madeiras tratadas nas edificações ou a aplicação de protetivos são, na maioria das vezes, muito eficazes no combate aos microorganismos que atacam a madeira. Os produtos aplicados para prevenção contra insetos, que veremos em seguida, são muitas vezes eficientes contra os microorganismos.

Insetos

Os insetos xilófagos encontram no Brasil condições climáticas ideais, clima quente e úmido, para sua proliferação.

- Isópteros (cupins e térmitas)

Insetos da ordem *isoptera* (de asas idênticas), se organizam em colônias formadas por operários (que atacam a madeira para retirada do alimento e distribuição aos outros da colônia), reprodutores e soldados. Sua alimentação básica é celulose. De corpo muito frágil, os cupins não resistem à luz ou às ações do tempo, ficando sempre escondidos. Podem ser, simplificada, divididos em dois tipos:

– Cupins de madeira: a colônia fica localizada na peça e em geral é pouco populosa. Cavam galerias perpendiculares às fibras da madeira e as mantêm fechadas com excrementos. A eliminação é mais simples.

– Cupins de solo: mantêm populosa colônia no solo ou em madeira no solo, de onde saem através de túneis de terra que constróem para proteger-se da luz e do ar, mantendo-se em ambiente escuro e úmido mesmo fora do solo. Ao atingir a madeira, cavam galerias paralelas às fibras. O extermínio do cupim de solo é mais complexo, pois a localização da ninheira nem sempre é tarefa fácil. Já existem tratamentos que utilizam iscas de celulose impregnadas com produtos que inibem o desenvolvimento dos cupins e que são levadas pelos operários até a colônia. Um acompanhamento é feito até que a isca se mostre intacta, sinal

que a col...
junto com...
mento, de

- Coleópt...
Inset...
duras e fu...
Os re...
peito à de

– Cer...
quanto se

– Lyc...

– An...

Os re...

ma gravid...
ções form...
ca do mat...

Sua a...
ataque po...
externa d...
maiores d...

Uma...
50 a 60%...
ideal para

Xilófagos

A ma...
nesta, poc...
drásticos p...

Entre...
o teredo, ...
litorâneas

- Molusco...
Perfur...
de larva, ...

que a colônia foi eliminada, esse é um tratamento caro que é realizado em conjunto com a aplicação de preservativos nas peças e no solo próximo ao monumento, dependendo da estratégia escolhida.

- Coleópteros (brocas)

Insetos da ordem *coleoptera* possuem dois pares de asas, as anteriores são duras e funcionam como estojo para o outro par.

Os representantes da ordem que têm maior importância no que diz respeito à destruição são:

- *Cerambycidae* (uma das maiores famílias): atacam tanto madeiras vivas quanto secas ou degradadas.

- *Lyctidae*: atacam madeira seca.

- *Anobiidae*: também atacam madeira seca.

Os resultados de grandes ataques desse tipo de inseto podem ser de extrema gravidade, uma vez que as larvas cavam grandes galerias em diversas direções formando um denso emaranhado que compromete a resistência mecânica do material.

Sua alimentação básica é formada por açúcares, amidos e nitrogênio. O ataque pode ser detectado, geralmente em estágio avançado, pela presença externa de pó fino, ou, em lugares silenciosos, podem-se ouvir as larvas de maiores dimensões escavando as galerias.

Uma temperatura entre 22°C e 27°C, uma umidade relativa em torno de 50 a 60% (condições muito comuns no Brasil), fazem parte de uma situação ideal para o desenvolvimento destes insetos.

Xilófagos marinhos

A madeira não protegida e em contato com a água do mar, ou submersa nesta, pode sofrer ataque de uma variada fauna marinha, que nos casos mais drásticos pode acabar com a peça em um ou dois anos.

Entre os principais inimigos marinhos da madeira estão moluscos, como o teredo, e os crustáceos, como os do gênero *Limnoria*, que vivem em águas litorâneas e tropicais.

- Moluscos

Perfuram a madeira com suas conchas, instalando-se na peça sob o estado de larva, inicialmente por um orifício minúsculo, mas, conforme crescem,

aumentam o diâmetro do orifício de entrada. Interiormente a madeira é rapidamente perfurada, restando apenas uma casca externa intacta.

• Crustáceos

Atacam em grande número cavando galerias que aparecem em anéis da madeira mais mole com pequeno diâmetro e pouca profundidade, mas que se cruzam no interior da peça causando uma descamação da madeira e exposição da nova face a um novo ataque. Há, então, uma diminuição progressiva da seção da peça, que acaba por provocar seu colapso.

Na prevenção contra os xilófagos marinhos, devem-se prever revestimentos resistentes, nos trechos expostos às variações de maré, como tratamento com alcatrão, pintura a óleo, à base de chumbo ou cobre, de acordo com a situação, ou utilizar madeiras tratadas com substâncias tóxicas aos xilófagos, como o creosoto, que é utilizado universalmente.

Proteção contra ataques biológicos

• Impregnação com substâncias tóxicas

– Sem pressão: pode ser feita por pincelamento, aspensão ou imersão no produto.

Exemplo: Um procedimento expedito para imersão das peças pode ser realizado no canteiro, cortando-se um tonel ao meio e soldando-se as duas metades para formar uma calha onde o produto deve ser despejado e onde devem ser mergulhadas as peças de madeira.

– Sob pressão (procedimento industrial – autoclave): esse método facilita a impregnação do preservativo, e pode ser feito por meio do procedimento de células cheias (Bethell) que utiliza o vácuo, ou de células vazias (Rueping) que faz o preservativo penetrar sob pressão (aquecendo).

Em ambos os métodos, tanto com pressão quanto sem, deverá ser avaliado o estado da peça, verificando sua capacidade de resistir ao processo, ou as características de cada produto químico, checando-se as possíveis alterações de resistência ou estéticas do objeto a ser trabalhado.

• Preservativos

Os preservativos usados em madeiras são substâncias químicas que necessitam de um veículo, ou solvente, para penetrar na madeira. Uma vez que o pro-

duto esteja no interior, mais utilizados são a á preservativos:

– Hidrossolúveis: s mendados para usos int removidos pela ação da

Exemplo: CCA (a deve ser aplicado sob p

– Óleos solúveis: u Exemplos: Creosota algumas desvantage pintura posterior a sua

– Pentaclorofenol: lei, por ser altamente t

Obs.: Não foram l existe uma grande var pesquisa; assim, certar cada caso. É sempre i devem ser seguidas cor mente tóxicos.

12.2 Agentes físicos

Além dos agentes com as peças de madei

• Umidade

Geralmente fator

• Intemperismo

A ação da incidên ra, ou a ação das chuv

• Incêndios

A ação do fogo é u

duto esteja no interior da peça, é desejável que o veículo não mais apareça. Os mais utilizados são a água e o óleo, existindo assim dois tipos principais de preservativos:

– Hidrossolúveis: são produtos compostos por sais solúveis em água. Recomendados para usos internos, pois mesmo após aplicados podem ser facilmente removidos pela ação das chuvas.

Exemplo: CCA (arsenato de cobre cromatado): contra cupins e fungos, deve ser aplicado sob pressão em madeiras secas.

– Óleos solúveis: utilizam o óleo como solvente.

Exemplos: Creosoto: um dos preservativos mais conhecidos, mas apresenta algumas desvantagens como alteração cromática, forte odor; não permite pintura posterior a sua aplicação.

– Pentaclorofenol: foi muito utilizado, mas atualmente está proibido por lei, por ser altamente tóxico também para o organismo humano.

Obs.: Não foram listados aqui nomes de produtos, propositalmente, pois existe uma grande variedade no mercado. O ideal é que seja feita uma boa pesquisa; assim, certamente será encontrado o produto mais adequado para cada caso. É sempre importante frisar que as recomendações do fabricante devem ser seguidas corretamente, para evitar acidentes, por serem produtos altamente tóxicos.

12.2 Agentes físicos

Além dos agentes biológicos, podem ocorrer problemas de ordem física com as peças de madeira, como:

- Umidade

Geralmente fator combinado com os ataques biológicos.

- Intemperismo

A ação da incidência solar pode acarretar o ressecamento da peça de madeira, ou a ação das chuvas pode lixiviar componentes como lignina e a celulose.

- Incêndios

A ação do fogo é um problema recorrente no meio do patrimônio brasileiro.

- **Produtos químicos**

A poluição vem sendo, cada vez mais, apontada como agente de degradação de estruturas patrimoniais; a combinação de diferentes produtos pode trazer sérias conseqüências para essas estruturas ao longo do tempo.

Alguns problemas citados podem ser resolvidos com soluções arquitetônicas adequadas, como beirais mais generosos que protejam as esquadrias, ou colocação de cortinas numa sala onde o piso de madeira está ressecado; em outros casos, o simples reparo na cobertura pode ser suficiente para solucionar um problema de umidade. Nos casos de incêndio, é preciso estar atento às recomendações da legislação para os dispositivos prediais e pesquisar no mercado o ignífugo (produto que impede a propagação do fogo) que mais se adapta à realidade do seu projeto de restauração.

13 – No canteiro de obra

Assentado o barracão de obras e feitas as instalações do canteiro, é preciso seguir um roteiro para garantir um bom andamento dos serviços.

13.1 Armazenamento das peças de madeira

As peças de madeira devem ser armazenadas no canteiro afastadas do solo, em local fresco e ventilado, longe da ação do sol e da chuva, guardando um espaçamento entre elas utilizando-se taliscas, que permitem o empilhamento com uma melhor aeração e manutenção das peças contra umidade e possíveis empenamentos.

13.2 Escoramento

Deverão ser escoradas todas as peças, sejam elas estruturais ou não, que corram o risco de colapso, para garantir a segurança dos trabalhos e do próprio patrimônio. Podem ser utilizadas escoras metálicas ou de madeira, devendo ser escolhido o tipo mais adequado a cada situação.

13.3 Limpeza e remoção

Todo material espúrio que estiver depositado no canteiro deverá ser removido, bem como a vegetação oportunista que estiver instalada dentro do perímetro dos trabalhos; as peças deverão ser limpas para permitir a avaliação do seu real estado de conservação. Nos casos em que o tratamento das peças (pintura, verniz ou

mente ser reaplicado)

Existem

dos das peças em condições da

- Soprador térmico

Procedimento

de cabelo, que deve ser

- Espátula e lixa

Procedimento

para não danificar

- Maçarico

Trata-se de

onde o maçarico é usado para remover o fogo e seque a madeira, pois, além de evitar a queima, queimar o

- Solvente

Este é um

estiver fragilizada, usar um pano ou papel adequado, sempre necessária para verificar

13.4 Substituição

Feita uma

quando, então, as peças são substituídas. Se for necessário, o escoramento deve ser feito em alguns casos (especialmente para a estrutura para real

tura, verniz ou cera) estiver deteriorado, este deverá ser removido para posteriormente ser reaplicado.

Existem vários procedimentos para remoção dos tratamentos deteriorados das peças de madeira. Os critérios de escolha variam de acordo com as condições da peça, do material disponível e da organização do canteiro.

- Soprador térmico e espátula

Procedimento que utiliza um aparelho elétrico semelhante a um secador de cabelo, que sopra ar quente e descola a película de tinta ou verniz do substrato, que deve ser removida com uma espátula.

- Espátula e lixa

Procedimento de remoção mecânica, devendo ser realizado com cautela para não danificar o substrato com uma abrasão excessiva.

- Maçarico

Trata-se de um procedimento perigoso, mas utilizado em alguns casos, onde o maçarico é alimentado por um bujão de gás. A película é amolecida pelo fogo e se desprende do substrato. Este é um procedimento desaconselhado, pois, além de ser perigoso para o operador, pode, se não for feito corretamente, queimar ou ressecar a peça.

- Solvente

Este é um método mais lento e trabalhoso, mas em casos onde a peça estiver fragilizada é o mais recomendado. Antes da aplicação do produto com um pano ou algodão, devem ser feitos testes para se identificar o solvente mais adequado, sempre em locais pouco visíveis e abrangendo a área mínima necessária para verificação de sua eficácia.

13.4 Substituição

Feita uma limpeza inicial, uma análise mais profunda deverá ser realizada, quando, então, são removidas as peças que não têm condições de ser recuperadas. Se for o caso de uma peça estrutural, deverá ser feito um projeto de escoramento provisório até que a peça seja substituída por uma nova. Em alguns casos (esquadrias, pisos, forros, painéis) é necessário o desmonte da estrutura para realização dos serviços. Deverá ser, então, realizada uma catalogação

minuciosa das peças e identificação individual para que cada uma volte para o seu devido lugar.

As peças que não tiverem condições de recuperação deverão ser substituídas por outras, utilizando-se, se possível, o mesmo tipo de madeira (por isso é tão importante a pesquisa). Em certos casos, apenas uma parte da peça a qual deve ser comprometida; sendo assim, deverá ser feita uma prótese (na mesma madeira) e fixada no local.

• Próteses

As próteses poderão ser fixadas através de encaixes como o rabo-de-andorinha, semblaturas em meia madeira, ou com placas e pinos de aço inoxidável. Existe ainda a técnica do *parchettagio*, usada para peças mais delicadas, minimizando os efeitos da anisotropia; trata-se de uma montagem com pedaços de madeira de dimensões reduzidas posicionadas com as fibras em direções diversas, diminuindo, assim, as possíveis deformações sofridas pela peça.

Para faceamentos e colagens, devem ser utilizadas resinas polivinílicas, ou resina epóxi, se a peça for estrutural.

Nunca é demais recordar que a madeira utilizada deve ser seca e tratada.

13.5 Reforços

Muitas vezes a melhor solução para as peças comprometidas não é a sua substituição, e sim o reforço. Pode ser pelo seu valor histórico, ou estético, ou por suas dimensões, ou pelas condições de trabalho que inviabilizam a remoção e a substituição; o que importa é que existem outros meios.

Obs.: No caso de peças estruturais, é preciso um projeto específico.

• Aumento da resistência por injeção de material

Nos casos em que as peças sofreram ataque de insetos ou encontram-se fragilizadas pelos vazios internos, é possível injetar cola PVA (acrílico de polivinil) ou resina de poliéster para preencher os espaços e aumentar sua resistência. Nunca devem ser utilizadas resinas epoxídicas ou acrílicas para preenchimento; a primeira se contrai após catalisar e a segunda se dilata podendo causar novos estresses à peça já fragilizada.

Este é um procedimento irreversível, uma vez que, se o produto está dentro da peça, dificilmente poderá ser removido sem que esta seja danificada.

Portanto
devendo

• Aumen
Pod
sua resis
laterais,
resinas p
madeira,

• Aumen
Pod
de made

13.6 Eli

Dur
causaran
que todo
dos serv
sanados,
devem s

13.7 De

O pr
ção, quan
há proble
nas peças
escolhido
dendo ser
do mais c
no solo a
nunca po
espalhará
destruir a

Portanto, antes de se chegar a essa solução, outros meios devem ser avaliados, só devendo ser utilizado esse método em último caso.

- Aumento da resistência por aumento da seção

Podem ser utilizados reforços de madeira fixados à peça para aumentar a sua resistência. Dependendo da solicitação, os reforços são adicionados nas laterais, ou nas faces inferior ou superior da peça. A fixação pode ser feita com resinas polivinílicas ou resina epóxi (peça estrutural) e inserção de tarugos de madeira, ou com placas e pinos de aço inoxidável.

- Aumento da resistência por inserção de elementos metálicos

Podem ser utilizados reforços metálicos (aço inoxidável) inseridos na peça de madeira, como barras, ou externos, como tirantes.

13.6 Eliminação dos agentes

Durante a execução do projeto, foram identificados os agentes que causaram ou continuam causando os danos encontrados, é imprescindível que todos sejam eliminados, pois sem isso não há garantia de durabilidade dos serviços. Deve ser feita, então, uma verificação de que todos foram sanados, inclusive os agentes biológicos, como os insetos xilófagos que devem ser exterminados.

13.7 Desinfestação e imunização

O próprio procedimento de desinfestação pode ser também o de imunização, quando são aplicados preservativos nas peças. Mesmo nos casos em que não há problemas de ataques de organismos xilófagos, devem ser aplicados protetivos nas peças existentes e novas (caso não venham já com tratamento). O método escolhido para aplicação deve ser o mais adequado para a obra em questão, podendo ser por aspersão, por imersão, por pincelamento, ou por outro considerado mais conveniente. Existem ainda os casos em que deve ser feita uma barreira no solo ao redor do monumento, com a injeção de preservativos. Para esse fim, nunca poderão ser utilizados os produtos hidrossolúveis, pois a ação das chuvas espalhará o produto no solo, podendo contaminar lençóis freáticos além de destruir a barreira química.

13.8 Tratamento final

• Obturações

Para corrigir imperfeições, ou preencher gretas ou outras falhas na peça, pode ser utilizada uma mistura de serragem, ou pó de madeira, mais cola de carpinteiro ou PVA; aplicada e lixada, estará pronta para receber o tratamento final.

Para aplicação de pintura ou verniz, a madeira deverá estar limpa, seca, lixada, isenta de graxas ou óleos. Seus nós, ou se for o caso de uma madeira resinosa, devem ser selados com verniz sintético.

• Pintura

– Tinta à base de óleo: pode ser utilizada no interior ou exterior, proporciona um acabamento liso, brilhante e de boa resistência às intempéries. A peça deverá receber uma aplicação prévia de *primer*, conforme a recomendação do fabricante.

– Esmalte sintético: de uso geral em interior ou exterior, proporciona um acabamento liso, brilhante e de boa resistência às intempéries. A peça deverá receber uma aplicação prévia de *primer*, conforme a recomendação do fabricante.

• Verniz

– Poliuretano: verniz à base de poliuretano alifático, brilhante, incolor, forma uma película lisa e dura, impermeabiliza a superfície e a torna resistente às intempéries. Se após a aplicação surgirem manchas esbranquiçadas, isso indica a presença de umidade no substrato.

– Verniz à base de resinas alquídicas: acabamento brilhante, resistente às intempéries, o próprio verniz deve ser utilizado como selador da madeira. Aplicação final deve ser feita em duas demãos com lixamento leve entre elas e intervalo mínimo de 12 horas.

– Goma-laca: produto de origem animal. Dissolvida em álcool etílico, forma um verniz para madeiras, que deve secar rapidamente e formar uma camada fina, dura, lisa, incolor e brilhante.

• Cera

A peça deve estar limpa e seca para receber o enceramento.

– Carnaúba: cera natural, solúvel em aguarrás ou essência de terebintina, aplicar com uma flanela e polir manualmente ou com ferramenta elétrica.

– Parafin
cera de carna
centar o solv
Aplicar com

Obs.: As
garantir a seg

14 – Considerações

As recom
da obra deven
co e diário de
serviços, estas
que as soluçõ
uma decisão u

As respost
assim, é precis
tanto, é necess

Bibliografia

- BARDI, P.M.
Brasil S/
BRASIL, MIN
Básico d
Rio de Ja
BRASIL, MIN
Executivo
Rio de Ja
BRASIL, MIN
co 1: ma
CABRAL, Osw
HOUAISS, Ar
portugues
ICOMOS. Re
Restoratio

– Parafina + cera de abelha: acrescentar partes iguais e mais um pouco de cera de carnaúba (mais cara), derreter em banho-maria, tirar do fogo e acrescentar o solvente (aguarrás ou essência de terebintina) até formar uma pasta. Aplicar com flanela e polir.

Obs.: As recomendações dos fabricantes devem ser sempre seguidas, para garantir a segurança dos trabalhadores e do monumento.

14 – Considerações finais

As recomendações do projeto devem ser sempre seguidas, e todas as etapas da obra devem ser devidamente documentadas por meio de registro fotográfico e diário de acompanhamento da obra. Caso surjam dúvidas no decorrer dos serviços, estas devem ser sempre levadas ao conhecimento da fiscalização, para que as soluções encontradas sejam sempre um acordo entre as partes e não uma decisão unilateral.

As respostas quanto aos procedimentos de restauração são infinitas; sendo assim, é preciso encontrar aquela mais adequada para o caso em questão. Para tanto, é necessário bom senso e respeito ao objeto de trabalho.

Bibliografia

- BARDI, P.M. *A madeira desde o pau-brasil até a celulose*, Banco Sudameris Brasil S/A, 1982.
- BRASIL, MINC, IPHAN, DEPROT. Roteiro para apresentação de Projeto Básico de Restauração do Patrimônio Edificado *in Manual do IPHAN*. Rio de Janeiro: DEPROT/ Divisão de Apoio Técnico, 2000.
- BRASIL, MINC, IPHAN, DEPROT. Roteiro para apresentação de Projeto Executivo de Restauração do Patrimônio Edificado *in Manual do IPHAN*. Rio de Janeiro: DEPROT/ Divisão de Apoio Técnico, 2000.
- BRASIL, MINC, SPHAN, Fundação Nacional Pró-Memória. *Manual Técnico 1: madeira, características, deterioração, tratamento*. Brasília: SPHAN.
- CABRAL, Oswaldo R. *Os açorianos*. Florianópolis. 1951.
- HOUAISS, Antônio. VILLAR, Mauro Salles. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. p.2952
- ICOMOS. *Recommendations for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage*. Paris: 2001

PEQUENO HISTÓRICO

A produção de elementos de estuque remonta a épocas muito antigas, e aqui no Brasil foi difundida largamente a partir do século XIX. Embora também utilizada de maneira mais restrita na segunda metade do século XVIII, seu uso tinha como objetivo imitar ou substituir outros materiais mais nobres.

No Brasil do século XIX, o estuque foi utilizado tanto na decoração das fachadas como no interior das construções, sobre rebocos de alvenarias (aplicação de frisos e *boiseries*), em forros e sancas. Sua fabricação ganha um grande impulso com a presença de artesãos europeus que aqui se estabeleceram, o que lhes possibilitou a oportunidade de abrir suas próprias lojas. É bem verdade que encontramos vários registros de utilização de ornamentação de estuque aplicado principalmente em algumas fachadas do século XVIII e utilizado na fabricação de frisos e boleados, elementos de composição de cimalkhas, sobrevergas e na marcação de modenatura de algumas fachadas. Mas foi na decoração de espaços internos que o estuque tornou-se mais popular, já que, na segunda metade do século XIX, os catálogos estavam disponíveis aos proprietários que desejassem redecorar suas propriedades, podendo selecionar ao seu gosto a ornamentação desejada.

Sendo um material barato e de rápida execução, o estuque poderia reproduzir formas que antes eram esculpidas em pedras ou talhadas em madeira; sendo assim, capitéis de colunas, embasamentos, frisos e molduras, bem como toda uma gama de ornamentação fitomórfica, sem falar nas esculturas, vasos, compoteiras, etc., foram redesenhadas no século XIX e início do XX para atender ao gosto da época e das novas exigências de uma sociedade emergente.

Nas fachadas, a ornamentação em estuque aos poucos foi substituindo os ornatos de pedra; assim, sobrevergas de vãos de janelas, molduras, cunhais e entablamentos que antes necessitavam da ação dos canteiros passaram a ser executados pelo estucador, utilizando-se aí os processos de moldagem e de modelagem.

A composição básica do estuque

A composição do estuque histórico consistia primeiramente na utilização de cal, água e areia, mistura transformada em pasta. Sua composição tradicional era função do costume local e dos materiais disponíveis; assim sendo, a pouca bibliografia existente nos remete à utilização de alguns materiais, como argila, pó de mármore ou de tijolo, ou mesmo uma variação de aditivos oriundos do sangue animal, da urina, dos ovos ricos em queratina, dos chifres moídos, da pasta do trigo, do açúcar, do sal, do silicato do sódio, do óleo de linhaça, do vinho, da cerveja, etc. Em muitos casos, para dar maior resistência, era adicionada a pasta de cal, a crina de cavalo, os pêlos etc. As ceras, as gorduras e os óleos eram incluídos com o objetivo de introduzir propriedades hidrorrepelentes à mistura; o açúcar reduzia a quantidade de água necessária à pasta e retardava o tempo de cura. Todos esses aditivos contribuíam para dar maior resistência e durabilidade ao estuque.

Os moldes lisos, sem ornamentação, eram criados, na maioria das vezes, diretamente sobre a alvenaria já rebocada, ou eram obtidos sobre uma superfície plana, tal como uma bancada, sendo posteriormente fixados pelo profissional que fazia então os ajustes e cortes finais.

A ornamentação mais difusa exigia formas na execução de medalhões de centro de tetos, suportes, dentículos, colunas, etc. que podiam ser executados em partes, diretamente nas oficinas, e posteriormente montados e instalados nos locais desejados, e de acordo com o projeto predefinido.

Até o final do século XIX, o estuque era aplicado num processo de múltiplas camadas, consistindo às vezes em dois ou três revestimentos. As duas primeiras massas eram ricas em cal, areia e barro e em algumas regiões, com os aditivos naturais mencionados anteriormente. A areia possuía uma granulometria mais rica, podendo ser encontrados, em alguns casos, pedriscos ou até mesmo seixos de pequenas proporções. A palha ou o pêlo animal eram adicionados geralmente ao primeiro revestimento (em pasta). A última massa, ou reboco, como conhecemos, era muito fina e comumente executada com cal e areia muito bem peneirada, podendo ser adicionado à mistura pó de mármore e às vezes um ou outro pigmento; esta camada servia como acabamento e nivelamento da superfície trabalhada.

A argamassa de estuque utilizada na execução de forro era sempre estruturada por barrotes de madeira, variando, entretanto, a estrutura interna que no século XIX era também produzida com telas do tipo *Deployée*, importada. A madeira

então era mantida
ção do estuque
sorção da água p
em perda das lig
massa de má qua

O que comumen

Os danos exis
água no interior
torno das chaminé
até mesmo a infil
venarias, já que a
condensação da ág
aplicado ao suport
estruturado por tel
mento acelerado n
antes aderidas a est

Quando o estu
com que perca suas
do a perda de parte

Os vazamentos
descascamento do
áreas lisas como na

O crescimento
vado em fachadas,
sob calhas, bem co
lhas na estrutura, s
estuque.

Os reparos pre
bém causar deterior
cutados com cimen
temente incompatív
e "flexível".

No século XX, c
dos, próximo às cons
estruturais no edifício

então era mantida molhada ou umedecida para assegurar uma boa ligação do estuque com a estrutura portante, ajudando a impedir que a absorção da água pela madeira provocasse rachaduras ou mesmo resultasse em perda das ligações da argamassa com sua estrutura primária, ou em massa de má qualidade.

O que comumente provoca danos aos elementos de estuque

Os danos existentes estão relacionados, quase sempre, às infiltrações de água no interior das edificações, originadas nos telhados, calhas, rufos, em torno das chaminés, nas aberturas de janelas, frestas em soleiras de portas, ou até mesmo a infiltrações ascendentes ou níveis excessivos de umidade nas alvenarias, já que a migração da umidade dentro das alvenarias provoca a condensação da água, ocasionando danos ao estuque, principalmente se este for aplicado ao suporte por meio de pregos ou cravos de ferro, ou quando for estruturado por tela, tipo *Deployée* (final do séc. XIX); a umidade produz aumento acelerado nas dimensões do ferro oxidado, expulsando as argamassas antes aderidas a estes materiais.

Quando o estuque for fixado em madeira, esta poderá apodrecer, fazendo com que perca suas ligações e seja expulso de sua estrutura original, provocando a perda de parte do material compositivo.

Os vazamentos em telhados e em encanamentos provocam descoloração e descascamento do material, e florescências diversas podem aparecer, tanto nas áreas lisas como nas áreas decoradas do estuque.

O crescimento de vegetação invasora (biodegradação) comumente observado em fachadas, nas áreas de cimalthas / platibandas ou sancas executadas sob calhas, bem como o ataque de insetos xilófagos (forros), provocando falhas na estrutura, são fatores determinantes na deterioração de elementos de estuque.

Os reparos precedentes realizados de maneira inexperiente podem também causar deterioração adicional, particularmente se estes tiverem sido executados com cimento de Portland, que tende a ser muito rígido, e conseqüentemente incompatível com a maior parte do estuque à base de cal, mais macio e "flexível".

No século XX, com a modernidade, a vibração do tráfego de veículos pesados, próximo às construções históricas, na maior parte das vezes causa alterações estruturais no edifício (externo – trepidação causada por veículos / interno –

trepidação por trânsito de pessoas em pavimentos superiores), provocando deflexões que podem levar ao aparecimento de rachaduras devido ao estresse do material. Estas rachaduras, freqüentemente, se iniciam próximo às janelas e portas e estendem-se para cima, em direção aos forros.

As alterações de uso, com a aplicação de cargas concentradas nas estruturas onde se apóiam forros de pavimentos inferiores – como, por exemplo, a montagem indevida de divisórias, a introdução de sistemas mecânicos, como ar-condicionado, tetos suspensos instalados de maneira insensível e poucos critérios adotados em projetos de adaptação de uso de espaços históricos e/ou artísticos – tendem a acelerar a degradação desse tipo de material.

Os cuidados a serem tomados antes da restauração

Depois que as causas da deterioração forem identificadas, que todos os reparos necessários ao edifício forem executados, poder-se-á então proceder à restauração do estuque; entretanto, antes de começar qualquer reparo, uma avaliação correta deverá ser empreendida no sentido de se determinar a extensão dos danos, e o quanto de material original deverá ser substituído ou reparado; por isso, aconselhamos que toda e qualquer demolição só seja executada após a realização de mapeamento dos danos e registro fotográfico, sendo que as fotos deverão conter legendas e ter dimensões mínimas de 10 cm x 15 cm.

O princípio norteador da restauração de elementos em estuque é o de reintegração das partes que estiverem afetadas. As demolições só devem ser pensadas, portanto, em áreas em que, após a realização de observações minuciosas, ficar comprovada a existência de partes deterioradas o suficiente para se recomendar a remoção. Estas áreas que deverão ser removidas deverão ser assinaladas nas plantas de elevação (mapeamento), desta forma possibilita-se o registro para o futuro das partes afetadas e removidas, sobre uma fachada ou sobre o forro de estuque de um salão.

Todos os elementos que até então integrarem ornamentos ou partes constitutivas da construção original, e que por qualquer motivo foram removidos do seu local original, deverão ser analisados no sentido de que possam ser reaproveitados; para tanto deverão ser catalogados.

A ficha de catalogação deverá incluir obrigatoriamente as seguintes informações:

- a tipologia do objeto removido

• a localização
O armazenar
em local apropriado
Deve-se dete
cessitarão de resta
tes ou das suas ca
investigar, as área
com batidas delic
som oco.

Deve-se tamb
fecção do estuque
argamassa bem c
confecção, na tent
da argamassa que
tar alguns ingredi
alguns dos aditivo

A seguir, ap
laboratorial após a

- as amostras
- almofariz de
- deverão ser
- décimo de g
- deverão ser
- deverão ser

ICCROM c

Depois da diss
de peneiras de ma
300 µm; 150 µm)

Segundo a nor
que não é solubiliz
mação caso haja a
pois estes são solúv
fração aglomerante

O ácido cloríd
tanto a cal quanto
parecida em termo

- a localização exata do mesmo por meio de croquis

O armazenamento desses elementos far-se-á após a limpeza dos mesmos em local apropriado, no canteiro de obras.

Deve-se determinar a condição total do estuque. Algumas áreas que necessitarão de restauro estarão evidenciadas claramente por perda de suas partes ou das suas camadas; as áreas abauladas ou rachadas são lugares óbvios a investigar, as áreas com desprendimento de camadas podem ser demarcadas com batidas delicadas, utilizando-se martelo de borracha que produzirá um som oco.

Deve-se também analisar laboratorialmente a argamassa utilizada na confecção do estuque, sendo necessário obter as informações de traço provável da argamassa bem como a granulometria do(s) agregado(s) utilizado(s) na sua confecção, na tentativa de se obter uma nova argamassa mais próxima possível da argamassa que se deseja recuperar, sabendo-se da impossibilidade de resgatar alguns ingredientes utilizados na composição do estuque, particularmente alguns dos aditivos mencionados anteriormente.

A seguir, apresentamos os procedimentos adotados numa análise laboratorial após a remoção da amostra:

- as amostras devem ser desagregadas manual e cuidadosamente em almofariz de porcelana, de forma a não descaracterizar a granulometria
- deverão ser pesadas com balança aferida pelo Inmetro, com precisão de décimo de grama
- deverão ser dissolvidas em ácido clorídrico 1 + 1
- deverão ser decantadas e pesadas novamente. (Procedimento do ICCROM descrito por TEUTONICO, 1988)

Depois da dissolução e após secagem em forno, o residual passará por jogo de peneiras de malhas variadas (Ex.: 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 600 μ m; 300 μ m; 150 μ m).

Segundo a norma técnica norte-americana (ASTM), a porção da amostra que não é solubilizada é o agregado; contudo, sabemos dos limites desta afirmação caso haja a presença na argamassa de agregados calcários, por exemplo, pois estes são solúveis ao ácido. Este teste simples não é capaz de identificar na fração aglomerante a existência e a proporção de cimento Portland.

O ácido clorídrico utilizado nos testes laboratoriais de argamassa dissolve tanto a cal quanto o cimento, até porque a formulação de ambos é muito parecida em termos de elementos presentes, embora sejam materiais bastante

distintos. Só que para se identificar a existência de cimento Portland, os testes atuais vão pela detecção de sílica solúvel na argamassa, partindo do princípio de que toda sílica solúvel é proveniente do cimento Portland, e não da cal, no que estão certos para os materiais atuais (contemporâneos), contudo, as argamassas históricas muitas vezes possuíam, além da cal, determinados materiais como certas argilas ou mesmo material de origem biológica, conforme dito anteriormente quando nos referimos a aditivos empregados na composição de estuques históricos, que, em tese, poderiam solubilizar também sílica; eis por que os testes normalmente realizados em laboratórios especializados nas análises de argamassa de cimento e/ou concreto armado não são apropriados para argamassas históricas.

Sabemos que em argamassas históricas, a não ser que se conheça suficientemente a sua história, a reconstituição do traço é um problema que não se deve tentar resolver, em certos casos, é apenas possível fixar limites de composição.

Sendo assim, exames complementares podem ser desejáveis, tal como petrografia e difração de raios X, exames complexos que fogem do tema deste capítulo.

Outro problema a ser solucionado no canteiro de obras é a qualidade dos materiais que entram na composição do estuque.

Os materiais

A cal

Para a produção do estuque, a cal ou óxido de cálcio (CaO) deverá ser de origem calcítica e estar em estado "virgem". As cales dolomíticas ou magnesianas não deverão ser aceitas no canteiro de obras. A cal deverá passar por processo de controle de qualidade a ser efetuado na obra.

Testes simples

- Aplicação de algumas gotas de ácido muriático (clorídrico) à reatividade e conseqüente concentração de CaO existente na cal;
- Aplicação de algumas gotas de fenolftaleína – 1% em álcool etílico, e a coloração resultante deverá ser um violeta vivo – para se atestar o estado de carbonatação em que a mesma se encontra.
- A cal pouco reativa ao HCl, assim como a cal que demonstre PH neutro (carbonatação já concluída) não deverão ser aceitas.

Depo
tamente hi
especial no
des em bal
Depois de
de fibro-ci
grumos, e
que ela per
só para se i
dade do pr

É abso
cedimento.
braços e ol

A areia

Deve s
elementos :

Depois
totalmente
inertes é in
interposiçõ
nam ilusóri
aglomerant
jamais apre
aglomerant

Na com
por exempl
granulomet
patibilidade
procedimen

O cante
quado ao se
600 µm, 30
deverá ser
granulomet
trama da pe

Depois de aprovada por este controle de qualidade, a cal deverá ser imediatamente hidratada; este processo deverá ser seguido das seguintes precauções, em especial no caso da cal virgem; fazer a operação de adição em pequenas quantidades em baldes, com pedras menores que 8 cm e sempre acrescentando água à cal. Depois de hidratada no balde (cerca de 12 horas), transferir a cal para recipientes de fibro-cimento, tendo-se o cuidado de peneirá-la para evitar a formação de grumos, e cobri-la de água até a altura de um dedo. Nesse local é conveniente que ela permaneça no mínimo duas semanas antes de sua utilização na obra, não só para se incrementar sua plasticidade como também para se evitar a continuidade do processo de carbonatação.

É absolutamente necessário que o operador que manipule a cal, nos procedimentos descritos, esteja utilizando equipamento de proteção para mãos, braços e olhos.

A areia

Deve ser procurada uma fonte de areia que apresente uma areia rica em elementos silicáticos (quartzo, feldspato etc.).

Depois de entregue na obra, a areia deverá ser lavada e limpa para ficar totalmente isenta de material orgânico e de sais minerais. A limpeza dos grãos inertes é indispensável para a aderência entre eles e o aglomerante, pois as interposições sob forma de película, colóides, argilas ou material orgânico tornam ilusórios o contato real dos grãos inertes com os elementos ativos do aglomerante, e mesmo argamassas ricas (com muito aglomerante no traço) jamais apresentarão uma boa impermeabilidade e resistência à tração se o aglomerante não se integrar totalmente com o aglomerado.

Na composição de uma argamassa de restauração de um forro de estuque, por exemplo, ou de parte de um friso de fachada que se perdeu, o respeito à granulometria do aglomerado original é mais importante para se obter compatibilidade física e visual do que o respeito ao traço original. Portanto os procedimentos adotados dentro do canteiro de obras deverão ser meticulosos.

O canteiro de obras deverá estar equipado de peneiras em tamanho adequado ao serviço, com peneiras de tramas de 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 600 μm , 300 μm e 150 μm . Toda areia que chegar, após lavagem e secagem, deverá ser peneirada cuidadosamente e distribuída de acordo com a sua granulometria em baias separadas, marcadas com a respectiva numeração da trama da peneira.

A água

A água não é parte do aglomerante, mas é o veículo, o agente inerte que desencadeia o processo químico. Deverá ser potável, limpa de materiais orgânicos e possuir PH neutro (admissível PH em torno de seis). As águas que contenham cloretos de sódio ou de magnésio em quantidades superiores a 1% ou sulfatos em quantidades superiores a 0,3% não devem ser aplicadas porque prejudicam a resistência das argamassas. O controle do PH deverá ser periódico, e os reservatórios deverão ser de material plástico ou fibro-cimento, vetado o uso de tambores metálicos.

A mão-de-obra

A restauração de elementos executados em estuque não deve ser empreendida por um profissional que não conheça a técnica e as etapas de sua execução, sendo necessário inevitavelmente que os trabalhos de restauração sejam conduzidos por restauradores ou profissionais com experiência comprovada; assim sendo, este capítulo foi elaborado para apresentar os problemas normalmente verificados em edifícios históricos nos quais os arquitetos utilizaram-se desta técnica para a elaboração do *décor* interior da construção. Lembramos também que as questões aqui apresentadas não deverão ser seguidas como norma para novos projetos de restauração, pois nesta disciplina não existem cartilhas, já que cada projeto apresenta uma problemática específica a ser analisada num conjunto de novas situações apresentadas pelo monumento.

Restauração de forros executados em estuque

Os forros de estuque são compostos por argamassa de cal com ou sem pintura mural em sua face inferior e podem ser estruturados de duas formas: por taliscas de madeira com variadas bitolas de aproximadamente 1,3 cm x 2,5 cm de seção trapezoidal, com afastamentos de 1,5 cm em média; por telas metálicas do tipo *Deployée* que, dependendo da extensão do forro, possuem seção e malhas variadas.

Os forros em tela *Deployée* são mais recentes e chegaram ao Brasil em virtude do grande comércio que existiu com a Grã-Bretanha. Com a abertura dos portos, no início do século XIX, porém, por ser material de difícil aquisição, durante muito tempo as taliscas de madeira ainda foram utilizadas com estrutura primária para confecção desses forros.

Normalmente tanto as taliscas como a tela de metal encontram-se ancoradas em barrotes secundários, posicionados semi-embutidos na argamassa de

estuque
ancorag
te com s
cria ass
por me
Em
alvenari
cargas p
Para
vos, com
recomen

Higieni
Tan
sentarem
xilófagos
procedin
superior)
sendo est
no interi
definido
gretas, tr
o madeir

Consolid
Procedin

• Hi
Um c
estuque e
recoesão
Para
ção conce
uréia, a c
aplicado

estruque que compõe o forro propriamente dito. Esse engastamento permite a ancoragem da argamassa na estrutura secundária de maior porte, normalmente com seções variando entre 10 e 15 cm, tanto na altura quanto na largura, e por meio de grampos em suas faces inferiores.

Em alguns casos, dependendo do vão a ser vencido e da distância entre as alvenarias portantes da construção, eram criados pendurais que transferiam as cargas para um outro barrotoamento terciário, de maior volume.

Para a restauração dos forros em estuque e de seus elementos constitutivos, como sancas e ornamentação aplicada, apresentaremos a seguir algumas recomendações.

Higienização / Descupinização

Tanto as taliscas como o barrotoamento primário e o secundário que apresentarem problemas de perda provocados por umidade ou ação de insetos xilófagos devem ser tratados; sendo assim é necessário executar os seguintes procedimentos: escovação e aspiração de toda a superfície do estuque (face superior); abertura de câmaras existentes nas madeiras utilizando-se de enxó, sendo esta etapa fundamental para que se garanta maior introdução do veneno no interior da madeira; aplicação de calda cupinicida, cujo produto deverá ser definido previamente no projeto de restauração, com injeções em todas as gretas, trincas e câmaras existentes; borrifamento de calda cupinicida em todo o madeiramento existente no entreforro.

Consolidação da argamassa dos forros

Procedimentos de pré-consolidação

- Hidróxido de bário

Um dos procedimentos de pré-consolidação para o caso de superfícies em estuque é o da aplicação de hidróxido de bário $[Ba(OH)_2]$ que facilitará a recoesão dos grãos do estuque que estiverem descoesos.

Para facilitar a precipitação do carbonato de bário, pode-se juntar à solução concentrada de hidróxido de bário – em torno de 20% – cerca de 10% de uréia, a qual decompondo-se fornece amoníaco e anidrido carbônico, que, aplicado com emplastos, colabora na carbonatação.

Nos casos em que forros possuam tratamento artístico como pinturas, devem ser executados vários testes para que se certifique de que o hidróxido de bário não atingirá a camada pictórica.

- Aguada de cal

Após a higienização completa do forro em sua face voltada para o entreforro, outra forma de consolidação é a da aplicação de aguada de cal, retirada dos depósitos em que a cal virgem esteve em processo de decantação, pelo menos duas semanas.

A aguada de cal poderá ser aplicada por pulverização ou por meio de trinças largas sem a necessidade de se umedecer demasiadamente a superfície, já que o que se pretende é a recristalização do estuque descoeso, formando também uma espécie de ponte de aderência.

Os procedimentos de pré-consolidação deverão, muitas vezes, ser alternados com os procedimentos de limpeza, pois não existe uma fórmula a ser seguida. Assim, é possível que a limpeza iniciada seja interrompida para a pré-consolidação, e que depois esta seja retomada.

Consolidação

Os trabalhos de consolidação, quando possível, devem ser executados pela face do entreforro, após a realização dos serviços anteriormente discriminados.

Aqui apresentaremos duas opções de tratamento a ser dado aos forros de estuque, independentemente de ele ser estruturado por madeira tipo taliscas ou tela *Deployée*.

- Utilizando resina de poliéster

Devem ser abertas todas as fissuras e trincas existentes na superfície do forro e ao longo dos barrotes estruturais; estas aberturas podem ser realizadas com riscadores de metal pontiagudos de forma a sulcar a superfície da trinca, aprofundando-a.

Após as aberturas das gretas, deve-se proceder à aspiração mecânica com aspiradores industriais e/ou escovação com cerdas de náilon, garantindo que o interior da greta ou trinca fique isenta de poeira ou pó resultante do aprofundamento da mesma. Em seu interior aplicar-se-á então resina de poliéster, que é bicomposta devendo ser adicionado o catalisador; porém, testes deverão ser realizados para se definir a quantidade de catalisador na porção de

resina a ser emp
dado que a prin
empregado no s
poder de pene
preencher total
devido a porosi
incrementada c
assim uma estru

Outra form
fibra de vidro n
os lados e em seg
cesso da cura, da
se deve ter nesta
incorporadas em

Após a reco
forro, deve-se e
barroteamento
longo e lateralm
e resina de polié
ras. Em seguida
contíguo a este
“esticamos” util
estuque com as

- Utilizando

Estando o
espátulas espalha
porém, da mes
deverão ter sido

Antes do pr
fios de náilon, f
seguida, nova ca
da, montam-se c
lado e fixados la
mentos de ligaçã
mos o forro

resina a ser empregada e utilizada de uma só vez e por porções, sendo recomendado que a primeira camada esteja mais diluída; para isso, o estireno pode ser empregado no sentido de dar maior fluidez à mesma, garantindo assim maior poder de penetração na argamassa de estuque; a primeira camada não deverá preencher totalmente a greta, pois esta tenderá a ser absorvida, em grande parte devido a porosidade da argamassa. A aplicação da segunda camada deverá ser incrementada com a introdução de lã de vidro picotada (*rolving*), garantindo assim uma estruturação maior da resina ao substrato.

Outra forma que tem apresentado bastante resultado é o picotamento de fibra de vidro no interior da greta, acomodando-a e deixando transbordar para os lados e em seguida aplicar a primeira camada de resina, seguida antes do processo da cura, da aplicação da resina + *rolving* (segunda camada). O cuidado que se deve ter nesta segunda opção é que a greta não deverá apresentar bolhas de ar incorporadas em seu interior, tornando frágil o processo de consolidação.

Após a recomposição das trincas existentes no paramento horizontal do forro, deve-se executar o tratamento de refixação da argamassa de estuque ao barroteamento secundário vertical, e o que fazemos normalmente é aplicar ao longo e lateralmente a estes barrotes uma espécie de cantoneira de fibra de vidro e resina de poliéster, cortando as mantas de fibra de vidro com auxílio de tesouras. Em seguida, devidamente colocada nas laterais do barrote e sobre o forro contíguo a este, aplicamos então a resina já misturada com o catalisador e a "esticamos" utilizando trinchas de pêlos macios, reforçando assim a fixação do estuque com as madeiras estruturais que estão engastadas na argamassa.

- Utilizando cal virgem

Estando o forro pré-consolidado, a pasta de cal pode ser aplicada com espátulas espalhando-a o máximo possível na superfície voltada para o entreforro, porém, da mesma forma do procedimento anterior, todas as gretas e trincas deverão ter sido abertas e higienizadas para que a pasta de cal penetre nestas áreas.

Antes do processo de cura da primeira camada, estendem-se sobre a superfície fios de náilon, fibras vegetais e/ou sisal de forma a criar uma teia estrutural; em seguida, nova camada da pasta é aplicada, esta mais espessa. Sobre esta nova camada, montam-se conectores de fibra de sisal, chumbados na nova argamassa de um lado e fixados lateralmente ao barroteamento secundário do outro, criando elementos de ligação entre o estuque e a estrutura de madeira (é como se amarrássemos o forro ao madeiramento através dos cordões-conectores de sisal).

A fixação ao barroamento pode ser feita com a própria cal ou com grampos pequenos de cerca ou de grampeadores industriais.

Por cima do barrote, os conectores se entrelaçam e neste ponto pode-se aplicar mais pasta de cal.

Como o sisal é uma fibra vegetal convém tratá-lo antecipadamente com um fungicida e neste caso poderíamos indicar o Bórax.

Recomposição das lacunas do forro

As áreas de perdas devem ser refeitas utilizando-se, dependendo do caso, a recomposição dos fasquios ou da tela de *Deployée*.

Os novos fasquios (taliscas) introduzidos deverão ser previamente imunizados, fixados na face inferior do barroamento estrutural, já recuperado, utilizando-se grampos de cerca ou parafusos; após a aplicação da malha de fasquios, distribuídos na mesma proporção dos existentes, será aplicada massa de estuque cujo traço será obtido por meio dos resultados laboratoriais a serem executados previamente, devendo essa argamassa possuir inicialmente até três traços como dito na introdução deste capítulo, a depender do estuque a ser restaurado, sendo um traço com maior granulometria (emboço) e outro traço mais fino destinado ao acabamento e nivelamento da superfície voltada para o interior da construção.

A argamassa deverá ser aplicada de maneira firme entre as taliscas, e deve possuir muito pouca água na sua mistura, facilitando assim a sua fixação, a modelagem e o nivelamento com as áreas sãs do forro.

No caso da tela de metal, esta será fixada na face inferior do barroamento secundário e poderá receber tratamento anticorrosivo à base de Primer, sendo que os procedimentos de aplicação da massa de estuque são os mesmos, tanto para estrutura em metal como em madeira.

Caso as lacunas sejam de grande proporção e seja possível trabalhar na área do entreforro, uma técnica que poderá ser aplicada é a que normalmente o pessoal de obra chama de "taipá", que consiste na colocação prévia de uma seção de compensado naval cujas dimensões variarão em função da lacuna.

Este compensado será aplicado pela parte interna da construção, ou seja, pelo interior do salão onde o forro esteja perdido, fixado pela face inferior do barroamento secundário. Normalmente o compensado não poderá ser inferior a 15 mm para minimizar deformações devido ao peso da argamassa a ser aplicada na face voltada para o entreforro. O "taipá" deverá ser posicionado através de torres de andaimes metálicos ou de madeira com garantias de níveis e prumos

em todos
desmolda

Impor

ou talisca

rá a aplica

do compen

espessura

possuir 5 a

ligeiramen

bado, tend

massa de a

posta com

Esta t

porte, con

próximo u

ele reterá a

inferior a 2

Obs.:

restauraçã

co utilizad

Acabamen

O aca

parado co

Restauraç

As san

chamamo

engastada

que e estru

Em al

seu lugar,

sobre essa

Depe

um eleme

em todos os pontos; a face que receberá a argamassa receberá tratamento desmoldante; neste caso, poderá ser utilizado o Separol de fabricação da Sika.

Importante é estabelecer a espessura do novo estuque ou emenda, pois a tela ou talisca (fasquios) deverá ser recoberta pela nova argamassa; sendo assim, cabendo compensado voltada para o forro e a estrutura primária (tela ou fasquio), essa espessura normalmente é de 2,5 a 3 cm, no máximo, devendo o estuque final possuir 5 a 6 cm, não devendo ser esquecido que o plano do "taipá" deverá estar ligeiramente mais alto quando comparado com o nível do estuque original acabado, tendo em vista que o novo estuque deverá receber nova camada de argamassa de acabamento de 2 a 3 mm de espessura, nivelando assim a área recomposta com a área original do forro.

Esta técnica pode ser empregada com bom resultado nas perdas de grande porte, contanto que a estrutura primária possua madeiramento relativamente próximo um ao outro no sentido de evitar deformações no compensado, pois ele reterá a água do emassamento até o período da desforma que não poderá ser inferior a 24 horas.

Obs.: Caso haja pintura artística na face inferior do forro em processo de restauração, convém protegê-la, recobrindo-a com TNT (tipo de tecido sintético utilizado em embalagens secundárias).

Acabamento para as áreas refeitas

O acabamento da massa terá de ser nivelado e desempenado quando comparado com as porções originais do forro.

Restauração de sancas estuque sob forros

As sancas possuem na maior parte das vezes uma estrutura principal, que chamamos de cambotas, que funcionam como mãos francesas embutidas e engastadas nas alvenarias periféricas dos cômodos, onde existem forros de estuque e estrutura secundária executada em madeira.

Em alguns forros, pode-se observar a ausência das cambotas, havendo, em seu lugar, barrotes posicionados diagonalmente entre o pavimento superior, e é sobre essas madeiras que as sancas são montadas.

Dependendo do seu volume e *décor*, podem ser constituídas de mais de um elemento, podendo ser executadas com auxílio de formas (moldagem) ou

por meio de confecção direta sobre a bancada do estucador (modelagem), e sua fixação se dá com a utilização de fibra vegetal e pasta de cal ou gesso.

Após a aplicação de suas partes no local indicado no projeto, o profissional desenvolve o trabalho de acabamento e rejuntamento da peça, deixando-as uniformes e contínuas, sem que se percebam as emendas necessárias à sua fabricação.

Demolições e remoções

Todos os materiais retirados e previstos para reaproveitamento devem sempre ser catalogados, limpos e armazenados em local apropriado, devendo-se tomar todas as precauções e executar os trabalhos preventivos e ou acessórios, de forma a garantir que as demolições não ponham em risco operários, transeuntes e elementos a preservar.

Desinfestação

Apresentamos aqui algumas formas de combate que poderão ser utilizadas combinadas ou isoladas, dependendo do caso e do estado de degradação das madeiras.

- **Injeção:** com auxílio de seringas descartáveis aplica-se solução de calda cupínica (Ex.: Dursban 4E, Daw Agroscience) solvido em querosene aromático, óleo mineral ou mesmo água (1:50). A solução deverá ser aplicada em todos os furos, gretas e trincas existentes nas peças estruturais.

Nas partes engastadas nas alvenarias (cambotas ou cabeças de barrotes - peças de sustentação), deve ser aplicada a mesma solução, porém furos prévios serão executados nas faces laterais das mesmas para que o produto possa ser aplicado por injeção.

- **Borrifamento:** com o auxílio de borrifadores plásticos todas as peças de madeira poderão ser desinfestadas, devendo ser aplicadas até três demãos por peça de madeira.

Obs. 1: Esses trabalhos só são possíveis quando se consegue acesso pela parte superior, ou seja, pelo piso do pavimento superior ou pelo entreferro; de outra maneira, a desinfestação será sempre parcial e nas áreas de perda de material.

Restauro de sa

As peças pas
e outras peças exc
de fixação existen

A reprodução
onde deverão ser

comprometidas e
já as cambotas pa
mesma dimensão

As que pude
gem utilizando-se
do incrementar a
ou então element

antigos, como a c
As trincas de

das íntegras deve
de baixa rotação
cálcio + Rodopá
virgem, cuja cor
aplicação, sendo
fina granulometria

Obs.: É impo
estratigráficas para
ques e, caso seja en
rá ser informada p
cromático tanto da

Reprodução de P
Moldagem

As sancas de
moldagem, sendo
se possa retirar um
reproduzirá apenas
rão ser reproduzido

Restauro de sancas passíveis de reaproveitamento

As peças passíveis de substituição devem sempre ser removidas, catalogadas, e outras peças executadas em estuque serão fixadas respeitando-se a metodologia de fixação existente.

A reprodução de novas peças deve respeitar o modelo estrutural existente, onde deverão ser fornecidas novas peças de cambotas em substituição a outras já as cambotas passíveis de recuperação poderão receber enxertos de madeira de mesma dimensão e resistência da original.

As que puderem ser restauradas *in loco* passarão por processo de modelagem utilizando-se da mesma argamassa resultante de testes laboratoriais, podendo incrementar a mistura alguns aditivos como as resinas (Rodopás ou Primal), ou então elementos mais naturais encontrados na composição de estuques mais antigos, como a caseína anidra e o óleo de linhaça.

As trincas de pequenas dimensões existentes em superfícies consideradas íntegras devem ser abertas com ferramentas pontiagudas ou máquinas de baixa rotação, e no seu interior pode ser aplicada nata de carbonato de cálcio + Rodopás 503 D da Rhodia (resina polivinílica) ou pasta de cal virgem, cuja consistência deve sempre ser definida *a priori* antes de sua aplicação, sendo que em alguns casos poderá ser acrescida à nata, areia de fina granulometria.

Obs.: É importante lembrar da necessidade de realização de prospecções estratigráficas para detecção de tratamento decorativo sobre as sancas e seus apliques e, caso seja encontrado esse tipo de tratamento, a fiscalização da obra deverá ser informada para que se possa então decidir como se dará o acabamento cromático tanto das partes originais como das novas peças.

Reprodução de peças de maior volume

Moldagem

As sancas de maior volume podem ser reproduzidas por processo de moldagem, sendo restaurado previamente um trecho da peça existente para que se possa retirar uma forma (borracha de silicone + berço de gesso); essa forma reproduzirá apenas o volume, excetuando-se os elementos aplicados que poderão ser reproduzidos pelo mesmo método.

Modelagem

Poderemos optar por dois tipos de recomposição estrutural:

- Com tela *Deployée*

Instala-se uma tela *Deployée*, fixada ao topo das cambotas por grampo de cerca, e sobre sua superfície aplicam-se algumas demãos de argamassa que induzirão o volume a ser executado. Após essa primeira "cheia", os carrinhos e guias devem ser convenientemente instalados para que se consiga a volumetria fina; após o processo de cura, receberá tratamento de estucamento à base de cal + Rodopás.

- Com taliscas de madeira

Utilizando-se essa metodologia, as taliscas tipo ripão deverão ser fixadas ao longo dos topos das cambotas, já demarcando os limites do volume a ser reproduzido. Após a fixação das taliscas, deverá ser aplicada uma demão de massa de estucamento, seguida da montagem dos carrinhos e guias que dará a volumetria fina à sanca; após a cura, a superfície deverá receber tratamento de estucamento à base de cal + Rodopás, por exemplo.

As peças que puderem ser restauradas *in loco* passarão por processo de modelagem de suas partes.

Reprodução de peças de menor volume

As sancas de menor volume poderão ser refeitas por processo de modelagem, utilizando-se para isso carrinhos e guias metálicas convenientemente preparados para reprodução fiel do volume da peça original.

Restauro de ornatos aplicados em fachadas e interiores

Limpeza

Deverão ser limpas todas as superfícies dos ornatos como capitéis de colunas, elementos decorativos de sobrevergas, de cimalthas, mísulas e elementos intercolúnios, frontões, etc., sendo vetado o início dos trabalhos de restauro sem que tenham sido feitos os trabalhos iniciais de limpeza, removendo-se crostas, excrementos e sujidades diversas.

Limpeza seca

Com escovas de cerdas naturais, retirando-se todas as sujidades e excrementos soltos.

Nos casos de
douramento
especialistas

No caso de
ser feita é de
porte (estudo)

Caso haja
se deseja rest
seja monocri
tanto, se faz
solta e o sub
utilizados são

Por último
que trata de
por isso não
mento da re
sendo de tra

Limpeza com
Utiliza
neutro) apli
aplicada às f

Limpeza qu
Na orn
sobre a super
aguarrás mi
nominado
cados sobre
grande que
bambu (ma
tórica), cuja

Limpeza lo
Com a
se bastante
ção das incr

Nos casos de os ornamentos apresentarem pintura decorativa, policromia, douramentos etc., a limpeza deverá ser bem mais cuidadosa, necessitando de especialistas para cada um dos casos.

No caso de haver um desses tratamentos decorativos, a primeira coisa a ser feita é diagnosticar o grau de resistência e fixação dessas camadas ao suporte (estupe).

Caso haja desprendimento dessas camadas ou craquelê da pintura original que se deseja restaurar posteriormente, devemos empreender a refixação desta camada, seja monocromática, policromática, dourada, imitativa (marmorizações, etc.). Para tanto, se faz necessária a aplicação de adesivos previamente testados entre a camada solta e o substrato, utilizando-se de seringas hipodérmicas. Os adesivos comumente utilizados são as resinas polivinílicas, colas animais, resinas acrílicas, etc.

Por último, salientamos que na maioria das vezes a ornamentação em estupe trata de um conjunto de elementos que se repetem ou que possuem pares, por isso não devemos nunca sacrificar uma camada pictórica original em detrimento da reprodução de um ornato, pois, às vezes, esta camada é única, mesmo sendo de tratamento decorativo e não-artístico.

Limpeza com água (somente em fachadas)

Utiliza-se normalmente solução de água e Detertec 7 (detergente de PH neutro) aplicados à baixa pressão e com escovação constante, na ornamentação aplicada às fachadas.

Limpeza química

Na ornamentação do interior, dependendo da camada pictórica aplicada sobre a superfície de estupe, podemos utilizar vários produtos, desde o Varsol, aguarrás mineral, detergente neutro diluído na proporção 1/200, composto denominado de A4 (água+acetona+álcool+amônia), etc. Esses produtos são aplicados sobre as superfícies aderidas utilizando-se o *swab*, uma espécie de cotonete grande que na obra improvisamos com palitinho de churrasco, ou filetes de bambu (mais flexíveis, conseqüentemente causam menos danos à camada pictórica), cujas extremidades são recobertas por algodão hidrófilo.

Limpeza localizada

Com auxílio de espátulas e bisturis, removem-se as incrustações tomando-se bastante cuidado para não se agredir o substrato, atendo-se somente à remoção das incrustações de crostas negras e sujidades.

Obs.: Nas áreas externas, quando existirem crostas negras sobre a ornamentação, estas poderão ser removidas de maneira cuidadosa e manualmente para que áreas sãs não sejam danificadas. As ferramentas utilizadas deverão ser estiletes e espátulas odontológicas.

Consolidação

O estado de degradação de elementos aplicados em fachadas é fruto principalmente das condições ambientais locais; o centro da cidade do Rio de Janeiro – sabemos pelas medições da Feema (2000) – caracteriza-se por altas concentrações de SO_2 (dióxido de enxofre) proveniente da combustão, que costuma provocar nos materiais em geral uma formação de crosta negra. Contudo, embora se observe crosta negra generalizada em elementos de estuque aplicados nas fachadas, em alguns deles a crosta negra não chega a se fixar, muito provavelmente porque estão protegidos, ao contrário de outros elementos mais expostos a uma lavagem contínua pelas chuvas.

Dessa forma, o principal agente de degradação em elementos de fachada é a chuva ácida com o seu conseqüente processo de lixiviação que provocam patologias resultantes porosidade generalizada, assim como pulverulência e desagregação arenosa localizada. Características estas, de argamassas onde predomina a cal como aglomerante, já que a patologia preponderante nas argamassas onde predomina o cimento Portland, é o deslocamento.

O grau de desagregação superficial de alguns elementos de fachada é tal que ao se proceder à limpeza inicial observa-se que a superfície, quando encharcada, dissolve-se na água da limpeza. Esta então deve ser interrompida para que uma pré-consolidação emergencial seja executada.

À base de resina acrílica

O Primal Ac 33 tem sido amplamente utilizado nos serviços de pré-consolidação ou até mesmo nas consolidações de caráter definitivo; o produto já vem pronto para uso e pode ser aplicado por meio de pincéis ou trinchas de pêlos macios ou mesmo de injeção, dependendo do caso.

O inconveniente de se utilizar esse produto é o fato de ser importado, tornando cara a sua aplicação.

À base de verniz

Desde o final da década de 1970 e em toda a década de 1980 o verniz de base acrílica tipo Paraloid tem sido utilizado nos canteiros de obra da Europa para tratamentos de consolidação de material pétreo.

O Paraloid B7 diluído em solvente produto (Paraloid) verniz de cera é cor tura artística. O P solvente), já foi tes mentação de estuq dida por borrifacã do solvente puro s do do caso.

Nossos regist uma espécie de pe bre a superfície, o um ornato ou mes massa a partir da c

À base de aguada

A princípio, p meio de uma recris a coesão superficia dado para consolic

À base de hidróx

É um materia De uma form do ar formando o

A borrifacão i ção saturada) em á serviços de desinfe do que em pouco to em processo de tergente neutro (I ção de uma interf

Execução de no Devem semp resultante dos

O Paraloid B72 é comercializado em forma de cristal e deve sempre ser diluído em solvente – tolueno, xileno e acetona. Dependendo do tipo do produto (Paraloid B64), será diluído em Varsol, ou terá adição de cera – o verniz de cera é comumente usado por restauradores que trabalham com pintura artística. O Paraloid B72, bem diluído, a uma fração de 3% (97% de solvente), já foi testado por nós com relativo sucesso para dar recoesão à ornata por borrifação ou pincelamento; convém aplicar uma primeira camada do solvente puro seguido então do verniz a 3% ou até mesmo 5%, dependendo do caso.

Nossos registros mostram que diluições acima desses percentuais criam uma espécie de película indesejada, dificultando a colocação de materiais sobre a superfície, ou seja, a colocação da camada de *finus*, por exemplo, sobre um ornato ou mesmo a recomposição de sua volumetria com uma nova argamassa a partir da consolidação.

À base de aguada de cal

A princípio, pode-se testar a borrifação com água de cal (CaO), a qual por meio de uma recristalização – por processo de carbonatação – costuma devolver a coesão superficial desses elementos. Este é o procedimento clássico recomendado para consolidação de superfícies à base de cal.

À base de hidróxido de bário

É um material utilizado na consolidação de pintura a fresco.

De uma forma geral, o hidróxido de bário reage com o anidrido carbônico do ar formando o carbonato de bário, um sal de baixa solubilidade.

A borrifação inicial do produto, hidróxido de bário dissolvido a 6% (solução saturada) em água, executada com a ajuda de bomba de pressão utilizada em serviços de desinfestação de pragas, mostra-se em alguns casos eficaz, permitindo que em pouco tempo se possa executar uma limpeza cuidadosa no ornamento em processo de restauro, utilizando-se de trinchas macias embebidas em detergente neutro (Detertec 7) a 10% em água, e às vezes se faz necessária a utilização de uma interface com papel (casos extremos).

Execução de novas peças

Devem sempre que possível ser executadas com argamassa cujo traço seja resultante dos testes de laboratório. Deve-se antes observar se o modelo original

possui algum tipo de ferragem ou armadura interna para que se possa executar a mesma nos novos modelos.

Procedimentos para a execução de novas peças

Em primeiro lugar, dever-se-á escolher o ornato a ser utilizado como modelo para reprodução de outros ornatos que não oferecem possibilidade de restauração, em virtude de seu avançado estado de degradação. Deve-se proceder à escolha do ornato mais íntegro, que menos tenha sofrido intervenções ou degradações.

Obs.: Os ornatos recuperados *in loco* deverão sofrer processo de consolidação e reintegração de partes faltantes.

Recuperação do modelo

- Deve-se providenciar a execução de todas as obturações que forem necessárias no modelo com uso de massa de modelagem para se reconstruir toda a volumetria original.
 - Emassar a superfície que esteja porosa ou fora das esquadrias ou alinhamento dos pontos de curvatura originais.
- O emassamento deverá ser executado com espátulas e massa PVA, sendo lixada em seguida com lixa fina.
- Após o lixamento, deve-se limpar toda a superfície para que não haja nenhuma impureza quando for executado o molde.

Reprodução do modelo – Moldagem

Poderão ser executados em borracha de silicone, gesso, poliéster, formas de madeira, de metal, etc., dependendo do caso.

Preparação da argamassa

De acordo com o resultado dos testes de análise fornecido pelo projeto.

Obs.: Deverá sempre ser respeitada a textura dos elementos originais do conjunto, ou seja, superfície rusticada, superfícies lisas para os frisos e molduras.

Fixação das peças

Deverão ser fixadas nos locais originais com uso de adesivos de base acrílica, com argamassa de cal / areia, com resina de poliéster, ou com grampos de latão, caso as peças sejam grandes, etc.

Acabamento
Após a fixação
estucamento com
mistura alguns c

Restauração de
As cimalthas,
mas, estão sujeita
executar exame
encontram na pa
que não se perm
loco, em seguida
se for o caso, de
elaboração de un

Pode-se veri
estruque apresent
tação térmica do
infiltração, ocasiona
ainda que o orn
sua armação já e
gem, com a espe
de argamassa sup

O exame de
suras de até 3 m
das fissuras que
em assim em ver
de desagregação
gem interna.

A abertura
delgados, e as fi
apropriado e "d
preenchimento.

As partes fa
de modelagem e
guias podem se

Após a fixação, todas as peças novas ou restauradas receberão tratamento de estucamento com fluido de cal ou pasta muito fina, podendo ser adicionados à mistura alguns dos aditivos anteriormente mencionados.

Restauração de ornatos no conjunto de cimalthas – platibandas

As cimalthas, em virtude da infiltração de chuvas que ocorrem sobre as mesmas, estão sujeitas a uma deterioração mais freqüente. Por isso deve-se sempre executar exame minucioso nessas áreas, para determinação dos ornatos que se encontram na parte inferior, estejam deteriorados e soltos ou não, de tal forma que não se permita que sejam restaurados. Estas áreas deverão ser marcadas *in loco*, em seguida fotografadas e mapeadas. Dessa forma assegura-se a obtenção, se for o caso, de novas informações de deteriorações que podem ocorrer após a elaboração de um projeto ou durante a execução da obra.

Pode-se verificar, por meio de análise minuciosa, que alguns ornatos de estuque apresentam fissuras e microfissuras ocasionadas na argamassa pela dilatação térmica do material, possibilitando que através dos anos a água da chuva se infiltre, ocasionando a oxidação dos elementos de ferro que os sustentam. Ora, ainda que o ornato pareça suficientemente íntegro, muitas vezes, por dentro, sua armação já está completamente oxidada, faltando pouco para que a ferragem, com a espessura extra que a oxidação lhe proporcionou, expulse a camada de argamassa superficial que a protege.

O exame de cada ornato, portanto, deve procurar distinguir as microfissuras de até 3 mm de espessura, e que ficam ao nível da argamassa superficial, das fissuras que atingem o substrato, algumas com até 50 mm e que se constituem assim em verdadeiras trincas. Dessa forma, ornatos passíveis de estar em vias de desagregação deverão ter parte de sua argamassa retirada para exame da ferragem interna.

A abertura de trincas deve sempre ser realizada com ponteiros pequenos e delgados, e as fissuras de maior dimensão, abertas com uso de disco de esmeril apropriado e “de baixa rotação” formando um V na argamassa, para posterior preenchimento.

As partes faltantes de pequeno volume podem ser recuperadas por processo de modelagem e as peças comprometidas pela utilização de moldes. Carrinhos e guias podem ser usados na produção de frisos comprometidos, podendo ser

executados na própria fachada, utilizando-se para isso régua mestra ou sobre bancada, cuja peça, após o processo de cura, poderá ser aplicada na área pré-definida através dos elementos de fixação já comentados.

Restauração de grupos escultóricos, vasos, compoteiras e estatuária de estuque

Após os registros e mapeamentos usuais, apresentaremos a seqüência para recuperação desses elementos.

Limpeza

O procedimento recomendado, após a verificação das partes que estão prestes a se desprender, é a lavagem técnica das superfícies para que se retire todo o material solúvel (sais minerais) e “crostas negras” (nitratos, sulfatos e carbonatos).

As superfícies devem ser limpas com solução de água pura, sem produtos químicos e com ajuda de detergente de PH neutro. As escovas para fricção e remoção das sujidades devem ser do tipo macias, confeccionadas com cerdas vegetais ou de náilon.

A limpeza deve ter como princípio respeitar a natureza e o estado de degradação do material. Ao definirmos o sistema de limpeza mecânico-químico, levamos em conta o estado do material a ser restaurado. Junto à limpeza mecânica, deve-se proceder à escolha, de maneira empírica, pelo método da tentativa e erro, do tipo de limpeza química adequada.

Nesse caso, nenhum tipo de abrasivo deverá ser usado, visto que a argamassa superficial poderá estar com um alto grau de porosidade; o mesmo deve ser dito de técnicas utilizando-se água pressurizada ou agentes corrosivos como ácido muriático, entre outros.

Os trabalhos devem começar após a regulagem e controle do PH da água, iniciando-se a limpeza sempre de cima para baixo, com a solução de água/detergente neutro e escovas de vários tamanhos que serão adotadas, dependendo da cavidade ou superfície a ser lavada, de forma a facilitar a penetração das cerdas, obtendo-se uma fricção o mais homogênea possível.

Nas áreas mais impregnadas e onde se comprove que a sujeira não é removível empregando-se somente esses meios, costumamos testar a aplicação de emplastos, feitos com polpa de papel absorvente bem umedecido com solução de detergente mais concentrado em água. O tempo de permanência do emplasto

tro será determinado
mando-se o cuidado
em quantidade.

Os emplastos
com barbante ou
a argamassa. Se ai
outro tipo de em
utiliza o EDTA, b
descrito no livro
Deve-se da mesm
emplastro, depen

Quando for
bem aderida, poc
turis; porém, essa
na epiderme da a

Recuperação de

Uma consoli
compõem as par
penetração do pr
de com o materi
para execução de
base da látex são

O preenchim
argamassa polim

As trincas po
de U, colocados
desses grampos s
mente por profiss

Fixação das parti

As alternativ
se encontram as
Estando a par
se, após o tratame
do no projeto

tro será determinado para cada caso, podendo ser repetido se necessário, tomando-se o cuidado de escovar sempre, após a sua retirada, com água limpa e em quantidade.

Os emplastros deverão sempre ser protegidos com lona plástica amarrada com barbante ou borracha, nunca arame ou material que possa arranhar ou marcar a argamassa. Se ainda assim permanecerem pontos de sujidade significativos, um outro tipo de emplastro que costumamos adotar com relativo sucesso é o que utiliza o EDTA, bicarbonato de amônia e bicarbonato de sódio (fórmula Lazzarini, descrito no livro *Conservação e restauro* – arquiteta Márcia Braga, volume 1). Deve-se da mesma maneira levar em consideração o critério de permanência do emplastro, dependendo da resistência dos pontos impregnados.

Quando for o caso de película de crosta negra suficientemente espessa e bem aderida, pode-se justificar então sua remoção manual com espátulas e bisturis; porém, essa retirada deverá ser cautelosa, evitando-se a chegada da espátula na epiderme da argamassa e a sua conseqüente perfuração.

Recuperação de fissuras e trincas

Uma consolidação tem como objetivo dar nova coesão aos materiais que compõem as partes de um conjunto. O problema da consolidação está na penetração do produto, no local onde este vai ancorar e em sua compatibilidade com o material a ser consolidado. Atualmente se usam materiais sintéticos para execução desse tipo de restauro, e as resinas de poliéster, as acrílicas e as de base da látex são os mais indicados.

O preenchimento de gretas poderá ser executado, também, utilizando-se argamassa polimerizada de base acrílica.

As trincas podem ser grampeadas utilizando-se grampos de latão em forma de U, colocados transversalmente às gretas; porém, a dimensão e a quantidade desses grampos serão alvo de um projeto de restauro empreendido exclusivamente por profissional com conhecimento para tal.

Fixação das partes soltas

As alternativas tecnológicas serão variadas dependendo da posição em que se encontram as partes soltas, do peso destas e de seu estado de conservação.

Estando a parte solta pousada, com a ação da gravidade a seu favor, consolida-se, após o tratamento das ferragens expostas, com Primer de aderência a ser definido no projeto de restauro, aplicando-se resina de poliéster, inicialmente nas duas

tro será determinado para cada caso, podendo ser repetido se necessário, tomando-se o cuidado de escovar sempre, após a sua retirada, com água limpa e em quantidade.

Os emplastros deverão sempre ser protegidos com lona plástica amarrada com barbante ou borracha, nunca arame ou material que possa arranhar ou marcar a argamassa. Se ainda assim permanecerem pontos de sujidade significativos, um outro tipo de emplastro que costumamos adotar com relativo sucesso é o que utiliza o EDTA, bicarbonato de amônia e bicarbonato de sódio (fórmula Lazzarini, descrito no livro *Conservação e restauro* – arquiteta Márcia Braga, volume 1). Deve-se da mesma maneira levar em consideração o critério de permanência do emplastro, dependendo da resistência dos pontos impregnados.

Quando for o caso de película de crosta negra suficientemente espessa e bem aderida, pode-se justificar então sua remoção manual com espátulas e bisturis; porém, essa retirada deverá ser cautelosa, evitando-se a chegada da espátula na epiderme da argamassa e a sua conseqüente perfuração.

Recuperação de fissuras e trincas

Uma consolidação tem como objetivo dar nova coesão aos materiais que compõem as partes de um conjunto. O problema da consolidação está na penetração do produto, no local onde este vai ancorar e em sua compatibilidade com o material a ser consolidado. Atualmente se usam materiais sintéticos para execução desse tipo de restauro, e as resinas de poliéster, as acrílicas e as de base da látex são os mais indicados.

O preenchimento de gretas poderá ser executado, também, utilizando-se argamassa polimerizada de base acrílica.

As trincas podem ser grampeadas utilizando-se grampos de latão em forma de U, colocados transversalmente às gretas; porém, a dimensão e a quantidade desses grampos serão alvo de um projeto de restauro empreendido exclusivamente por profissional com conhecimento para tal.

Fixação das partes soltas

As alternativas tecnológicas serão variadas dependendo da posição em que se encontram as partes soltas, do peso destas e de seu estado de conservação.

Estando a parte solta pousada, com a ação da gravidade a seu favor, consolida-se, após o tratamento das ferragens expostas, com Primer de aderência a ser definido no projeto de restauro, aplicando-se resina de poliéster, inicialmente nas duas

parte original, não deverá, a princípio, ser confeccionada outra; porém, casos como este deverão ser encaminhados aos órgãos de proteção e de fiscalização para que em conjunto se chegue a uma conclusão.

Na existência de documentação iconográfica (fotografias) que mostre com detalhes o elemento perdido, podemos chegar por meio de desenhos a uma forma bastante semelhante à faltante, para substituí-la, sendo em seguida construído um protótipo em argila ou gesso a partir do desenho pelo processo da modelagem direta, ou, mesmo dentro do próprio elemento, caso ainda exista o par da peça perdida. Assim, após a sua restauração, uma forma poderá ser executada, e nova peça então poderá ser refeita.

Em ambos os casos obtém-se a forma mais próxima do original, conservando-se as linhas mestras da escultura e o estilo do autor. Uma vez obtida a forma final e previamente aceita pela Fiscalização, se produzirá forma em gesso ou silicone que será preenchida com nova argamassa similar à original, e já previamente aprovada, inclusive quanto a granulometria e pigmentação (se existir). Obtém-se finalmente a prótese que, caso necessário, dependendo do peso e da posição a ser fixada, já contará com ferro e pinos de espera especialmente calculados para a fixação com o corpo da escultura original. O adesivo de fixação a ser usado, mesmo com uso de pinos, é o adesivo à base de látex, poliéster ou epóxi, dependendo do caso.

Peças modeladas

Para confecção de nova volumetria sem a utilização de moldes, em primeiro lugar deverá ser executada nova armadura ou uma primeira volumetria mais tosca; em seguida, o modelador utilizará nova argamassa produzida com cal / areia, podendo ser aditivada com resina do tipo látex (Exemplo: Rodopás 503 da Rhodia) ou acrílica (Ex.: Primal AC 33 da Rhoom and Hass), que dará à argamassa uma consistência maior, facilitando o processo de modelagem *in loco*.

Deve-se aplicar a primeira camada para formar o que chamamos de núcleo; a partir da segunda aplicação deve-se proceder à modelagem com espátulas e estiletes, dando continuidade às linhas existentes, levando a forma a se completar plasticamente em todas as direções e a se harmonizar com áreas do lado já consolidadas. Essa harmonia deve-se coadunar também, se possível, com documentação iconográfica ou com a peça consorte.

Outro fator importante que determina a modelagem em duas etapas é o fato de que isso evite o aparecimento de trincas, pois uma argamassa muito espessa tende a trincar devido à evaporação do fluido que a compõe. Deve-se, se possível, entre uma etapa e outra, fazer com que não haja variação brusca de

temperatura na área onde se está trabalhando; isso se consegue com a ajuda de anteparos que evitam a incidência de raios solares diretos, sobre a superfície da primeira camada e da subsequente. Os anteparos solares só deverão ser retirados após a cura das argamassas. Panos umedecidos devem ser utilizados, diminuindo-se assim a rápida evaporação.

É muito importante salientar que todas as intervenções anteriores que forem encontradas em elementos de estuque em processo de restauração deverão ser removidas, pois na maioria das vezes foram usadas sem critérios, e com materiais impróprios e incompatíveis com a argamassa original, além de o acabamento estético e sua reintegração serem geralmente de péssima qualidade, mostrando concepção tosca de artesãos que não dominam o apuro de técnica exigido em trabalhos de restauro.

Rejuntamento de emendas / acabamento

Nas áreas já consolidadas ou reintegradas, deve-se proceder aos trabalhos de rejuntamento das emendas; nas áreas de perda superficial de material e de profundidade a partir de 3 mm, esse rejuntamento é conseguido adotando-se um emassamento com uso de espátulas finas com a mistura da nova argamassa e 3 a 4% de Primal AC 33.

Recuperação de *finus* da argamassa

Aplicando-se fluido à base de areia especial muito peneirada de finíssima granulometria, pasta de cal virgem na proporção 1:2, coado em tela do tipo *silk screen*, aditivada com Rodopás 503D, consegue-se uma boa reposição de camada de acabamento ou de sacrifício; porém, dependendo de cada trabalho, pode-se prescindir de sua aplicação.

Deve-se proceder ao preenchimento dos poros superficiais utilizando-se compressor/pistola usado nos sistemas tradicionais de pintura. Antes da aplicação do fluido, as esculturas deverão ser molhadas com água limpa e corrente.

Proteção final

Como as esculturas, compoteiras, etc. estão sempre aplicadas do lado externo do edifício, expostas à ação direta de agentes atmosféricos, a escolha do produto protetor é fundamental; ele deve ser compatível com a superfície onde será aplicado. Deve-se entender a proteção apenas contra a água e, portanto, o produto deve ser hidrofugante e hidro-repelente.

Utilizamo
perso em solve
nando-a hidro
de vapor e difi

Conclusão
Para finali
devem ser gen
neste campo,
antes seja usad
no local da obr
tar pela mais s
reversibilidade
siderar o conhe
fície ou volum

Bibliografia

- OLIVEIRA, M.
lácio Rio
Publicação sobr
do Depart
Apontamentos
pela empr
1991 e 2003 – R
do Flamen
2002 – Restaur
seguros, lo
2002 e 1995 – R
de Letras,
2002 – Restaura
173, Cent
2002 – Restaura
da Matriz,
2001 – Consol
Sé do Ri

Utilizamos com muita frequência produtos à base de silano/siloxano disperso em solvente, que penetra profundamente nos poros da argamassa, tornando-a hidrofugante, e não cria filme, permitindo a saída da água em forma de vapor e dificultando a entrada da mesma.

Conclusão

Para finalizar, queremos ressaltar que os métodos de restauro nunca devem ser generalizados; de acordo com as normas técnicas internacionais neste campo, não se deve empregar nenhum tipo de material sem que antes seja usado nos corpos de prova devidamente recolhidos e catalogados no local da obra. Se as alternativas tecnológicas forem variadas, deve-se optar pela mais simples, que permita facilidade de aplicação do produto e reversibilidade de situação. Porém, qualquer que seja a técnica, deve-se considerar o conhecimento de suas particularidades e seu controle sobre a superfície ou volume tratados.

Bibliografia

- OLIVEIRA, Mário Mendonça de. *Sistema para consolidação de estuque no Palácio Rio Branco*.
 Publicação sobre estuque preparada pelo serviço técnico da preservação (TPS), do Departamento do Interior dos EUA, Washington, DC. – 1999.
 Apontamentos e relatórios técnicos de acompanhamento de obras realizado pela empresa Ópera Prima Arquitetura e Restauro Ltda:
 1991 e 2003 – Restauração das fachadas e ornamentos em estuque do castelinho do Flamengo, na Praia do Flamengo, 58 / RJ;
 2002 – Restauração das cimalthas do edifício sede da empresa Sul América seguros, localizado na Rua do Rosário, Centro / RJ;
 2002 e 1995 – Restauração das cimalthas e das fachadas da Academia Brasileira de Letras, na Av. Presidente Wilson, 203, Centro / RJ;
 2002 – Restauração das fachadas do Arquivo Nacional, na Praça da República, 173, Centro / RJ;
 2002 – Restauração das fachadas da Igreja Matriz de Santo Antônio, na Rua da Matriz, Tiradentes / MG;
 2001 – Consolidação dos antigos revestimentos da fachada lateral da Antiga Sé do Rio de Janeiro, na Rua Sete de Setembro, Centro / RJ;

- 1999 – 2000 – Restauração dos forros de estuque e das fachadas do Liceu de Humanidades de Campos, na Praça Barão do Rio Branco, 15, Centro / RJ;
- 1999 – Restauração dos forros de estuque e ornamentação da Casa de Afonso Arinos, na Rua Dona Mariana, 53, Botafogo / RJ;
- 1998 – Restauração das cimalkhas e fachadas do Instituto de Educação, na Rua Mariz e Barros, 273, Tijuca / RJ;
- 1997 e 1996 – Restauração da cúpula central e ornamentação sobre a nave e cúpulas de lanternins em estuque da capela-mor da Igreja de Nossa Senhora da Lapa dos Mercadores, na Rua do Ouvidor, 35, Centro / RJ;
- Restauração do grupo escultórico do coroamento do Palácio Tiradentes (Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro), na Av. Primeiro de Março, Centro / RJ;
- 1996 – Restauração do forro de estuque da varanda principal do Palácio Guanabara, na Rua Pinheiro Machado, Laranjeiras / RJ;
- 1996 – Restauração dos estuques artísticos da sala da presidência da Biblioteca Nacional, na Av. Rio Branco, s/n, Centro / RJ;
- 1995 – Restauração das fachadas e ornamentação em estuque da Biblioteca Nacional, na Av. Rio Branco, s/nº, Centro / RJ.