

IMPORTÂNCIA DA SECAGEM DA MADEIRA, À TEMPERATURA AMBIENTE, NA INDÚSTRIA MADEIREIRA

CARLOS EDUARDO CAMARGO DE ALBUQUERQUE
Esp., Prof. Auxiliar, DPF - IF - UFRRJ
WALDEMIR JOÃO HORA
Mestre, Prof. Adjunto, DPF - IF - UFRRJ

RESUMO

A entrada dos produtos da indústria moveleira brasileira no competitivo comércio internacional ensejou a necessidade de melhores processos industriais, incluindo os de secagem. O processo de secagem por circulação forçada de ar à temperatura ambiente tem boas possibilidades de utilização industrial, e o aumento no aproveitamento de madeira de pinus e eucalipto proveniente dos plantios homogêneos pode gerar bons resultados neste processo de secagem.

Palavras-chave: Secagem, Secagem por circulação forçada de ar.

ABSTRACT

The Brazilian furniture products admission in the international commerce generated the necessity of better industrial procedures, including wood drying. The accelerated ambient air-drying has a good possibility of industrial utilization, and the increasing use of pinus' and eucalyptus' wood, originated of the homogeneous plantation can generate a good result in this wood drying procedure.

Key-word: Ambient air-drying, forced-air drying

INTRODUÇÃO

A secagem tem adquirido uma crescente importância dentro da moderna indústria que utiliza a madeira como matéria-prima. Um exemplo marcante deste fato é a indústria brasileira no âmbito moveleiro, que passa por um processo de desenvolvimento tecnológico em decorrência, principalmente, da entrada deste setor no mercado internacional, levando à competição com os produtos estrangeiros. Neste atual contexto, uma pequena parte da matéria-prima utilizada já provém dos plantios homogêneos de Pinus, e dá-se início a utilização da madeira com procedência dos plantios homogêneos de Eucalyptus. Este início de utilização da madeira de eucalipto,

divulgado pela Revista IM Móveis & Tecnologia (1994), desponta com a utilização da madeira de *Eucalyptus grandis*, manejado em plantios próprios, especialmente com a finalidade voltada para a fabricação de móveis, pela Klabin Fabricadora de Papel e Celulose, com lançamento oficial do produto na Fenam 94.

Além do setor moveleiro, um novo horizonte se abre para a indústria madeireira: a construção civil, principalmente a construção relacionada com casas populares. A publicação Madeira & Cia (1994) destaca a utilização da madeira tratada de Pinus e Eucalyptus como alternativa para solucionar o

problema habitacional no país. A Revista da Madeira (1994) enfatiza que as novas tecnologias consagram a madeira para a construção e, com investimentos em tecnologias inovadoras, haverá grande contribuição para o problema brasileiro na construção. A Revista Silvicultura (1994) declara a importância do uso de madeira preservada, um segmento recente, de grande potencialidade de utilização, principalmente na construção civil. Esta nova opção terá como supridor de matéria-prima, fundamentalmente, os plantios homogêneos de *Pinus* e *Eucalyptus*, que trará inúmeras utilizações novas para a madeira no Brasil, levando a uma necessidade de novos padrões e normas, e as técnicas de secagem aí se inserem com grande importância, pois a indústria moderna necessita trabalhar com material homogêneo em suas condições e, segundo Martins (1988), a secagem da madeira é um processo que se destina a diminuir o teor de umidade até um nível pré-determinado, minimizando os defeitos decorrentes, viável economicamente, num menor espaço de tempo possível, para o fim a que se destina.

O mercado mundial é cada vez mais competitivo, e a utilização da tecnologia moderna, de forma racional e objetiva, é a forma mais eficiente de se manter com sucesso neste mercado. A Revista IM (1994) relata o início da implantação da Norma Internacional de Qualidade ISO 9000 na indústria moveleira brasileira, a partir de abril de 1994, objetivando as certificações internacionais de qualidade, e explica que, na verdade, é uma série de normas que visam uma qualidade garantida em todas as fases do ciclo de produção. A secagem tem de acompanhar esta nova realidade, com técnicas aprimoradas, adequadas, eficientes e economicamente viáveis porque, faz parte de um ciclo de produção e, por conseguinte, se submete à ISO 9000.

Este trabalho focaliza a secagem de madeiras baseada na utilização do ar, sem qualquer alteração artificial de temperatura, ou seja, o ar à temperatura ambiente. Um processo de possibilidades economicamente interessantes, que pode ser adequado e aprimorado para situações onde, até então, se utiliza do aquecimento como base de secagem, o que, normalmente, tem um custo elevado.

REVISÃO DE LITERATURA

O Processo de secagem da madeira é de fundamental importância para a indústria madeireira, principalmente a moveleira e a da construção civil, e seus objetivos e vantagens são destacadas a seguir, conforme GALVÃO & JANKOWISKY (1985) e PONCE & WATAI (1985):

- a. Uma redução no peso da madeira, o que acarreta uma diminuição significativa nos custos de transporte.
- b. A madeira, após passar pelo processo de secagem, apresenta uma maior resistência contra a maioria dos fungos e insetos que a atacam, entre eles, os fungos manchadores e apodrecedores.
- c. A secagem que utiliza temperatura elevada em seu processo possui a vantajosa particularidade de eliminar os fungos e insetos que estejam presentes na madeira a ser seca.
- d. Com a secagem, as contrações, decorrentes da diminuição do teor de umidade, ocorrem antes do processamento da madeira, permitindo uma maior precisão dimensional ao produto final, evitando defeitos como, deformações, empenamentos e rachamentos.
- e. As propriedades mecânicas da madeira, em sua maioria, são aumentadas após a secagem, tais como, resistência à flexão e compressão e propriedade de dureza.
- f. A madeira seca apresenta uma maior resistência nas uniões ou juntas existentes, em decorrência da aplicação de pregos e parafusos.
- g. A madeira submetida à secagem, apresenta uma melhor qualidade nas juntas de adesão, quando esta for sujeita a um processo de colagem, já que, a madeira úmida não é adequada em qualquer processo deste.

- h. A maioria dos processos de preservação da madeira requer que esta esteja seca, o que permite uma melhor impregnação dos produtos preservantes.
- i. A atuação de vernizes e tintas são melhoradas e, até mesmo, só possíveis, com a utilização de madeira adequadamente seca.
- j. A madeira, com a retirada da umidade, apresenta uma melhor capacidade de isolamento térmico, além de possuir uma maior resistência elétrica.
- k. Quando a madeira se destina à usinagem, como, por exemplo, torneamento, molduragem, furação e lixamento, é necessário que esta esteja seca, para que estas operações sejam possíveis com um mínimo de qualidade.
- l. Em construção, um ambiente fechado que tenha sido construído com madeira seca, possui a interessante propriedade de retirar umidade do ar, quando este estiver úmido, e cedê-la ao ambiente, quando o ar estiver muito seco.

A secagem de madeira pode ser realizada ao ar livre, o mais antigo método, ou artificialmente. Segundo Tomaselli (1984), a secagem artificial permite um controle preciso da operação, e apesar de ser conhecida à mais de um século, só foi introduzida na indústria brasileira a partir dos anos 50, apresentando, até o presente, uma contínua evolução de suas técnicas.

A secagem realizada à temperatura ambiente, além de ser muito utilizada, pode ser realizada de diversas formas. O processo mais antigo, é conhecido como o da secagem ao ar livre e, de acordo com Jankowsky (1982), este processo, apesar de sua ampla utilização, apresenta um desenrolar muito lento e totalmente dependente das condições climáticas, o que pode ocasionar oscilações durante a secagem. Da mesma forma, numa indústria madeireira, devido à grande demora na perda de umidade, determina um grande volume de madeira no pátio de secagem. Entretanto, em certas regiões, e para algumas

espécies, como o Pinus, que após o corte possui um teor de umidade muito elevado, a secagem ao ar livre funciona como um ótimo sistema pré-secador, permitindo uma retirada de até 360 kg de água por m³ de madeira, em 15 dias.

Este processo de secagem, segundo Ponce e Watai (1985), é indicada para retirada da água livre de madeiras saturadas de umidade, funcionando como uma secagem inicial. As técnicas existentes estão relacionadas, principalmente, com dois aspectos: com o arranjo físico dos pátios de secagem e, com o arranjo e dimensões das pilhas de madeira. Tais técnicas, levam em consideração a movimentação da madeira nos pátios, da mesma forma como a circulação do ar através das pilhas.

Utilizando o ar em sua condição natural, além do método da secagem ao ar livre, existem métodos que empregam recursos tais que possibilitam melhorar a qualidade da secagem e, normalmente, o recurso empregado é o da circulação forçada de ar.

Segundo Kollmann e Côté (1984), a secagem por circulação forçada de ar, efetuada através do emprego de ventiladores, foi inicialmente realizada nos Estados Unidos no início do século, e seu aperfeiçoamento se concretizou só após a II Guerra Mundial. Este método de secagem apresenta algumas vantagens com relação a efetuada ao ar livre, por exemplo:

- a) Menor necessidade de espaço, acarretando em um inventário reduzido no pátio de madeira.
- b) A secagem é realizada num período de tempo bem inferior.
- c) Requer baixo capital de investimento e apresenta baixo custo de operação.
- d) Os custos de secagem são mais facilmente determinados.
- e) Proporciona um teor de umidade final mais uniforme.
- f) Reduz o tempo de secagem posterior em estufa.
- g) Maior qualidade na madeira seca.

Finalmente, afirmam que este é um processo diretamente dependente das condições climáticas, além de ser um método de secagem utilizado como pré-secador,

principalmente nos Estados Unidos e Austrália.

Ponce e Watai (1985) afirmam que este processo têm sido utilizado em diversos países e, além disso, as experiências mostram que uma ideal circulação forçada do ar se situa em torno de 2,5 a 3,0 m/seg, efetuada por meio de ventiladores com diâmetros na faixa de 1,50 a 1,80m, os quais requerem motores elétricos possuidores de uma potência que atinge até os 7,5 HP. É importante ressaltar que, quando a umidade relativa do ar ultrapassa os 90%, os motores acionadores da ventilação devem ser desligados, o que pode ser feito automaticamente por aparelhos denominados como umidostatos. A viabilidade econômica deste método é atrelada às condições climáticas e ao custo da energia, entretanto, não há dúvidas com relação a eficiência técnica, a qual permite realizar uma secagem que atinge um teor de umidade final na faixa de 20 a 25%.

Harris (1989), trabalhando com madeira particulada para fins energéticos, submeteu-as a um processo de secagem utilizando o ar à temperatura ambiente, de forma forçada através de uma camada de partículas úmidas e, concluiu, que houve uma grande economia, em termos energéticos, na retirada da água livre da madeira, quando comparado com os processos convencionalmente utilizados pela indústria em geral.

Segundo Schneider e Kipping (1990), o método indicado e seguro na secagem de partículas de madeira, é aquele que permite a passagem de ar não saturado pela superfície de cada partícula, retirando a umidade destas. Quando este ar é ambiente, deve existir dados suficientes e confiáveis para que se possa estimar temperaturas e capacidades de absorção de umidade do ar ao planejar a secagem, além da necessidade de dados como os de permeabilidade ao ar e dimensões das partículas de madeira, quantidade de umidade a ser evaporada, características dos ventiladores e custo da energia. Com grande número de interações, é indicado o uso de um computador, que facilita os cálculos e, inclusive, permite o desenvolvimento de programas de computador, específicos para este tipo de secagem, que otimizam o processo para cada caso.

CONCLUSÃO

A indústria moveleira brasileira começa a competir com os produtos estrangeiros, participando do mercado internacional, e inicia a implantação da Norma Internacional de Qualidade ISO 9000 no setor. Esta condição gera a necessidade de aperfeiçoamento e otimização nos processos industriais brasileiros e, a crescente utilização de madeira proveniente dos plantios homogêneos, permitirá obter melhores resultados com relação à qualidade porque, a madeira desta procedência possui boa homogeneidade em termos de qualidade e características, o que permite aprimorar métodos e processos com maior eficiência, obtendo melhores resultados.

A secagem é um processo que pode ser aperfeiçoado na indústria e, em particular, a secagem por circulação forçada de ar à temperatura ambiente, possui um grande potencial na indústria moveleira, como pré-secador. Quando a indústria trabalha com madeira particulada, principalmente quando a matéria-prima é proveniente de plantios homogêneos de pinus e eucalipto, na produção de chapas de madeira aglomerada ou na produção de briquetes, este processo apresenta boa perspectiva quanto à qualidade da secagem e economia energética, quando utilizado como pré-secador, com a finalidade de retirar a água livre, fornecendo, ao final do processo, material sem água livre e com teor de umidade final homogêneo e programável, permitindo uma secagem posterior mais rápida e econômica nos secadores convencionais.

LITERATURA CITADA

- Certificação chega ao setor moveleiro. Revista IM Móveis & Tecnologia, Caxias do Sul, v. 2, n. 68, p. 10, 1994.
- Eucalipto e pinus são apontados como solução para moradias populares. Madeira & Cia, Curitiba, v. 2, n. 9, p. 13, maio 1994.
- GALVÃO, Antônio P. M. e JANKOWSKY, Ivaldo P. Secagem Racional da Madeira. São Paulo: Nobel, 1985.
- HARRIS, Robert A. Accelerated ambient air-drying of wood fuel. Forest Products Journal, Madison, v. 39, n. 5, p. 34-36, maio 1989.

- JANKOWSKY, Ivaldo P. Tratamento preventivo e secagem da madeira de *Pinus* spp. *Revista da Madeira*, São Paulo, v. 31, n. 364, p. 22-28, abr. 1982.
- Klabin maneja eucalipto para uso moveleiro. *Revista I. M. Caxias do Sul*, v. 6, n. 68, p.22, 1994.
- KOLLMANN, Franz F.P. e CÔTÉ, Wilfred A. Steaming and Seasoning of Wood. In: Principles of Wood Science and Technology. 2 ed. Berlin: Springer-Verlag, 1984. v. 1. cap. 8. p. 420-474.
- MARTINS, Varlone Alves. Secagem de Madeira Serrada. Brasília: IBDF/DPq-LPF, 1988.
- O uso limitado de madeira preservada no país. *Silvicultura*, São Paulo, v. 15, n.54, p. 24-26, mar.abr. 1994.
- PONCE, Reinaldo H. e WATAI, Luiz T. Secagem da Madeira. Brasília: STI/IPT, 1985.
- SCHNEIDER, Marc H. e KIPPING, John E. Modeling forced-air drying of particulate wood fuels. *Forest Products Journal*, Madison, v. 40, n.5, p. 47-51, maio 1990.
- Tecnologia fundamental para a utilização da madeira. *Revista da Madeira*, Caxias do Sul, v. 3, n. 15, p. 22, maio-jun. 1994.
- TOMASELLI, Ivan. Novas técnicas de secagem de madeira. *Silvicultura*, São Paulo, v. 9, n. 34, p. 25-30, jan.fev. 1984.