

CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE SECAGEM DE DUAS ESPÉCIES DE MADEIRAS NATIVAS DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Julio Cezar Hoffmann dos SANTOS¹; Rafael Rodolfo MELO²; Luciano de Magalhães MONTEIRO²

1 – Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus universitário* de Sinop, Mato Grosso, Brasil, e-mail: juliohoffmann12@hotmail.com;

2 – Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus universitário* de Sinop, Mato Grosso, Brasil, e-mail: rrmelo@yahoo.com.br ; lucins@fisica.ufmt.br

Resumo: Neste estudo foi avaliado um programa de secagem para madeiras de Itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub.) e Cumaru (*Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd), ambas utilizadas em uma madeireira no Norte do estado de Mato Grosso. Os principais fatores que condicionam a eficiência estão relacionados com a espécie de madeira a ser seca, com a preparação dessa madeira para a secagem, com a qualidade desejada para a madeira seca. A secagem é a operação intermediária que mais contribui para agregar valor aos produtos manufaturados da madeira; mas é também uma das fases de maior custo dentro da indústria de transformação. Foram observados métodos de secagem de madeiras, em tábuas brutas com espessura de 1 polegada, largura de 10 centímetros e comprimentos variados. A estufa funciona através da energia gerada na queima de resíduos sólidos em uma caldeira, as madeiras são organizadas em pilhas com curtos espaçamentos para que haja circulação de ar. Todas as espécies receberam a mesma metodologia de tratamento, inicialmente são submetidas a um banho com água a vapor. Após todo o processo de secagem em estufa, as madeiras seguem para secagem ao ar livre, onde são colocadas a um ângulo de 45° graus para que a água escorra entre as fibras longitudinalmente, e assim acelerar este processo.

Palavras Chave: Resíduos, Estufa, *Dipteryx odorata*, *Mezilaurus itauba*.

Abstract: This study evaluated a drying program for Itaúba Woods (*Mezilaurus Itauba* (Meissn.) Taub.) And Cumaru (*Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd), both used in a timber in the north of Mato Grosso. The main factors that condition the efficiency are related to the kind of wood to be dry, with the preparation of this wood for drying, with the desired quality for dry wood. Drying is the intermediate operation that contributes to add value to manufactured products of wood; but it is also one of the most costly stages in the manufacturing industry. Woods methods of drying were observed on gross boards 1 inch thick, 10 cm wide, and varying lengths. The oven works by energy generated from burning solid waste in a boiler, the woods are organized into cells with short spacing so that there is air circulation. All species receive the same treatment methodology, are initially subjected to a steam bath with water. After all the drying process in an oven, to follow the wood drying air, which are placed at an angle of 45 degrees so that water flows between the fibers longitudinally, and thus accelerating this process.

Keywords: Waste, Greenhouse, *Dipteryx odorata*, *Mezilaurus Itauba*.

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente necessidade de exportar principalmente madeira industrializada e produtos com maior valor agregado, cresce também a demanda do setor por técnicas tanto novas como tradicionais de processamento de madeira na busca de melhor qualidade, condição essencial na conquista de um mercado externo reconhecidamente exigente (MARTINS, 1988).

A distribuição geográfica da itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub.) se estende pela região amazônica, nos estados do Mato Grosso, Pará, Rondônia, Amazonas, Acre, Venezuela e Guianas (INPA, 1991; LORENZZI, 1998). Possui densidade básica elevada, alta resistência mecânica e ao ataque de organismos xilófagos, o que a torna muito empregada em construções hidráulicas, pontes, laminações, postes, mobília de alta classe, pisos de veículos, construções náuticas e construção civil (IBAMA, 1997). Estas características determinam o alto valor comercial da espécie e a colocam como uma das mais exploradas da região amazônica, incluindo na categoria das espécies classificadas como vulnerável na listagem da flora ameaçada da União Internacional para Conservação da Natureza (INPA, 1991).

A espécie de cumaru (*Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd) ocorre na América do Sul, no Brasil ocorre principalmente nos estados do Acre, Amazônia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará e Rondônia. O cerne apresenta alta resistência ao ataque de organismos xilófagos (fungos apodrecedores e cupins) (IPT, 1989a). A madeira de cumaru é altamente resistente para dormentes, pois apresenta durabilidade de 10 a 22 anos em solos drenados e não apresenta rachaduras quando exposta ao sol. Pode ser empregado na construção civil, artigos laminados decorativos, movelaria e embarcações (CARVALHO, 2009). A secagem é relativamente fácil de secar ao ar, com pequena tendência a rachaduras superficialmente, apresenta empenamento moderado. A secagem artificial é lenta, porém praticamente isenta de defeitos (JANKOWSKY, 1990).

A secagem é hoje reconhecida como um elemento vital que deve ser agregada ao processamento da madeira sólida, existindo atualmente uma forte ênfase em melhorar a qualidade de secagem bem como reduzir seus custos. A principal razão para secagem da madeira é assegurar de que a madeira seja dimensionalmente tão estável quanto antes do uso em uma estrutura ou item manufaturado (SEVERO, 2000). Adequada secagem da madeira serrada, antes da sua transformação em bens e produtos, é reconhecidamente a fase mais importante de todo o processo que visa agregar valor ao produto final (JANKOWSKY, 1995).

Segundo Ponce & Watai (1995) as principais razões para a submissão da madeira a um processo de secagem são: melhoria da resistência mecânica da madeira, resistência ao ataque de insetos xilófagos, redução dos custos de transportes, melhor trabalhabilidade, aumento da estabilidade dimensional e melhoria nas propriedades de isolamento.

A secagem ao ar livre, por exemplo, apesar de não necessitar de alto investimento inicial, tem o inconveniente de se realizar em um longo período de tempo, apresentar alto teor de umidade final, alcança índices abaixo da umidade de equilíbrio do ambiente em que se realiza o processo. Por sua vez, a secagem em estufa convencional é um processo que apresenta controle total das variáveis ambientais, possibilitando uma redução no tempo de secagem e otimização do controle da qualidade da madeira (STANGERLIN, 2009).

A secagem artificial em estufas permite ajustar o teor de umidade da madeira a um valor capaz de minimizar as variações dimensionais, resultantes das mudanças climáticas que ocorrem no local de sua utilização (GALVÃO, 1975).

Este trabalho tem como objetivo apresentar os métodos de secagem utilizados em uma madeireira que trabalha com espécies nativas de área de transição Cerrado-Amazônia, localizada no município de Sinop, ao norte do Estado de Mato Grosso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi baseado em uma caracterização in loco, em uma madeireira situada no município de Sinop, estado de Mato Grosso, em que foram observados métodos de secagem de madeiras, madeiras serradas em tabuas com dimensões 2,5cm de espessura, 10cm largura de e comprimentos variados.

As principais espécies fontes de resíduo e matéria prima utilizadas na madeireira são Itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub.) e Cumaru (*Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd).

Além das espécies acima citadas, também são utilizadas como fonte de resíduos e matéria prima as espécies Peroba-fedida (*Goupia glabra* Aubl.), Cedrinho (*Erismia uncinatum* Warm.), Angelim-saia (*Parkia pendula* (Willd) Benth. Ex Walp.), Garapeira (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.) no processo de combustão para geração de energia, utilizada no processo de secagem (Figura 1-A).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao receber a matéria prima, as madeiras são separadas e empilhadas para melhor organização. Posteriormente este material é levado a uma estufa artesanal desenvolvida pela madeireira em estudo, adaptada para secagem de espécies nativas (Figura 1).



Figura 1-A: Vista posterior da estufa com porta de entrada para trabalhadores. **1-B:** Vista frontal da estufa com portões de entrada para madeiras.

A estufa funciona através da energia gerada na queima de resíduos sólidos em uma caldeira, ou seja, a caldeira produz eletricidade capaz de controlar e manter os equipamentos eletrônicos, que são responsáveis pela conservação das condições internas da estufa, como sistema de vaporização (injeção a vapor), o sistema de ventilação (entrada e saída de ar) e o sistema de aquecimento. As funções são controladas e visualizadas através de um painel eletrônico. Por dia são consumidos em média 4m³ de resíduos na caldeira, para que a estufa seja mantida em funcionamento durante 24 horas. A estufa possui uma capacidade de armazenamento para 100m³ de madeira. As madeiras são consideradas secas ao atingir o teor médio de 10% de umidade relativa, e quanto mais densa a madeira mais lenta é o processo de

secagem. Durante o processo de secagem não são empregados métodos químicos, por ser um processo caro, difícil e ir contra os princípios ambientais adotados pela empresa.

A princípio as madeiras são organizadas em pilhas com curtos espaçamentos para que haja circulação de ar. Todas as espécies recebem a mesma metodologia de tratamento, inicialmente são submetidas a um banho com água a vapor.

As espécies possuem particularidades nos métodos de tratamento, variando a temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (UR) e o tempo de secagem (horas) enquanto estão acondicionadas na estufa.

A madeira de Itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub.), recebe um banho de água à vapor por 72h, e passa por pequenos intervalos de 6 em 6h de descanso e banho, neste processo é escorrido da madeira um líquido pirolenhoso de cor verde que é conduzido por um sistema de encanamento até o lado externo da estufa. Após isso, o material permanece em secagem por em média 280-300h à 70-80 $^{\circ}\text{C}$.

A madeira de Cumaru (*Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd) recebe um banho de água à vapor por 20h e fica acondicionada no processo de secagem por aproximadamente 180h, até alcançar 10% UR.

Após todo o processo de secagem em estufa e devidamente processadas, as madeiras seguem para o pátio de estocagem ao ar livre. Estas são colocadas no pente de estocagem formando um forro inclinado aproximadamente 45 $^{\circ}$ para que a água escorra entre as fibras longitudinalmente, e assim acelerar o processo de secagem (Figura 2-A) ou são organizadas horizontalmente, formando um ângulo de 90 $^{\circ}$ em relação ao solo (Figura 2-B). Quando ocorrem precipitações pluviais no local, como se encontram em ambiente aberto, a água escorre pelas fibras longitudinais do forro, sem penetrar na madeira.



Figura 2-A:Material em pente de estocagem disposto em ângulo de 45 $^{\circ}$. **2-B:** Material disposto para secagem a 90 $^{\circ}$ em relação ao solo.

Segundo Albuquerque & Hora (1995), o processo de secagem por circulação forçada de ar à temperatura ambiente tem grandes possibilidades de utilização industrial, e o aumento do aproveitamento de madeira de pinus e eucalipto provenientes dos plantios homogêneos, podendo gerar bons resultados neste processo de secagem. Esta metodologia não é aplicável ao processo de secagem com madeiras nativas, tendo em vista que as mesmas exigem elevadas temperaturas para atingirem a umidade relativa desejada.

4. CONCLUSÃO

Através da análise foi possível concluir que o método de secagem utilizado por essa madeira tem sido de grande utilidade para amenizar as perdas e reduzir a desvalorização do produto final. Sendo assim, tais métodos podem ser indicados para empresas que dentro do processo de produção dependem de uma boa qualidade no processo de secagem da matéria prima. Indica-se para empresas que trabalham com espécies que exibem densidade básica da madeira elevada, alta resistência mecânica e alto poder calorífico, semelhantes a itaúba e o cumaru.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. E. C; HORA, W. J. Importância da secagem da madeira à temperatura ambiente, na indústria madeireira. **Floresta e ambiente**, Ano 2, Rio de Janeiro-RJ. 1995, 5p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. v. 3.

GALVÃO, A. P. M. Estimativas da umidade de equilíbrio da madeira em diferentes cidades do Brasil. **IPEF** n.11, Piracicaba-SP. 1975, p.53-65.

IBAMA - **Madeiras da Amazônia: características e utilização**, v. 03,1997.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT **Fichas de Características das Madeiras Brasileiras**. 2a ed. São Paulo: IPT, 1989a. 418p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA **Catálogo de Madeiras da Amazônia: características e utilização - Área da Hidrelétrica de Balbina**. Manaus: INPA, 1991. 163p.

JANKOWSKY, I. P. (COORD.) **Madeiras Brasileiras**. Caxias do Sul: Spectrum, 1990. vol. 1. 172p.

JANKOWSKY, I. P. Equipamentos e processo de secagem de madeiras. In: SEMINÁRIO SOBRE PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DE MADEIRAS DE REFLORESTAMENTO – SEMADER, 4., Curitiba, 1996. **Anais...** Curitiba: ABPM, 1996. p.107-117.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 1998. v. 2, 384p

MARTINS, V.A. **Secagem de madeira serrada**. Brasília-DF. 1988, 52p.

PONCE, R. H.; WATAI, L. T. **Manual de secagem de madeira**. São Paulo: IPT, 1985. 72p.

II CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Belo Horizonte - 2015



II Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira
Belo Horizonte - 20 a 22 set 2015



SEVERO, E. T. D. Qualidade da secagem da madeira de *Eucalyptus dunnii*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 109-124, jun. 2000.

STANGERLIN DM, Santini EJ, Susin F, Melo RR, Gatto DA, Haselein CR. Uso de estufa solar para secagem de madeira serrada. **Ciência Florestal** 2009; 19(4): 461-472