

SÉRIE TÉCNICA IPEF, v. 13, n. 33,
março, 2000 ISSN 0100-8137

Anais do 1º Simpósio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de *Pinus*

**Carlos Frederico Wilcken, coord.
Alberto Jorge Laranjeiro, coord.
Rubens Mazzilli Louzada, coord.**

**Instituto de Pesquisas
e Estudos Florestais**



Microrganismos manchadores da madeira *Wood stain microorganisms*

Edson Luiz Furtado

*Departamento de Produção Vegetal - FCA/UNESP
Campus de Botucatu , Caixa Postal 237,
Botucatu, SP 18630-970
E-mail:elfurtado@fca.unesp.br*

RESUMO: A madeira é considerada um dos recursos naturais renováveis estratégicos. Devido a sua versatilidade e propriedades mecânicas é utilizada em diversos setores importantes visando o conforto e facilidades ao homem. Este material pode sofrer a ação de diversos agentes degradadores que causam danos severos à madeira e seus produtos. Dentre os agentes causais destacam-se os microrganismos fúngicos, cujo início de ataque pode se dar na árvore ainda antes do abate e nas diversas fases posteriores: corte, transporte, desdobramento, armazenamento e utilização final. A adoção de medidas visando a sua preservação é altamente necessária, garantindo uma maior durabilidade e economicidade na utilização desses recursos. O presente trabalho destina-se a oferecer conhecimentos básicos sobre os principais grupos de fungos degradadores de madeira, seu modo de ação e as medidas de manejo visando a preservação e controle dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: *Pinus*, Biodegradação, Fungo

ABSTRACT : The wood is one of the most important renewed natural resources and its utilities are present in the wide range of application. Its technological versatility and mechanical properties are responsible for its inclusion in several kinds of products for comfortable life and several means to the man. This important material can be deteriorated by biological agents, that cause damages in several products and losses to producers and consumers. Among the agents of wood deterioration, the biological ones are the major importance, and the fungi are responsible for the largest proportion of damages. The aim of the present work is to offer knowledge on the wood biodeterioration, fungi causal agents groups, mode of action and measures seeking the wood preservation and control.

KEYWORDS: Wood, Biodeterioration, Stain fungi

INTRODUÇÃO

Desde o início da história do Brasil, a madeira desempenha um papel de destaque na economia. O próprio nome dado ao país, pertence a uma madeira, muito abundante na costa brasileira e explorada pelos colonizadores portugueses.

A madeira, extrativa ou de plantio, é considerada um dos recursos naturais renováveis estratégicos, e participa em diversos setores importantes dando conforto e proporcionando facilidades ao homem,

são importantes na fabricação de móveis, instrumentos musicais, material escolar, brinquedos, além da construção civil, naval e embalagens, quando utilizadas diretamente. Quando processadas, são imprescindíveis na fabricação de aglomerados, compensados e celulose para fabricação de papel e papelão. Proporcionando uma participação econômica avaliada em mais de 5% do PIB nacional.

A versatilidade tecnológica da madeira, que pode ser serrada, dobrada, laminada, desfibrada, oferece inúmeras opções de utilização. A adoção de medidas visando a sua preservação é altamente necessária, garantindo uma maior durabilidade e economicidade na utilização desse recurso.

O presente trabalho destina-se a oferecer conhecimentos básicos sobre os principais microrganismos degradadores de madeira, seu modo de ação e as principais medidas de manejo visando a preservação e controle dos mesmos.

TIPOS DE DETERIORAÇÃO DA MADEIRA

A deterioração da madeira pode ocorrer devido à ação de agentes físicos, químicos e biológicos. Os agentes biológicos merecem maior atenção, uma vez que são os causadores de maiores prejuízos à utilização da madeira. E dentre os fatores biológicos se destaca a ação de microrganismos fúngicos, cujo início de ataque pode se dar na árvore ainda antes do abate e nas diversas fases posteriores ao abate: corte, transporte, desdobramento, armazenamento e utilização final da madeira (Lepage, 1986; Moreschi, 1999).

O ataque pode se dar por diferentes grupos de agentes fúngicos, na forma de manchamentos superficiais, manchamentos internos e as podridões. No presente trabalho serão tratados apenas os dois primeiros grupos.

Manchamento superficial

Os fungos causadores deste tipo de dano são também denominados de fungos emboloradores, que se nutrem a partir de substâncias de reserva do lúmen celular, não afetando a parede celular, portanto, não comprometendo a resistência mecânica da madeira. O ataque é superficial, comprometendo apenas o aspecto visual, pois há um crescimento acentuado de hifas sobre a superfície, deixando-as com aspecto algodoado, cuja coloração varia com a espécie de fungo a que pertence, sendo removíveis.

Estes fungos crescem nutrindo-se de substâncias solúveis, como: açúcares, aminoácidos e ácidos orgânicos que extravasam das células parenquimatosas danificadas pelo corte.

Estes agentes microbianos não são capazes de atacar a superfície da madeira numa umidade abaixo do ponto de saturação das fibras, sendo por isso, seu ataque comum em toras recém-cortadas, peças recém-serradas ou madeiras expostas em ambiente com alta saturação de umidade (Galvão e Jankowsky, 1985). Os mofos só crescem superficialmente em ambientes quentes, úmidos e abafados. Os mesmos podem permanecer na madeira em estado latente, não se proliferam até que a madeira umideça novamente, quando voltam a crescer e se multiplicar (Carlos, 1981).

Dentre os agentes causadores do manchamento superficial estão os fungos mitospóricos do gênero *Penicillium*, *Aspergillus* e *Trichoderma*, da classe-forma Hyphomycetes, que são saprófitas de esporulação abundante, com os conídios muito pequenos, unicelulares e são facilmente disseminados pelo ar (Figura 1). Constituindo os contaminantes aéreos de diversos ambientes, no mundo todo, por serem cosmopolitas. A coloração do bolor varia conforme a espécie do fungo, variando de cinza a

verde e amarelo. A passagem das hifas dos fungos de uma célula para outra se dá através das pontuações, com o conseqüente rompimento da membrana da pontuação ou do torus.

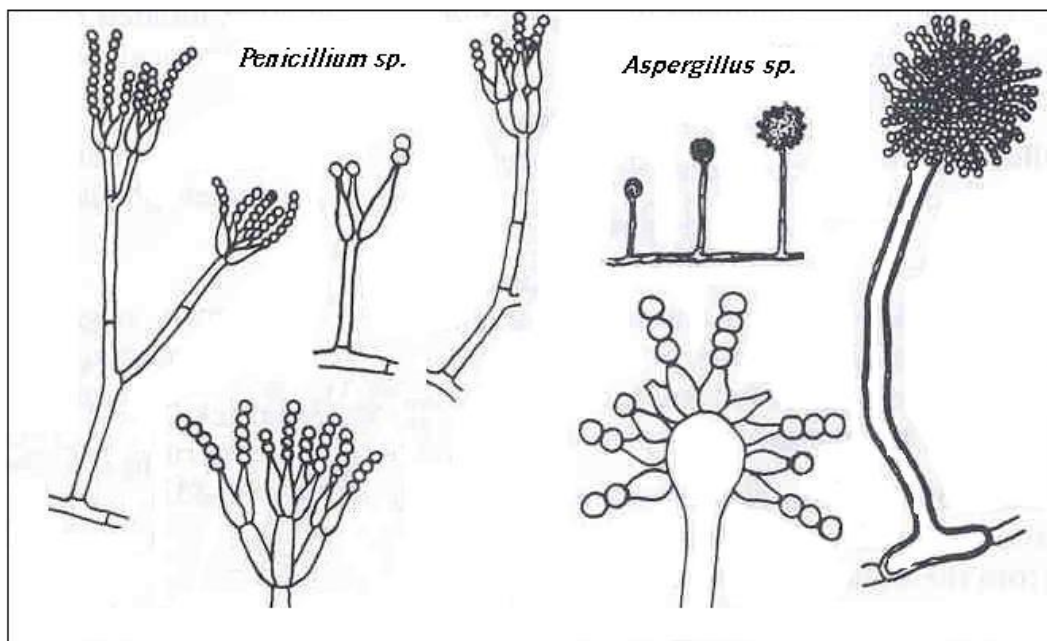


Figura 1. Fungos manchadores externos da madeira, produtores de toxinas (Modificado de Barnett e Hunter (1986)).

Além de alterarem o aspecto visual, os dois primeiros gêneros citados, podem produzir toxinas como: citrinas, patulinas, ocratoxinas, aflatoxinas, que são tóxicas ao homem e animais, além de serem oportunistas aos mesmos em infecções respiratórias, quando estes se encontram imunodeficientes. As condições para a produção de toxinas variam de acordo com o substrato e da espécie do fungo presente, o que torna estes fungos potencialmente perigosos quando a madeira contaminada é utilizada para compor embalagens de produtos alimentícios ou de produtos que servirão para embalar alimentos.

Como prejuízos mecânicos, as madeiras atacadas apresentam redução na resistência ao impacto e aumento na permeabilidade, que pode prejudicar a absorção de preservativos, além de permitir que a madeira reumidecida favoreça o apodrecimento (Oliveira et al., 1986).

O controle destes fungos é efetuado através da secagem da madeira, armazenamento em condições adequadas de temperatura e umidade e aplicação de preservativos.

Manchamento interno

Assim como os anteriores, este grupo de fungos não têm a capacidade de decompor a parede celular. Normalmente crescem nas células parenquimatosas do alburno, onde produzem suas hifas escuras, que se nutrem a partir de carboidratos contidos no citoplasma das células, produzindo manchas acinzentadas a azuladas, conhecidas como azulamento da madeira, ou mesmo azulão ou mancha

azul. Estas manchas são devidas ao crescimento no interior da madeira, de hifas pigmentadas deste grupo de fungos (Oliveira et al., 1986).

Da mesma forma que os fungos manchadores externos, os internos ocorrem, freqüentemente, em toras recém-cortadas e em peças de madeira serrada, durante a secagem, ou mesmo após a secagem no reumidecimento das peças. Em árvores vivas e saudáveis não são muito comuns, mas em árvores senescentes pode ocorrer ainda no campo, em árvores não abatidas. Como exemplo, as madeiras atacadas pela vespa da madeira (*Sirex noctilio*), cujas fêmeas deste inseto carregam em seu corpo (micangia) estruturas do fungo do gênero *Amylostereum*, que são depositadas junto aos ovos, para a alimentação inicial das larvas. Este fungo uma vez em contacto com a parte interna da madeira, crescem nas galerias escavadas pelas larvas, causando o manchamento ou azulamento da mesma (Talbot, 1977).

Dentre os principais degradadores deste tipo estão os gêneros de fungos mitospóricos, da Classe-forma Coelomycetes: *Lassiodiplodia*, *Ophiostoma*, *Graphium*, *Diplodia* (Figura 2).

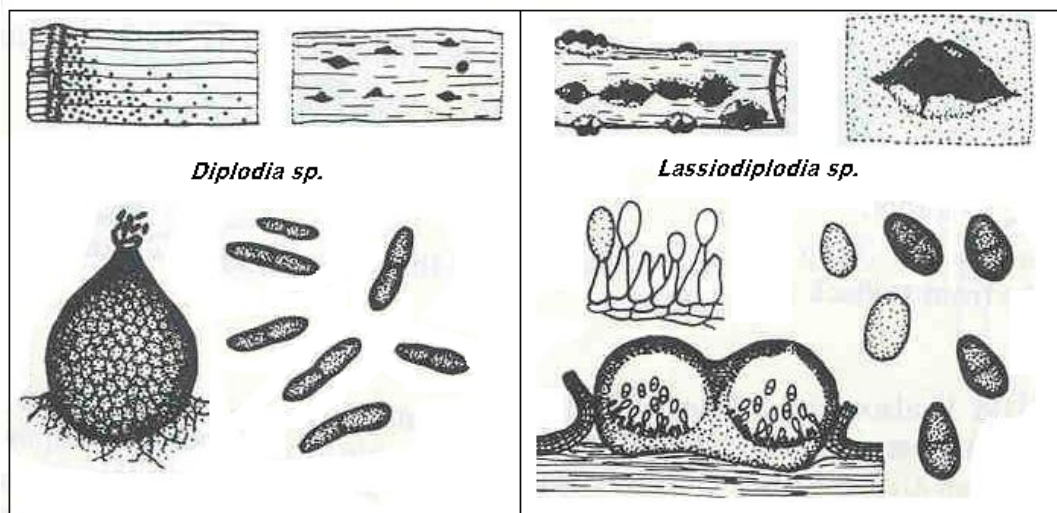


Figura 2. Fungos manchadores internos da madeira (Modificado de Barnett e Hunter (1986).

A maioria destes organismos não são capazes de perfurar as paredes das células e dependem de aberturas naturais entre as células para penetrarem na madeira e do rompimento mecânico das membranas das pontuações. Alguns manchadores são capazes de atravessar a parede celular, graças à formação de apressórios, o que sugere um mecanismo de penetração mecânica, não envolvendo ataque químico.

A hifas penetram profundamente no alburno e absorvem as substâncias de reserva existentes no lúmen das células. Nas coníferas, as hifas colonizam exclusivamente as células do parênquima radial e raramente são observadas nos traqueídeos.

Estes, também, não alteram a densidade ou resistência da madeira, apenas a estética é comprometida. Oliveira et al. (1986) apontam que o alburno de *Pinus*, internamente manchado, pode apresentar redução de 1 a 2% na densidade, 2 a 10% na dureza, 1 a 5% na resistência à flexão de 15 a 30% na resistência ao impacto. Além da madeira se apresentar muito mais permeável que a madeira sadia. Dessa forma a utilização deste tipo de madeira deve ser restringido.

Devido à alta velocidade de penetração das hifas no material lenhoso, quanto mais rápido a madeira for processada, secada e preservada com aplicação de agentes químicos em melhor estado ficará (Moreschi, 1999).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 4.ed. New York: Macmillan, 1986. 218p.
- CARLOS, V.J. Manchamento da madeira e sua prevenção. *Revista da madeira*, p.12-15, 1981.
- GALVÃO, A.P.M.; JANKOWSKY, I.P. *Secagem racional da madeira*. São Paulo: Livraria Nobel, 1985. p.34-67.
- MORESCHI, J.C. Biodeterioração e preservação da madeira. *Revista da madeira*, p.44-50, 1999.
- OLIVEIRA, M.A.F.; LELIS, A.T.; LEPAGE, E.S.; LOPEZ, G.A.C.; OLIVEIRA, L.C.S.; CAÑEDO, M.D.; MILANO, S. *Agentes destruidores da madeira*. In: LEPAGE, E.S. *Manual de preservação da madeira*. São Paulo: IPT, 1986. p.99-125
- TALBOT, P.H. The *Sirex-Amylostereum-Pinus* association. *Annals review of phytopathology*, n.15, p.41-54, 1977.

• TRABALHOS CONVIDADOS • SITUAÇÃO ATUAL DO PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE *SIREX NOCTILIO* NO BRASIL - IEDE, E.T. • AVANCES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE *SIREX NOCTILIO* EN LA REGIÓN PATAGÓNICA DE ARGENTINA - KLASMER, P. • DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA LA POLILLA EUROPEA DEL BROTE DEL PINO, *RHYACIONIA BUOLLANA* SCHIFF., EN LA PATAGONIA ARGENTINA. - BOTTO, E.N. • MANEJO DE PLAGAS FORESTALES EN CHILE: ANÁLISIS DE CASOS EN *PINUS RADIATA* - LEVERTON, D.L. • SCOLITIDAE IN PINE PLANTATIONS: OVERVIEW AND SITUATION IN BRAZIL - FLECHTMANN, C.A.H. • ESCARABAJOS DE CORTEZA Y MANCHA AZUL: SITUACIÓN EN CHILE - IDE, S. • DOENÇAS EM *PINUS* NO BRASIL - AUER, C.G. • DOENÇAS QUARENTENÁRIAS DO *PINUS* PARA O CONE SUL - FIGUEIREDO, M.B. • INSETOS DETERIORADORES DE MADEIRA NO MEIO URBANO - LELIS, A.T. • MICRORGANISMOS MANCHADORES DA MADEIRA - FURTADO, E.L. • PULGÃO DO *PINUS*: NOVA PRAGA FLORESTAL - PENTEADO, S.R.C. • BIOLOGIA E COMPORTAMENTO DE *ATTA SEXDENS RUBROPILOSA* (HYMENOPTERA, FORMICIDAE): IMPLICAÇÕES NO SEU CONTROLE - FORTI, L.C. • MANEJO DE FORMIGAS CORTADEIRAS EM FLORESTAS - LARANJEIRO, A.J. • MANEJO DE PRAGAS NAS FLORESTAS DE *PINUS* DA DURATEX - MAIA, J.L.S. • MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS NAS FLORESTAS DE *PINUS* DA KLABIN – CELUCAT S.A. - MENDES, F.S.