

**VIII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA  
UBERLÂNDIA - JULHO DE 2002**

**MÉTODO PARA A AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE EM ESTRUTURAS DE MADEIRA**

**Janaina A. O. de Campos** (janaoc@sc.usp.br), **Fabiana G. R. de Oliveira** (fabiana @sc.usp.br)

Escola de Engenharia de São Carlos - EESC/USP/LaMEM

**Almir Sales** (almir@power.ufscar.br)

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar/CCET/DECiv

**RESUMO:** No presente trabalho propõem-se um método para a avaliação da durabilidade da madeira presente em estruturas em serviço. Inicialmente, desenvolve-se um diagrama causa-efeito que permite a organização de informações, possibilitando a identificação das possíveis causas que comprometem a durabilidade da madeira. Também, descrevem-se as etapas necessárias para a avaliação da durabilidade da estrutura investigada. A síntese destas etapas e o diagrama causa-efeito propostos permitiram a elaboração de fluxogramas visando a avaliação da durabilidade da madeira em estruturas. Para indicar o tipo de manutenção necessária em função do comprometimento da durabilidade, adotam-se os níveis: baixo, médio e alto. Desta forma, foi possível adequar e aprimorar o método proposto.

**Palavras-chave:** madeira, estruturas de madeira, durabilidade

**METHOD TO EVALUATE THE DURABILITY OF TIMBER STRUCTURES**

**ABSTRACT:** A method is proposed to evaluate the durability and rehabilitation of wood used in service structures. A cause and effect diagram was drawn up to organize information and allow the possible wood durability-reduction factors to be identified. A description is also given of the phases required to assess the structure's durability. Flowcharts are presented to evaluate the durability of structural wood based on the synthesis of these phases and the proposed cause and effect diagram. A description is also given of the phases required to assess the durability of the structure investigated. A synthesis of these phases and the cause and effect diagram are used to draw up flowcharts to assess the durability of wood in structures. The classifications "low", "medium" and "high" are used to indicate the type of maintenance needed according to the extent to which the wood's durability has been affected. This classifications allowed for adjustments to be made in the proposed method.

**Keywords:** wood, timber structures, durability

## 1. INTRODUÇÃO

Entre os materiais utilizados em estruturas para a construção civil, a madeira é o que apresenta maior variabilidade em suas características físicas e mecânicas. Além disso, a madeira apodrece, queima e se deteriora sob a ação dos agentes físico-químicos e biológicos. Por outro lado, o conhecimento das propriedades físico-mecânicas da madeira aliado à definição das condições de exposição, pode conferir às estruturas de madeira desempenho e durabilidade que a tornam competitiva frente aos demais materiais estruturais.

Os problemas de durabilidade associados à construção de madeira podem ser mais discutidos usando exemplos de deterioração, identificando seus agentes e as condições de uso consideradas mais críticas (INO, 1997).

A durabilidade de peças estruturais de madeira pode ser avaliada por meio de métodos não destrutivos, nos quais não se faz necessária a extração de corpos-de-prova, uma vez que a avaliação é feita nos próprios elementos estruturais. Muitas técnicas podem ser enquadradas como avaliação não destrutiva, desde a avaliação visual até os testes químicos e o uso de técnicas de vibração, propagação de ondas, emissões acústicas, raios-x, entre outras (OLIVEIRA, 2001).

No presente trabalho foram consideradas as técnicas relacionadas à classificação visual de defeitos, verificação dos teores de umidade e propagação de ondas ultra-sônicas considerando as diversas situações de risco de deterioração a que uma peça de madeira pode estar submetida. Com isso, elaborou-se um método para a avaliação da durabilidade de estruturas de madeira em serviço.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste item, são apresentadas as ferramentas utilizadas e os requisitos necessários para a elaboração do diagrama e fluxogramas propostos no método desenvolvido para a avaliação da durabilidade de madeiras em estruturas.

O diagrama utilizado neste trabalho denomina-se diagrama Causa – Efeito, o qual é uma representação gráfica que permite a organização das informações, possibilitando a identificação das possíveis causas de um determinado problema ou efeito (OLIVEIRA, 1995). Este diagrama pode ser empregado quando objetiva-se ampliar o universo de causas prováveis em relação aos efeitos identificados, Figura 1.

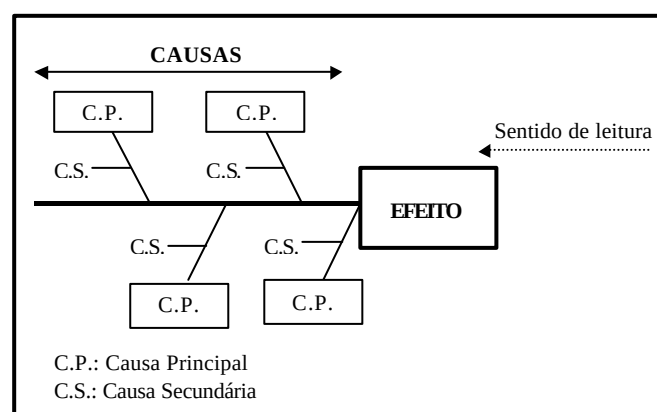


Figura 1 - Modelo do diagrama Causa – Efeito