



### IMPORTÂNCIA DAS FENDAS EM ESTRUTURAS DE MADEIRA

Helena Cruz, Investigadora Principal, LNEC

A presença de fendas em elementos de madeira constitui com frequência uma fonte de preocupações e litígios, quer no âmbito da construção de estruturas novas de madeira, quer no da avaliação da segurança de estruturas em serviço.

No entanto, a existência de fendas é muitas vezes sobrevalorizada pelos intervenientes no processo de construção, quer em importância absoluta, quer em importância relativa face a outras anomalias presentes, muitas vezes mais graves embora menos evidentes.

As fendas de secagem desenvolvem-se na madeira em consequência da redução do seu teor em água, que resulta do aumento da temperatura e redução da humidade relativa do ar do ambiente a que se encontram expostas. Surgem sobretudo quando os elementos são sujeitos a uma secagem rápida, ocorrendo uma forte retracção das camadas exteriores do elemento sem a correspondente retracção

das camadas interiores e trata-se de um fenómeno irreversível. Devido à sua estrutura anatómica, certas madeiras, como por exemplo o eucalipto, são particularmente propícias ao desenvolvimento de fendas.

As suas consequências dependem do tipo de fenda e respectiva dimensão, da sua eventual associação com outros defeitos da madeira (especialmente nós e fio inclinado), do tipo de exposição dos elementos e eventual tratamento, bem como das zonas da estrutura onde ocorrem. As eventuais implicações estéticas das fendas não serão aqui contempladas, abordando-se seguidamente apenas os aspectos relevantes para a segurança e a durabilidade das estruturas.

Em estruturas novas, a fendilhação está normalmente associada à secagem em obra de madeira aplicada com teor em água excessivamente elevado face às condições de equilíbrio para o local. Em estruturas antigas

as fendas de secagem são tanto mais notórias quanto maiores as amplitudes higrótérmicas a que a madeira está, ou esteve, sujeita e quanto maiores as secções envolvidas.

A progressão das fendas de secagem tende a atenuar-se com o tempo, sendo mais rápida nos primeiros meses de vida da obra, enquanto a madeira tende para as condições médias de equilíbrio. É normal que estas sejam mais visíveis no verão do que no inverno (embora uma fenda não desapareça pelo facto de não se ver).

As fendas de secagem são, até certo ponto, um fenómeno natural e incontornável, sendo importante distinguir as fendas de secagem de outros fenómenos e ter uma noção realista da sua gravidade.

Importa começar por distinguir as fendas de secagem das fracturas. Estas últimas indicam que a capacidade resistente do elemento foi excedido, requerendo intervenção apropriada. Contrariamente às fendas de secagem, que seguem o fio da madeira, têm geralmente um perfil em forma de cunha e se desenvolvem em planos radiais (figura 1), as fracturas intersectam em diversos pontos as fibras da madeira, tendo um perfil irregular e surgindo frequentemente na proximidade de defeitos como nós (figura 2).

Em elementos de madeira lamelados colados podem surgir, além de fendas de secagem, a delaminação das juntas coladas. A delaminação (figura 3) corresponde à rotura local da linha de cola e deve ser alvo de análise cuidada, por poder configurar perdas de resistência significativas.

A ocorrência de delaminação extensa pode estar relacionada com problemas de colagem, ou com a utilização de colas inadequadas às condições de serviço ou àquelas a que esteve sujeita durante a construção. Um problema grave que infelizmente ocorre com alguma



Figura 1: Fendas de secagem.

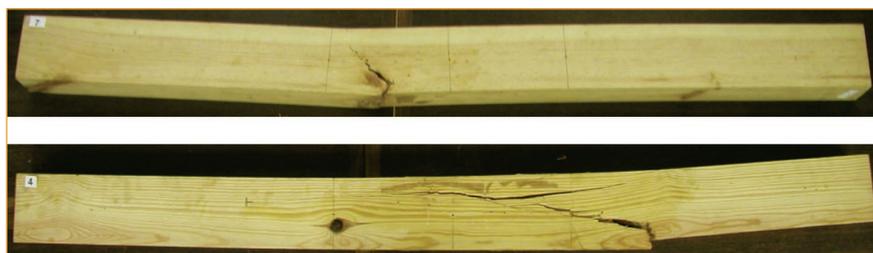


Figura 2: Fracturas da madeira (rotura mecânica).



Figura 3: Delaminação da junta colada.

freqüência consiste na montagem, sob chuva abundante, de estruturas coladas com colas destinadas unicamente a utilizações interiores.

A qualidade das juntas coladas e a sua adequação às condições de exposição (temperatura e humidade) é um aspecto fulcral do bom desempenho estrutural e da durabilidade de elementos lamelados colados. Eventuais anomalias ou deterioração das juntas coladas são de difícil resolução à posteriori pelo que, em caso de dúvida, a colagem deve ser verificada por ensaios de controlo de qualidade, na fase de recepção do material em obra.

Uma das dificuldades inerentes à avaliação de fendas é a falta de documentos normativos com limites aceitáveis para este defeito.

As normas de classificação visual de madeira para estruturas existentes (por exemplo a NP 4305) destinam-se à classificação de madeira nova, sendo aplicáveis a elementos com teor em água abaixo de 20%. A sua secagem subsequente pode contudo agravar as fendas, a ponto de estas virem a exceder os

limites aceitáveis na classe de qualidade que foi atribuída ao elemento de madeira. Embora não haja regras assentes sobre esta questão, é razoável não aplicar aqueles elementos cujas fendas ultrapassem os valores da classe de qualidade prevista.

Não existem regras específicas para apreciação das fendas em estruturas antigas, as quais apresentam geralmente fendas bastante maiores que as indicadas nessas normas, sem que isso corresponda necessariamente a uma situação grave.

São particularmente graves as fendas profundas ou repassadas (que atravessam a secção transversal do elemento), especialmente quando afectam as ligações, por reduzirem a capacidade de retenção dos ligadores. São também preocupantes as fendas em secções com esforços de corte elevados, ou onde ocorra tracção perpendicular às fibras, ou as fendas que, mesmo com uma extensão moderada, estejam associadas a grandes nós ou fio inclinado.

Devem ser analisadas com especial cuidado

as fendas de aparência recente (apresentam geralmente um aspecto “fresco”, com o interior de cor mais clara que o lenho envolvente), por poderem indiciar situações em evolução, eventualmente a requerer medidas imediatas (figuras 4 e 5). Importa contudo ter em atenção que é normal surgirem fendas frescas em verões particularmente quentes e secos, ou quando as condições de exploração do edifício se alteram, nomeadamente devido à introdução de condicionamento ambiente ou de certos equipamentos no local.

Além das possíveis perdas de resistência mecânica, as fendas (e as delaminações) podem implicar o eventual aumento do risco de degradação biológica, por contribuírem para uma maior infiltração e retenção de água em estruturas sujeitas às intempéries; nestes casos, a colmatação das fendas pode ser conveniente por razões de durabilidade, como forma de limitar essa retenção de água.

Também em elementos com tratamento meramente superficial com produto preservador insecticida, a abertura de fendas de secagem irá expor a camada interior de madeira não tratada, pondo em causa a eficácia desse tratamento. Este aspecto deve obviamente ser previsto na especificação da madeira (teor em água versus tipo de tratamento) e sua colocação em obra, podendo em certos casos justificar-se uma nova aplicação de produto preservador, com especial incidência nas fendas.

Dependendo da respectiva gravidade e implicações, a reparação de fendas poderá ter de ser equacionada, sendo esse assunto abordado futuramente.



Figura 4: Fenda recente (“fresca”).



Figura 5: Fenda antiga.