

## RESTAURAÇÃO EM EDIFICAÇÕES ANTIGAS — CENTRO HISTÓRICO DE SALVADOR

**Isabela Pedreira Cruz**

### **Resumo**

Este trabalho descreve uma técnica não convencional de restauração de peças de madeira antiga, utilizando resina reforçada com fibra de vidro, que foi aplicada com sucesso na casa do antigo Seminário de São Dâmaso, um solar de três andares do Século XVII, localizado no Centro Histórico de Salvador. Do conjunto de elementos estruturais de madeira deteriorados, foram selecionadas duas peças degradadas, tanto na parte central como em suas extremidades, que apresentavam risco de colapso. As peças foram consolidadas colocando placas e barras de resina poliéster reforçada com fibra de vidro e posterior adição da mesma resina. Permitindo assim manter o máximo do material original, conservando os princípios construtivos de uma certa época, com soluções adequadas e econômicas na complexa operação de restauro estrutural.

### **Introdução**

Em trabalhos de restauração, alguns aspectos são singulares nas estruturas de madeira e, normalmente, requerem perícias específicas de um especialista em madeira.

O melhor conhecimento da tecnologia da madeira, hoje em dia, torna possível conservar as peças estruturais que, até alguns anos atrás, simplesmente teriam sido afastadas e substituídas. Por outro lado, quando a estrutura original já não satisfizer às exigências mínimas de segurança, um bom conhecimento do comportamento estrutural da madeira permite freqüentemente entrar em ação, de forma tal que peças velhas ainda possam ser consideradas na contribuição para a capacidade de carga global.

Outros aspectos ou cuidados que o perito de madeira deve levar em conta, são: a compatibilidade entre a peça de madeira original e os novos materiais usados no restauro; as influências do reparo na sua utilização posterior, a reabilitação de peças velhas e a durabilidade de peças velhas e novas, bem como o reparo em si, as peças individualmente e a estrutura como um todo.

Neste trabalho, é apresentada uma técnica nova e original de restauração de peças de madeira antiga utilizando resina poliéster reforçada com fibra de vidro. Essa técnica foi aplicada em um antigo casarão na Rua Montalverne, nº 29/31, Centro Histórico de Salvador; trata-se de uma construção da segunda metade do Século XVII, (GUIA dos bens tombados, 1983, p. 162 - 163), constituído por um imóvel de três andares, denominado Casa do antigo Seminário de São Dâmaso.



Figura 1 Casa do antigo Seminário de São Dâmaso

### **Premissas**

Hoje não é fácil fazer retornar o edifício ao seu primitivo estado e nem se pretende isso na moderna cultura do restauro, seja pelas modificações ocorridas no Século XIX para abrigar o Seminário, seja pelas adaptações feitas no Século XX. A restauração foi efetuada com critérios de respeito à estrutura e às formas antigas, até mesmo nas recomposições, pois se trata de um monumento tombado individualmente – Processo nº 122-T, Inscrição nº125, Livro das Belas-Artes, fls. 22, Data 17.06.1938 (GUIA de bens tombados, 1983, p.162 - 163).

### **Características da estrutura**

O edifício de três pavimentos foi construído em alvenaria de pedra e alvenaria de tijolo maciço nas fachadas e em algumas paredes estruturais internas, possuindo também paredes divisórias em forma de painéis em trama de madeira com tijolo maciço. É uma obra de notável conteúdo técnico e formal.

Os dois pisos superiores (primeiro e segundo pavimento) possuem estrutura de tabuado de madeira apoiada sobre barroteamento uniforme. Toda a estrutura é forrada com peças de madeira destacando-se o forro do segundo pavimento em forma de forro de “gamela”.

Apesar da heterogeneidade da diacronia, a estrutura apresenta simplicidade de formas, aspecto harmonioso e interessante, e também recorda tipos estruturais de grande importância. A presença de elementos seguramente antigos, embora com algum desfalque, torna esta estrutura apreciável e digna.

Por essas razões, deve-se impedir as degradações neste tipo de edifício e assegurar a manutenção rigorosa. A intervenção efetuada, que em parte tem também um caráter de urgência, vem no sentido de preservar sua originalidade na medida do possível, utilizando um enfoque de rearranjo do tipo que visa construir complexos que, além de melhorar a funcionalidade, têm o propósito de assegurar manutenção das estruturas, dos materiais, do caráter e de seus processos construtivos.

Por outro lado, a intervenção também dá as boas-vindas às alterações, para que as boas qualidades arquitetônicas tenham direito adquirido de sobrevivência. Alguns melhoramentos adicionais feitos anteriormente na estrutura acrescentavam situações não positivas, que infelizmente eram irreversíveis. Com esse quadro de referência, cuidados particulares serão dedicados à restauração da Casa do antigo Seminário de São Dâmaso, da fundação às fachadas, além de avaliados seus valores absolutos e seus valores simbólicos.

### **Manifestações de degradação e tratamento**

A degradação da estrutura de madeira do telhado, assim como a sua insuficiência tiveram considerações mais cuidadosas, começando com a colocação de uma cobertura provisória. A partir daí, foram inspecionadas as lesões das vigas e alvenarias, as deflexões excessivas etc.

Em particular, um exame mais detalhado mostrou que certas vigas de madeira apresentavam risco de colapso tão acentuado de tal forma que sua capacidade de resistência já estava comprometida, provocando instabilidade no piso. Foi constatada, ainda, a presença de insetos xilófagos, em certas regiões, provocando a deterioração de algumas peças.

Durante a realização da obra de intervenção, foi feito um tratamento de imunização e preservação das peças de madeira com pulverização de PENETROL CUPIM da VEDACIT, recomendado pela sua ação inseticida, que protege não só a madeira seca contra o ataque de cupins, como a madeira seca já atacada, especialmente por insetos xilófagos.

### **Investigação local**

Uma cobertura provisória foi feita para proteção do edifício. A estrutura de madeira do forro em gamela do segundo pavimento estava em bom estado e foi toda mantida com algumas recuperações pontuais.

Algumas peças da estrutura dos pisos como também algumas vigas de acabamento foram julgadas inadequadas devido ao seu estágio de deterioração. Foi, então, decidido substituí-las por peças novas, com seções serradas retangulares, de madeira maçaranduba.

Duas peças foram, então, selecionadas para nelas serem feitos os trabalhos de consolidação com uso de fibra de vidro e resina, assegurando assim a sua permanência em um prédio histórico.

Propusemos dois tipos de intervenção. Chamamos de intervenção 1 à proposta de reconstituição da peça de madeira do primeiro pavimento e de intervenção 2 à proposta de consolidação da peça do segundo pavimento.

A estrutura do tabuado, constituída de tábuas com 40 cm de largura e barrotes perfeitamente regulares colocados transversalmente à rua Montealverne, apresentava-se de maneira uniforme com seção transversal aproximadamente retangular, mais conhecida como madeira lavrada. Os barrotes eram peças inteiras no comprimento necessário, variando de 1,40 m a 7,00 m aproximadamente, conforme mostrado na Figura 3. Algumas vigas de apoio do piso possuíam comprimentos maiores e eram emendadas a intradorso.



Figura 2 – Peças de madeira deterioradas



Figura 3 - Barrotes de apoio do piso

Neste trabalho, descrevemos a aplicação da maneira de consolidação em duas peças de madeira para três situações distintas. Na intervenção 1, um barrote do primeiro pavimento que apresentava degradação devido ao ataque de xilófagos: esta peça, de aproximadamente dois metros e meio de comprimento, está apoiada sobre paredes internas em suas extremidades, sustentando uma parede interna de alvenaria de tijolo com aproximadamente 0,20 m de espessura e 4,0 m de altura em perfeito estado e também o tabuado do primeiro piso, conforme esboçado na Figura 4.

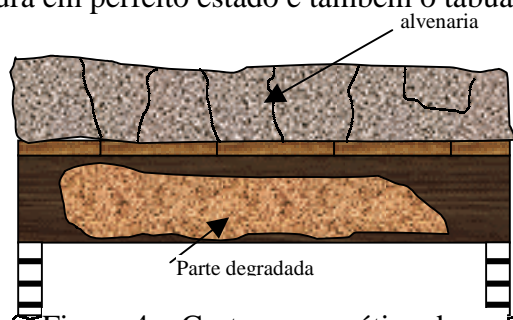


Figura 4 – Corte esquemático do barrote – intervenção 1



Figura 5 – Corte esquemático do barrote – intervenção 2

Para a intervenção 2, escolhemos um barrote de sustentação do tabuado do segundo pavimento, com aproximadamente 7,0 m de comprimento, que possuía suas extremidades degradadas.

Essa peça de madeira, no que se refere ao apoio na fachada principal, aparentemente não se encontrava num estado de deterioração tão avançado, mas, após um exame minucioso, foi constatado que essa extremidade já estava em realidade bastante degradada, pois a deterioração se estendeu até 1,5 m, conforme se indica na Figura 5.

A outra extremidade desse mesmo barrote, que estava apoiada sobre uma parede interna, também precisava ser recuperada. A peça possuía uma ligeira degradação e foi constatado que, a 0,40 m do apoio, a madeira já se apresentava em perfeita condição.

### **Critérios de intervenção**

Em um projeto de restauração, devem ser recusadas *a priori* todas as soluções que consistam na substituição do material ou emprego de uma nova concepção estrutural, preservando, portanto, a estrutura original.

A técnica empregada na intervenção 1 consiste em reconstituir a peça de madeira degradada inserindo barras lisas de fibra de vidro e resina poliéster na região deteriorada da viga, promovendo-se desse modo sua reconstrução, dando lugar a uma viga composta de alta resistência.

O dispositivo adotado na intervenção 2 consiste na retirada da parte da madeira deteriorada, a qual é substituída por uma peça nova; então, as duas peças são emendadas através de uma placa de fibra de vidro, isoladamente ou em par, coladas com resina poliéster e fixadas com pinos também em fibra de vidro, para impedir o deslizamento da placa. Deste modo, podemos assegurar uma emenda sólida entre as peças, com um bom acabamento e com ausência de elementos metálicos, evitando assim problemas de oxidação.

A ligação dos elementos de madeira e fibra de vidro na configuração geométrica estudada é a mais oportuna, e dá lugar a um material composto de elevada resistência e de ductilidade notável, aceitável dentro de um perfil de legitimidade tecnológica porque os elementos em fibra de vidro serão somados à madeira e sua aplicação beneficiará uma maior resistência de tração e compressão, com menos sacrifício do material original.

### **A intervenção**

A degradação de alguns elementos da estrutura de madeira e a sua insuficiência, em geral, tiveram análises mais cuidadosas que começaram com a observação da destruição dos elementos da cobertura, a qual pode ser apontada como responsável pelo aparecimento de umidade nas alvenarias e nas madeiras, levando a uma excessiva fissuração das paredes, o que favoreceu o ataque dos insetos xilófagos, chegando à degradação do madeirame.

Em particular, com um exame mais detalhado, foi observado que a peça de madeira da proposta de intervenção 1 apresentava-se de tal forma degradada, que chegou a uma irreversibilidade da sua capacidade de resistência; além disso, a viga poderia apresentar deslizamentos consideráveis nos apoios por causa da deflexão, levando à ruptura da peça e ocasionando instabilidade para a parede e o piso. Foram então colocadas algumas escoras para apoio da parede e do piso sobre a peça degradada, para que o serviço fosse realizado com segurança.

O procedimento foi iniciado com a retirada de todo o material deteriorado até chegar a madeira em boas condições. A cavidade foi então bem limpa, para que no seu interior não restassem fragmentos, pó ou mesmo presença de insetos, o que dificultaria a aderência da resina na madeira, como se vê na Figura 6.



Figura 6 – Intervenção 1 – recomposição do barroto

Em seguida, foram colocadas as barras lisas de resina reforçada com fibra de vidro (FRP) com diâmetros de 15 mm e 20 mm, preenchendo a cavidade e tomando-se o cuidado de completar os apoios e distribuir as emendas por traspasse ao longo do seu comprimento, de modo a garantir a transmissão dos esforços.

Uma vez que a cavidade foi preenchida com as barras, reconstituímos a parede externa com uma tabua de madeira aparafusada ao barroto existente, deixando no topo da viga um rasgo para a introdução da resina poliéster, conforme se observa na Figura 7.

A junta da peça de madeira nova com o barroto antigo foi calafetada com uma mistura de cola branca e pó de serra, para impedir o vazamento da resina quando esta ainda estava no estado líquido. Tratando-se de uma peça antiga de madeira, com algumas marcas do tempo, tomamos o cuidado de passar a mistura em algumas fibras fendilhadas assegurando, assim, o preenchimento da cavidade.



Figura 7 - Proposta de intervenção 1

A proposta de intervenção 2 foi em uma peça de madeira de sustentação do tabuado do segundo piso. A primeira parte do trabalho concentrou-se na recuperação do apoio relativo à fachada principal (apoio A), seguida do outro apoio, relativo à parede interna (apoio B).

O barrote foi escorado, sendo retiradas cinco tábuas de composição do tabuado para se conseguir um melhor acesso à peça, e colocados alguns andaimes para se ter uma boa condição de trabalho.

Foi providenciada a remoção da parte da madeira deteriorada que se estendeu até 1,5 m do apoio A, atingindo portanto uma região com maior solicitação à flexão. Tratando-se de uma peça de 15 cm x 15 cm, optou-se por uma emenda constituída por uma peça de maçaranduba com as mesmas dimensões, ligada por duas placas de FRP que eram fixadas com seis pinos também em FRP, conforme mostrado na Figura 8.



Figura 8 – Proposta de intervenção 2 - barrote e placas de FRP posicionados para emenda

Com o auxílio de um carpinteiro, foram feitos dois rasgos nas peças nova e antiga, conforme indicado na Figura 8, para facilitar a introdução das placas de FRP e a colocação dos pinos de FRP, assegurando assim uma posição adequada da placa. A peça nova com as placas foi colocada na posição original penetrando no apoio e através das placas de FRP, encaixadas nos rasgos feitos na peça antiga. Foram colocados os pinos no barrote existente, permitindo deste modo uma emenda entre as duas peças, conforme se vê na Figura 9.

Uma vez que as peças estavam na posição idealizada, foi então calafetada a região da emenda das peças com uma mistura de cola branca e pó de serra, fechando com fita crepe. A segunda parte do trabalho, feita alguns dias depois, consistia na cura e retirada do escoramento no apoio da fachada principal.

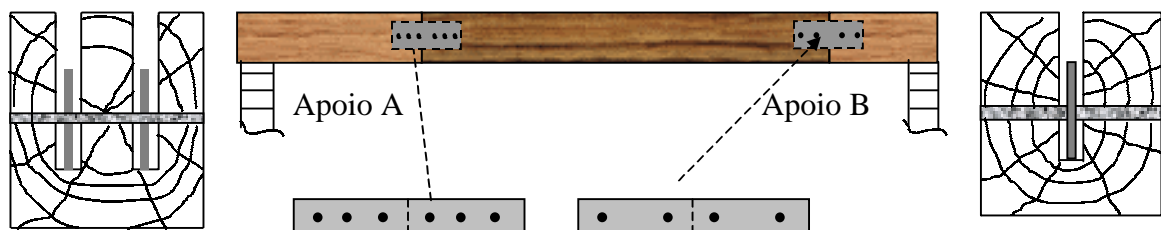


Figura 9 – Proposta da intervenção 2

O mesmo procedimento foi feito no apoio B, escorando o barrote, retirando as tabuas do piso e removendo a parte degradada da peça antiga que atingia até aproximadamente 0,70 m do apoio. Do mesmo modo, a parte deteriorada da madeira foi então substituída por outra de maçaranduba com as mesmas dimensões. Para a emenda, por se tratar de uma região com menor solicitação de flexão, optou-se por uma placa de FRP fixada com quatro pinos, conforme é indicado na Figura 9.

### **Colagem**

Uma vez que as peças estavam no local a ser reforçado, era então preparada a resina poliéster a ser usada no preenchimento das cavidades das vigas de madeira, para consolidação das respectivas peças.

Na proposta da intervenção 1, foi colocada uma espécie de funil no rasgo deixado no topo da viga para realização da laminação. Fomos preparando a resina em etapas de um quilo para que tivéssemos tempo de introduzi-la na cavidade, antes que ocorresse o início a cura. Na proposta da intervenção 2, a colagem entre as vigas de madeira e as placas de FRP foi realizada com resina poliéster e com auxílio dos pinos transversais, dispostos conforme a necessidade.

A resistência da colagem entre as placas e as peças de madeira foi aumentada com a utilização dos pinos de FRP, o que, além de impedir o deslocamento da placa, contribui para uma melhor aderência do conjunto, atingindo assim valores satisfatórios.

### **Conclusão**

Neste trabalho, foi comprovada a aplicação prática da técnica estudada. O sistema de consolidação adotado é caracterizado pela sua integração, eficiência e versatilidade. O sacrifício do material original é mínimo, compatível com a necessidade de restituir a resistência das vigas deterioradas em condições seguras de trabalho, permanecendo inalterada a sua concepção estrutural.

Por outro lado, como o corte na viga foi na vertical não reduziu em muito a resistência da viga isolada, mesmo depois da laminação.

A colagem e a colaboração das peças de FRP dão um aumento na capacidade portante com legitimidade filológica, resolvendo o problema da rigidez da estrutura, e muitas vezes resolvendo o problema de aumento de carga em razão das novas ações de uso.

Este trabalho visa demonstrar que as vias operativas da consolidação numa intervenção de restauro pode ser simples, harmoniosa, segura e econômica. Este tipo de intervenção localizada diminui muitas vezes o trabalho, o número de pessoas envolvidas, e sobretudo problemas decorrentes de falta de espaço.

O custo se torna bem reduzido quando comparado ao esforço de substituição de uma peça tanto pelo seu valor histórico como pelas dificuldades de hoje se encontrar peças semelhantes.

Estes exemplos de consolidação dos barrotes de madeira nos apresentam esperança de no futuro intervir em peças estruturais fundamentais, salvaguardando estruturas murais originais, reduzindo drasticamente o risco ou a possibilidade da mesma atingir o colapso, conservando os princípios construtivos e estruturais de uma certa época. A operação descrita representa o empenho em soluções adequadas e econômicas na complexa operação de restauro estrutural.

### **Referências**

- BLASS, H. et al. (Ed.). *Timber engineering: step2: design – details and structural systems*. The Netherlands: Centrum Hout, 1995.
- CRUZ, I. P. *Comportamento de ligações madeira-resinas sintéticas e fibra de vidro na restauração de peças estruturais*. 1999. 117 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1999.
- GUIA dos bens tombados da Bahia. Coordenação e pesquisa do Prof. Alcídio Mafra de Souza. Prefácio de Esther de Figueiredo Ferraz. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1983.
- TAMPONE, G. *Restauro strutturale con lamine metalliche dei solai lignei della sede del Genio Civile di Firenze*. in: TAMPONE, G. (Ed.) *Restauro del Legno*. Firenze: Nardini, 1989. v.1, p.263-281