



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
Faculdade de Ciências Agrárias
Departamento de Ciências Florestais

Introdução à Preservação da madeira

Francisco Tarcísio Moraes Mady

Introdução

A madeira é um material orgânico proveniente do caule de vegetais arbóreos e, portanto, sujeito a degradação quando exposto a condições desfavoráveis.

Seus constituintes químicos – celulose, hemicelulose, pectina e vários outros metabólitos primários e secundários – são fonte de nutriente para uma ampla diversidade de fungos, bactérias, insetos e brocas marinhas.

Além disso, a madeira quando exposta às intempéries, sofre a influência de vários fatores climáticos (*weather*), como a temperatura, a umidade, precipitação pluviométrica e substâncias químicas.

A preservação da madeira tem por objetivo ampliar a resistência desse material em relação a estes agentes biológicos, físicos, químicos e mecânicos.

Agentes que degradam a madeira

Agentes biológicos – bactérias, fungos, insetos, crustáceos e moluscos

Físicos – fogo, calor, umidade

Mecânicos – rachaduras, desgastes, deformações permanentes, etc.

Químicos – substâncias ácidas, salinas, etc.

Gênesis 6:14 Faze para ti uma arca de madeira de gôfer: farás compartimentos na arca, e a revestirás de betume por dentro e por fora.

Agentes que degradam a madeira

Preservar a madeira é uma preocupação antiga do homem, citada até em trechos bíblicos.

Desde há muito tempo, o homem se utiliza de substâncias diversas para prolongar a vida útil de peças de madeira. Alcatrão, betume, óleo de oliva e até cinzas eram usados no revestimento de estátuas, embarcações e construções de madeira. Entretanto, somente no século XIX a preservação adquiriu uma importância econômica maior.

Preservar madeiras tem também uma implicação ecológica, uma vez que peças com maior vida útil viabilizam uma menor pressão no sentido de extrair mais árvores das florestas.

Medidas preventivas contra agentes biológicos

Em relação aos agentes biológicos, é possível prevenir sua ação adotando algumas medidas que inibem as condições adequadas a sua sobrevivência na madeira:

Remoção do conteúdo celular

É possível lixiviar o conteúdo nutritivo existente nas células de madeira com a imersão das peças em água corrente e até mesmo utilizando mecanismos de vaporização. Entretanto esta medida só é eficaz contra fungos manchadores e alguns insetos. Além disso, a lixiviação por vapor provoca também a perda de substâncias preservativas naturais do lenho.

Controle de umidade da madeira

Com umidade abaixo de 20%, a madeira torna-se um substrato inadequado para a proliferação de fungos, pois a ausência de água nos capilares impede a condução de substâncias imprescindíveis para a alimentação dos fungos apodrecedores. Ao contrário disso, quando submersa, a madeira também estará livre de fungos, uma vez que estes são organismos essencialmente aeróbicos (o que explica o fato das toras de madeira serem armazenadas embaixo d'água em muitas serrarias na Amazônia).

Medidas preventivas contra agentes biológicos

Secagem da madeira em estufa

Quando se utiliza secagem em estufa, a madeira torna-se tecnicamente protegida contra a proliferação de fungos. No caso de insetos, se as peças já estiverem atacadas, temperaturas acima de 50º C podem eliminar a maioria das larvas em seu interior (isso não impede, porém, a reinfestação).

Carbonização da madeira

Este é um método secular, usado principalmente em madeiras que irão entrar em contato com o solo. Queimando-se a superfície da peça, forma-se uma camada inativa de cinzas, que contém material inativo e tóxico aos fungos, como o alcatrão. Além disso, a carbonização provoca também a eliminação de água e nutrientes na superfície, o que impede a colonização imediata de fungos apodrecedores. O uso do fogo é, contudo, duvidoso, pois provoca rachaduras que após algum tempo permitirão a entrada de xilófagos, além de, em alguns casos, comprometer a resistência mecânica da madeira.

Medidas preventivas contra agentes biológicos

Controle biológico. A colonização da madeira com organismos parasitas de fungos ou que possam competir com estes por substâncias de reserva no lume celular são possibilidades de controle biológico ainda pouco exploradas. É possível cultivar microrganismos que produzam antibióticos contra xilófagos com a finalidade de que estes colonizem a madeira apenas para inibir o ataque de fungos apodrecedores.

Uso de biocidas. Consiste em impregnar as peças de madeira com substâncias químicas de efeito letal aos organismos apodrecedores da madeira. Estas substâncias precisam de um meio para penetrar na madeira, podendo ser hidrossolúveis ou oleossolúveis. É o método industrial mais empregado, que permite resultados duradouros, em larga escala e mais econômicos.

Durabilidade natural da madeira

Algumas espécies de árvores produzem substâncias específicas nas folhas que são translocadas pelo floema até regiões de armazenamento que possuem atividade antibiótica. Um dos locais de armazenamento é o caule.

Estas substâncias são conhecidas como **metabólitos secundários** e podem apresentar infinitas combinações químicas. Os metabólitos secundários dividem-se em três categorias: terpenos, compostos fenólicos e compostos nitrogenados.

Durabilidade natural da madeira

Os **terpenos** são tóxicos para diversos tipos de insetos, sendo usados na indústria como inseticidas naturais. Nos mamíferos não produzem efeito nocivo de risco (com algumas exceções como os cardenolídeos). No caule das coníferas é comum o acúmulo de terpenos com a função de repelir insetos.

Os compostos fenólicos apresentam diversas funções nos vegetais, desde atração de insetos polinizadores até suporte mecânico, como a lignina. Alguns fenóis do grupo das cumarinas podem ser atóxicos até serem ativados pela luz, quando tornam-se de alta toxidez, causando morte celular. Os taninos são também compostos secundários fenólicos, de toxidez comprovada em animais e insetos (em doses controladas podem ter efeito benéfico para seres humanos, como no vinho e em chás).

Durabilidade natural da madeira

Os **compostos nitrogenados** estão envolvidos na proteção contra predadores, possuindo efeito tóxico poderoso em alguns casos, como a estricnina, um dos mais antigos venenos conhecidos. A morfina é usada como anestésico, enquanto a cocaína e a cafeína são estimulantes. Na mandioca, o ácido cianídrico é um glicosídeo cianogênico, consistindo em um veneno natural armazenado nas raízes tuberosas.

A concentração destas substâncias na madeira varia de acordo com a posição no caule, encontrando-se comumente no cerne. No alburno estão presentes, mas a concentração de água, maior permeabilidade e a presença de açúcares é maior, o que faz com que se crie condições adequadas para a proliferação de xilófagos.

Durabilidade natural da madeira

Substâncias químicas presentes em algumas espécies florestais relacionadas à proteção contra xilófagos

Espécie	Substância
Teca, <i>Tectona grandis</i>	Tectal
Cipreste, <i>Cupressus</i> sp	Thujaplicina, thymol
Jacarandá, <i>Dalbergia</i> sp	Chinon

Além das substâncias orgânicas, algumas espécies acumulam concentrações de substâncias inorgânicas no interior de suas células, como cristais e sílica, que dificultam o ataque de insetos e brocas. Até mesmo a presença de estruturas como tiloses, no interior dos elementos de vaso, servem como barreira natural para a proliferação de fungos. A alta densidade de algumas espécies também é um fator natural de proteção.

Fim. Obrigado.