

REPELÊNCIA A ÁGUA E ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL EM PINUS.

Washington L. E. Magalhães (wmagalha@if.sc.usp.br), Renato R. da Silva
(rrsilva@if.sc.usp.br), Milton F. de Souza (mfs@if.sc.usp.br)

USP - Instituto de Física de São Carlos - Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (CePOF)

RESUMO: Madeira maciça de *Pinus caribaea hondurensis* foi impregnada pelo processo da célula cheia com resinas de estireno e uma mistura de estireno/álcool furfurílico. As amostras impregnadas com as resinas foram curadas durante 48 h em estufa a temperatura de 100 °C. O estireno não penetrou na substância lignocelulósica, apenas revestiu a superfície interna da parede celular. A contração de volume durante a polimerização do estireno causou uma retração no volume das amostras. O inchamento permanente da parede celular foi conseguido apenas com o tratamento com álcool furfurílico. A estabilidade dimensional da madeira tratada foi avaliada através do coeficiente de antiinchamento (ASE). Para a repelência a água usou-se o coeficiente de repelência (WRE). O tratamento com estireno melhorou a repelência a água, enquanto que o duplo tratamento aumentou a estabilidade dimensional. A lixiviação da madeira tratada não afetou significativamente os coeficientes de ASE e WRE.

Palavras-chave: *Pinus caribaea hondurensis*, estabilidade dimensional, repelência a água, impregnação

WATER REPELLENCE AND DIMENSIONAL STABILITY OF PINE.

ABSTRACT: Solid softwood of *Pinus caribaea hondurensis* impregnated by the full cell treatment schedule with styrene and styrene-furfuryl alcohol (FFA) resins were cured for 48 hr at 100 °C. Styrene did not penetrate inside wood cell wall, just adhered on the cell wall surfaces. The volume contraction during formation of polystyrene causes the volume contraction of the wood sample. The permanent volumetric swelling was attained only for samples treated with FFA, caused by cell wall impregnation. The dimensional stability of treated wood samples was evaluated with anti-swell efficiency coefficient (ASE). Water repellency (liquid water) was expressed as water-repellent effectiveness (WRE). Treatment with styrene improved the water repellence, while the double treatment increased the dimensional stability. The lixiviation slightly affected the ASE and WRE coefficients.

Keywords: *Pinus caribaea hondurensis*, dimensional stability, water repellence, impregnation.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um composto renovável que possui características tais como biodegradabilidade, higroscopicidade, flamabilidade, baixa estabilidade dimensional, alta relação resistência mecânica/densidade, boa trabalhabilidade, etc. Dependendo da aplicação a que se destina, estas características podem ser consideradas como vantagem ou desvantagem. Assim, para uso como combustível, a flamabilidade é uma excelente qualidade. Dentre todas as suas características, a higroscopicidade da madeira é a principal desvantagem para a maioria das aplicações. A falta de estabilidade dimensional está relacionada com o ganho e perda de água pela madeira. A madeira úmida possui menor resistência mecânica que a madeira seca, e o que é pior, quando submetida a ciclos de secagem e umedecimento sob carga, apresenta problemas de fluência.

O material lignocelulósico de que é feita a madeira absorve ou desorve água para entrar em equilíbrio com a umidade do ar. Este equilíbrio depende da temperatura ambiente. Os valores de umidade de equilíbrio para a madeira em função da temperatura e da umidade do ar já foram determinados por vários autores, veja por exemplo, SIAU (1971). As moléculas de água penetram na parede celular da madeira seca através de um processo difusivo. Estas moléculas fazem ligações de hidrogênio com os grupos hidroxilas das macromoléculas constituintes da madeira. A água absorvida entre as moléculas da parede celular é chamada de água ligada, também conhecida como água de impregnação. As moléculas de água se colocam entre as fibras e causarão um maior distanciamento entre estas. Este distanciamento pode ser percebido como uma mudança nas dimensões macroscópicas de uma peça de madeira. Como a madeira é anisotrópica, cada direção da madeira sofrerá distinta variação dimensional. Este processo da absorção de água pela parede celular ocorre até o limite aproximado de 30% em peso, que é o chamado ponto de saturação das fibras. A partir deste ponto, toda água que for absorvida ficará no lúmen das células, é a chamada água livre. A partir do ponto de saturação das fibras não ocorrerá mais variação dimensional da peça de madeira.

Pode-se realizar tratamentos com a finalidade de se alterar as características da madeira, ver SALETE et al (2000), SALETE (1999), MAGALHÃES (1998), GALPERIN (1995), ROWELL e BANKS (1985), KUMAR (1994) e GOMES (1996).

GOMES (1996) tratou cavilhas de pinus com estireno, e conseguiu aumento na resistência mecânica de até 200%. Todavia, em seu trabalho não foram avaliados a falta de estabilidade dimensional com a absorção de água e problemas de fluência. A absorção e desorção de água pela madeira associado com elevado nível de carga pode levar a rompimento do elemento estrutural por fluência, veja ZHOU et al (2000 e 1999), NORIMOTO et al (1992). Os trabalhos de SALETE (1999 e 2000) mostraram que o tratamento da madeira com o álcool furfurílico melhoram não apenas a resistência à biodegradação como também a resistência à chama e a estabilidade dimensional, veja também MAGALHÃES (1998). Assim, uma forma de agregar boas propriedades à madeira seria o duplo tratamento com estireno e álcool furfurílico.

Este trabalho avalia a estabilidade dimensional e a repelência à água de madeira macia de reflorestamento após dois tratamentos. O primeiro tratamento consiste em impregnar a madeira com monômero de estireno (ES) e o segundo com uma mistura de estireno e álcool furfurílico (ES/AF) e a seguir promover uma polimerização “in-situ”.