

BIODETERIORAÇÃO E ANÁLISE ESTRUTURAL EM RESIDÊNCIA

Maria Beatriz Bacellar Monteiro e Takashi Yojo

RESUMO: O presente estudo refere-se à avaliação biológica e estrutural realizada em residência situada na Barra do Sahy, litoral norte do estado de São Paulo. A biodeterioração dos pilares de madeira, que constituem importantes elementos estruturais da casa, foi avaliada visual e mecanicamente. A identificação botânica de cada uma delas foi determinada, assim como o seu teor de umidade e dimensões. Após mapeamento dos elementos estruturais, indicando a profundidade do ataque biológico, os tipos de madeira e as cargas, realizou-se uma análise estrutural da residência. Embora o projeto da residência especificasse a utilização de um único tipo de madeira, a identificação botânica mostrou que diferentes espécies foram empregadas na confecção dos pilares. O ataque de fungos apodrecedores de madeira foi considerado muito importante nos pilares junto ao solo, onde o teor de umidade encontrava-se acima do ponto de saturação das fibras. Por esse motivo, apesar de não terem sido encontrados sinais notáveis de colapso iminente da estrutura, alguns pilares necessitam reforço imediato ou substituição. Este estudo exemplifica uma utilização inadequada da madeira, pois, as espécies não foram apropriadas para o grau de risco biológico a que foram submetidas e o projeto de casa não considerou características construtivas e/ou tratamentos preservantes que permitissem a prevenção da biodeterioração da madeira.

Palavras-chave: madeira, estruturas de madeira, biodeterioração, análise estrutural

BIODETERIORATION AND STRUCTURAL ANALYSIS IN A HOUSE

ABSTRACT: The present study describes a biological and structural assessment of a residential building located at Barra do Sahy, in the north coast of the Estate of Sao Paulo. The biodegradation of the wooden pillars, important structural elements of the house, was examined visually and mechanically. The wood was botanically identified and its moisture content and dimensions were determined. After mapping the structural elements, determining the deepness of the biological attack, the type of wood and its load, a structural analysis of the building was carried out. Although only one type of wood was supposed to be used in the project of the building, the botanical identification showed that different varieties of wood were used in the manufacture of the structural pillars. The attack of wood rot fungi was very important in the region of the pillars close to the soil, where the moisture level of the wood fibers was higher than the saturation point. Based on these results, in spite of no serious signs of immediate collapse of the structure, some pillars need to be reinforced or replaced immediately. The present study illustrates an inappropriate use of wood. The type of wood used were not suitable for the biological risk that they were submitted to and the plans of the building did not take into consideration building characteristics and/or preservative treatments that could prevent the biodeterioration of the wood.

Key words: wood, wood structures, biodeterioration, structure analysis.

1 INTRODUÇÃO

As condições que se estabelecem em peças de madeira que permanecem regularmente, e por períodos prolongados de tempo, com teores de umidade elevados, acima do ponto de saturação das fibras, são altamente favoráveis ao desenvolvimento de fungos apodrecedores (BRE, 1988). Ao germinar, os esporos desses fungos produzem filamentos ou hifas. Estes penetram pelos espaços vazios da madeira, liberando enzimas digestivas que degradam as moléculas de celulose, hemiceluloses e lignina, constituintes das paredes celulares, utilizando-as como alimento. Assim, alteram a integridade estrutural da madeira, comprometendo sua resistência mecânica (RAYNER & BODDY, 1988; EATON & HALE, 1993).

A avaliação de estruturas de madeira degradadas por fungos apodrecedores passa, necessariamente, por um levantamento do grau de deterioração biológica de cada uma das peças de importância estrutural. Com base em avaliações detalhadas, que localizam as regiões apodrecidas e determinam a porcentagem de madeira sadia residual, é possível estabelecer critérios para a realização de cálculos e análises estruturais. Com isso, pode-se determinar a integridade da estrutura como um todo.

Os critérios mencionados acima podem assumir diferentes graus de complexidade e permitem estabelecer diversas combinações entre as características mecânicas residuais de uma peça de madeira e o grau de ataque biológico nela existente. O mais simplificado dos critérios, utilizado neste estudo, considera a divisão da seção transversal da peça de madeira em duas áreas distintas, sadia e apodrecida. A partir daí, atribui-se resistência nula para a porção deteriorada e trata-se a porção sadia como peça de seção reduzida. Já numa modelagem mais complexa poderiam ser atribuídas resistência e rigidez residuais para a porção apodrecida. As características mecânicas e geométricas da peça de madeira como um todo podem ser obtidas por meio da integração das áreas sadias – quando se utiliza o critério simplificado, ou sadias e com resistência e rigidez residuais atribuídas – caso um critério mais complexo seja utilizado.

Qualquer que seja o critério estabelecido, pode-se refinar a avaliação por meio da segmentação da peça de madeira em diversos trechos. Obtém-se, a seguir, as características mecânicas da porção residual das duas seções transversais de cada trecho. Para a realização dos cálculos estruturais, escolhe-se a seção mais deteriorada ou a média das duas seções. Somados todos os trechos, obter-se-ão as características mecânicas da peça como um todo.

O presente estudo teve como objetivo a avaliação da integridade estrutural dos pilares de madeira em residência situada na Barra do Sahy, litoral norte do estado de São Paulo. Como ferramenta para a análise estrutural, determinou-se o grau de sanidade biológica de cada um dos pilares, identificando os agentes responsáveis pela deterioração.

O imóvel, com 170 m² e 2 pavimentos, possui estrutura em madeira, com 25 pilares engastados no solo. A sua construção iniciou-se em 1992. Seis anos depois, em novembro de 1998, o imóvel apresentava sérios problemas de deterioração causada por fungos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A inspeção foi realizada em fevereiro de 1999, em todos os pilares estruturais do imóvel. A avaliação do estado de sanidade biológica do madeiramento foi feita visualmente e com o auxílio de um estilete pontiagudo, objetivando caracterizar o ataque de fungos apodrecedores pelas alterações na aparência e resistência mecânica da madeira.