

Elementos de madeira em serviço

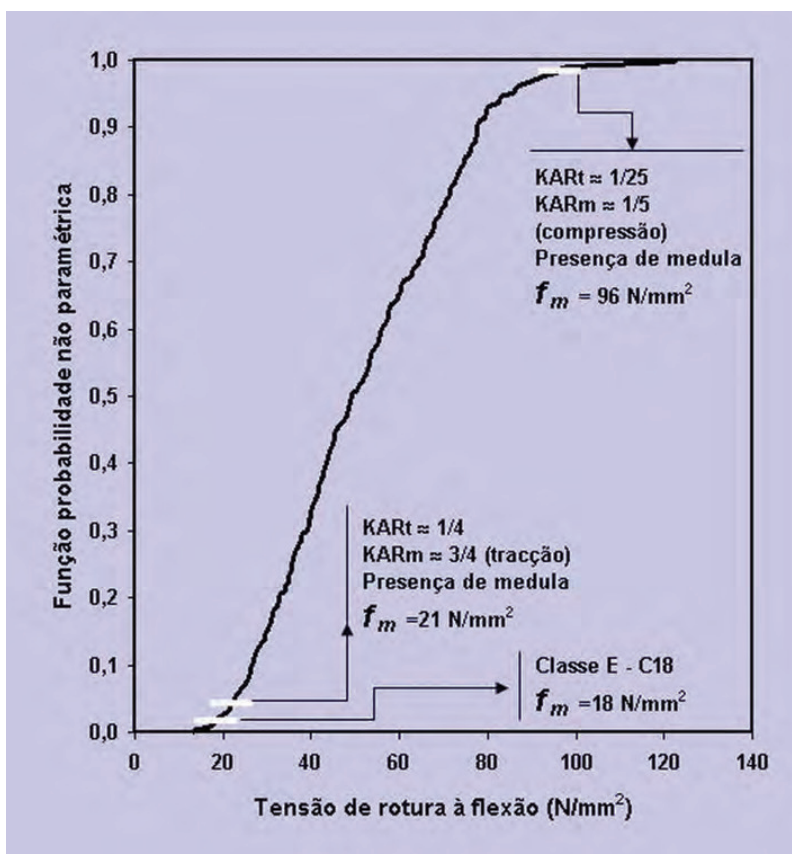
Quantificação da resistência

A percepção de dificuldade em lidar com a madeira como elemento estrutural, comum à generalidade dos utilizadores, deriva da elevada variabilidade associada às suas propriedades mecânicas. Esta variabilidade resulta da árvore produzir o material lenhoso (madeira) em resposta a um conjunto de acções (vento, peso próprio, etc.) que actuam ao longo da sua vida.

A madeira pode assim ser comparada a um compósito natural formado por diversas lamelas (anéis de crescimento) aptas a resistir, cada uma delas e o seu agregado, a um conjunto diverso de acções. Ao contrário dos elementos estruturais de madeira introduzidos em edifícios recentes, podendo utilizar já madeira classificada para fins resistentes, os elementos aplicados em edifícios antigos assentam num conhecimento empírico existente na altura, fundamentado na reputação de determinada madeira, não lhe estando associado um determinado valor de resistência. A quantificação da resistência dos elementos aplicados é assim complexa, incorporando a consideração de um conjunto alargado de informação [1].

ATRIBUIÇÃO DE VALORES DE RESISTÊNCIA DE REFERÊNCIA A ELEMENTOS DE MADEIRA EM SERVIÇO

Actualmente, e apesar da possível utilização de meios auxiliares de diagnóstico, o suporte à avaliação da resistência de elementos de madeira aplicados assenta nos mesmos critérios seguidos na classificação de madeira serrada para estruturas (espécie e qualidade da madeira aplicada e seu estado de conservação).



1 – Variabilidade em termos de resistência à flexão, em função da grandeza e tipo dos defeitos presentes em elementos de madeira da mesma classe de qualidade

ESPÉCIE DE MADEIRA

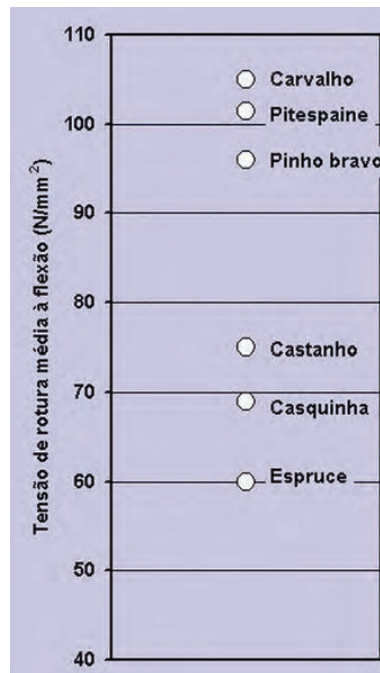
A identificação da espécie de madeira utilizada constitui o primeiro passo no processo de atribuição de um valor de resistência a um dado elemento (Fig. 2). Esta identificação é também crucial para definir a durabilidade face a agentes xilófagos.

RESISTÊNCIA APARENTE DOS ELEMENTOS DE MADEIRA

A identificação da espécie de madeira empregue permite que a resistência original dos elementos de madeira seja aferida através da aplicação de uma norma de classificação de madeira para estruturas. Avaliada a grandeza dos defeitos e das características presentes no elemento, poderá ser-lhe atribuída uma classe de qualidade a que se encontra associado um determinado conjunto de valores característicos de resistência mecânica.

Dois procedimentos podem em seguida ser adoptados. A atribuição da mesma classe de qualidade a todos os elementos, ponderando os defeitos apresentados pela globalidade dos elementos de madeira. Deverá atender-se à capacidade de distribuição de esforços entre os elementos da estrutura (admitindo uma percentagem maior de peças de qualidade inferior à classe de qualidade atribuída) e às limitações do emprego das normas de classificação para elementos em serviço (ex.: a impossibilidade parcial ou total de acesso a todas as faces da peça).

Esta abordagem poderá considerar-se conservativa, dado que uma classe de qualidade engloba elementos apresentando diferentes níveis de defeitos, não atendendo a que dois elementos de uma mesma classe de qualidade podem divergir significativamente quanto à sua resistência



2 - Variabilidade de características mecânicas em função da espécie de madeira

(função do tipo e grandeza dos defeitos presentes)(Fig. 1).

Em casos particulares, elementos estruturais cuja manutenção em serviço seja essencial de modo a preservar o valor histórico do edifício, um procedimento menos conservador poderá ser adoptado. A resistência do elemento resultará de uma análise rigorosa, elemento a elemento, tendo em conta os defeitos efectivamente presentes e modelos de efeito de defeitos nas propriedades mecânicas.

Os valores de resistência devem, ainda, ser alvo de afectação de coeficientes de correcção, atendendo a factores de geometria ou de utilização (classe de serviço), incluídos no EC 5 [2] e por possíveis danos mecânicos introduzidos nos elementos devido ao tempo em serviço.

CONSERVAÇÃO DOS ELEMENTOS DE MADEIRA

A avaliação do estado de conservação dos elementos, incluindo a correcta identificação do tipo de degradação em curso, permite avaliar a possível perda de capacidade resistente. A incapacidade de discernir entre a acção de organismos com implicações diversas na perda de resistência de elementos de madeira (ex.: fungos cromogéneos versus fungos de podridão) acarreta acções de substituição parcial ou total da estrutura, baseadas em informação errónea quanto à integridade dos elementos.

CONCLUSÃO

A avaliação da capacidade resistente de elementos de madeira em serviço engloba a recolha e interpretação de informação variada (nomeadamente a espécie e qualidade da madeira empregue, assim como o seu estado de conservação), baseada na ajuizada observação visual dos elementos e na utilização acertada de equipamentos auxiliares [3]. A complexidade envolvida na quantificação da resistência residual de elementos de madeira em serviço implica, assim, a necessidade de ser realizada por pessoal devidamente qualificado (experiência e formação).

REFERÊNCIAS

- [1] Bonamini, G. (1995) - "Restoring timber structures - Inspection and evaluation", in *Timber Engineering STEP 2*, eds. H.J. Blass et al, Centrum Hout, Holanda.
- [2] European Committee for Standardization (2004) - *EN 1995-1-1 - Eurocode 5 - Design of timber structures - part 1-1: General - Common rules and rules for buildings*.
- [3] Machado, J. S.; Cruz, H.; Nunes, L. (2000) - "Inspeção de elementos estruturais de madeira. Selecção das técnicas não destrutivas a aplicar *in situ*", in *REPAR2000 Encontro Nacional sobre Conservação e Reabilitação de estruturas*, Lisboa, LNEC, pp. 265-274.

JOSÉ SAPORITI MACHADO,
Eng.º Florestal, Investigador Auxiliar
do LNEC - Núcleo de Estruturas de Madeira