Otimização do processo de secagem de lâminas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke).

Thays Thayla Santos de Almeida[1], Denise Garcia Martins [1] Flávio dos Santos Azevêdo[2], Patrícia Soares Bilhalva dos Santos[2]

[1] Curso de Engenharia Florestal– Universidade Federal de Universidade Federal do Pará – Tucuruí – PA. E-mail: thaysthayla3@gmail.com; denisegarciamartins19@gmail.com.
[2] Laboratório de Química da Biomassa Florestal -Curso de Engenharia Florestal– Universidade Federal de Universidade Federal do Pará – Altamira – PA. E-mail: santosflavio2009@gmail.com; patriciasbs@ufpa.br

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo determinar a redução de tempo de secagem de lâminasde *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke com 1,5 mm de espessura, proveniente de um plantio com idade entre 6 a 8 anos, localizada no município de Breu Branco – PA. Foram avaliados o teor de umidade das amostras antes de passar na secadora e amostras após a secadora, em 5 tempos diferentes (10, 11, 12, 13 e 14 minutos).O teor de umidade das amostras foi determinado por meio do método gravimétrico, utilizando balança de precisão e estufa com temperatura de aproximadamente 103 ±2 °C.Através dos resultados obtidos pode-se inferir que a redução do tempo de 14 minutos para 10 minutos foi eficaz, sendo indicado para secagem de madeira dessa espécie, e proporcionando à otimização desse processo na produção de compensados.

Palavras-chave: Paricá; lâminas de madeira; otimização de processo.

Optimization of the blades drying process of *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke)

Abstract

The objective of this work was to evaluate the reduction of time in the drying step of 1.5 mm thick Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke slides, from a planting with age between 6 and 8 years, provided by the company Laminadora Boaretto LTDA, located in the municipality of Breu Branco - PA. The moisture content of the samples was evaluated before passing in the dryer and samples after the dryer, in 5 different times (10, 11, 12, 13 and 14 minutes). The moisture content of the samples was determined using the gravimetric method, using a precision scale and oven with a temperature of approximately 103 ± 2 ° C. It is possible to infer from the results obtained that the reduction of the time from 14 minutes to 10 minutes was effective, being indicated for the drying of wood of this species, and providing the optimization of this process in the production of plywood.

Keywords: Paricá; blades of wood; process optimization.

1 INTRODUÇÃO

Os painéis de madeira compensada estão em posições de destaque no setor florestal brasileiro e na economia brasileira, em virtude da crescente produção na última década (MATTOS et al., 2008).

Segundo informações da Indústria Brasileira de Árvores - IBÁ (2017), este tipo de painel teve um aumento de produção na ordem de 3,8% em 2016 e atingiu 2,7 milhões de m³, ocupando a 3ª posição dentre os painéis de madeira produzidos.

De acordo com Gonçalves (1998) o processo de produção do compensado na indústria, tem como etapas, as seguintes: a laminação; a secagem das lâminas; colagem; prensagem; corte e esquadro (através da esquadrejadeira); e transferindo para a lixadeira; e finalizado pelo processo de revestimento em função da utilização.

O seu uso é principalmente como matéria-prima para a indústria de compensado, dos quais os painéis são designados à construção civil, fabricação de móveis, pisos e embalagens (TSOUMIS, 1991).Existem várias formas de conceituação de um painel compensado, para Iwakiri (2005), o compensado é um painel produzido por lâminas de madeira, consistindo de um número ímpar de camadas, sobrepostas e cruzadas entre si, sendo estas coladas por adesivos e resinas, através de processos que envolvem pressão e calor.

As espécies mais utilizadas no Brasil para a produção de compensados são *Pinus* spp e *Eucalyptus spp, entretanto existem diversos estudos com outras espécies de crescimento rápido, melhorando a qualidade do produto* (TRIANOSKI et al., 2015). Entre as inúmeras espécies que têm sido introduzidas no país, na região norte destaca-se o *Schizolobium amazonicum* (Huber ex. Ducke), popularmente conhecida como Paricá. Segundo o relatório IBA (2017), o Brasil possui 7,84 milhões de hectares de florestas plantadas, sendo o paricá a quinta espécie com maior área, aproximadamente 90.047 ha, estando atrás de espécies como o eucalipto, pinus, seringueira e acácia.

A secagem de lâminas tem por finalidade reduzir o teor de umidade para uma faixa propícia à sua colagem, possibilitando assim condições apropriadas para a sua colagem e formação de painéis (BALDWIN, 1995).

No seguimento de industrialização da madeira, a secagem apresenta relativamente um gasto energético grande, acarretando custos de produção maiores. Portanto, a realização correta nesse processo proporciona às peças estabilidade dimensional, trabalhabilidade e reduz defeitos às peças e produtos oriundos da madeira (ANJOS et al., 2011).

Nesse trabalho, objetivou-se determinar a redução de tempo de secagem de lâminas de paricá, visando à otimização desse processo na produção de compensados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do presente trabalho utilizaram-se lâminas de *Schizolobium amazonicum* (Huber exDucke) com 1,5 mm de espessura, proveniente de um plantio com idade entre 6 a 8 anos, cedido por uma laminadora, localizada no município de Breu Branco-PA.

Descrição da secadora

O secador utilizado na Laminadora, é da marca OMECO com 8 câmaras de rolos (4 pistas) a jato para lâminas torneadas, esses rolos estão dispostos em intervalos apropriados que permitem uma secagem uniforme e retilínea. Proporciona alta produção e baixo consumo de energia aproximadamente 134,32kW/hora, equipado com carregador e descarregador automático, permitindo ainda controle automático de temperatura, umidade do ar e umidade das lâminas, com sistema de aquecimento a vapor com uma temperatura, de acordo com a Figura 1. Para secagem de lâminas de 1 a 5 mm de Paricá (*Schizolobium amazonicum),* durante o processo o tempo médio de permanência na secadora é de 14 minutos e temperatura média de 135 ºC. O equipamento com capacidade secagem de até 20 m³ de lâminas.

Figura 1. Secador de lâminasda marca OMECO com 8 câmaras

Coleta das amostras

Para a coleta do material de estudo foram separadas 10 amostras de lâminas antes e após passar na secadora, em 5 tempos diferentes (10, 11, 12, 13 e 14 minutos). Em seguida, todas as amostras foram acondicionadas separadamente em sacos plásticos para não sofrer interferência no

teor de umidade, e levados para posterior análise no Laboratório da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará, para determinação do teor de umidade.

Determinação do teor de umidade

Neste estudo foram utilizadas 10 amostras antes e pós processo de secagem, onde foram então imediatamente pesadas em balança de precisão de 0,01g e submetidas à secagem em estufa elétrica a 103 ± 2 ºC até peso constante. Pela Equação 1, obtiveram-se o teor de umidade inicial de cada amostra, teor de umidade médio da lâmina e teor de umidade da carga. O teor de umidade inicial da carga é necessário para o cálculo do teor de umidade corrente da carga de madeira durante o processo de secagem.

Onde: Tu= teor de umidade inicial da madeira, %;

Pi = peso inicial da madeira, g;

Po = peso seco da madeira em estufa a 103 ± 2ºC.

3 RESULTADOS

Na Figura 2, apresenta-se o teor de umidade (%) em relação ao tempo na secadora, na qual não indica diferença significativa entre os tempos de 10 e 14 minutos, Entretanto, observou-se que a umidade que as lâminas entravam no sistema influenciaram o resultado final da secagem, como pode ser observado na Figura 2 as amostras que foram submetidas a secagem durante 10 minutos apresentavam um teor de umidade inicial de 140%, reduzindo para 3,15% o teor de umidade após 10 minutos na secadora.

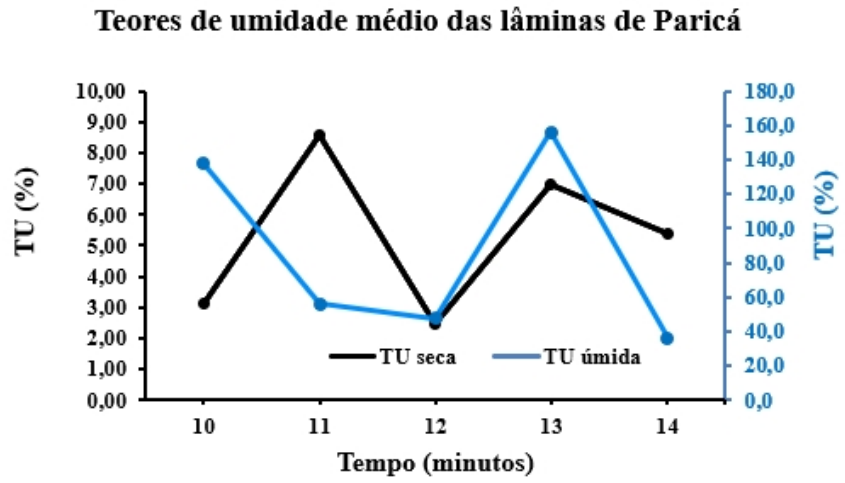


Figura 2. Avaliação do teor de umidade das lâminas (%) em relação aos diferentes tempo de exposição a secadora.

Enquanto as amostras secas durante 11 minutos apresentaram um teor de umidade inicial de 56,1%, em virtude do maior tempo que permaneceu no armazem após o processo de laminação e guilhotina, em média de 20 à 30 minutos, o que levou as lâminas apresentar um teor de umidade inicialmenor devido ocorrer uma pré-secagem, entretando durante o processo de secagem na secadora apresentou um teor de umidade final foi de 8,55%.

4 DISCUSSÕES

De acordo com Galvão; Jankowsky (1985) a madeira possui características que facilitam a mudanças do teor de umidade em função do local onde está empregada e quanto ao processo, está relacionado às variáveis de controle de secagem. O desempenho da secagem pode ter sido influenciado por variações encontradas na amostra Tsoumis (1991), como por exemplo, a exposição das lâminas ao ar livre antes mesmo da secagemcomo foi observado nesse estudo.

O controle do teor de umidade é de extrema importância para a produção de compensados, pois altos teores de umidade resultam em colagens pobres, pela formação de bolhas de vapor durante a prensagem. Vale ressaltar que as exigências quanto ao teor de umidade das lâminas variam entre 4 a 12% dependendo do tipo de painel em questão e o tipo de resina a ser utilizada na colagem (INTERAMNENSE, 1998).

De modo geral, segundo Silva et al. (2006) estimou-se que o valor mínimo de umidade para etapa final em paneis de madeira encontrado foi de 6,12% e o máximo de 16,73%, ou seja, os resultados obtidos no presente trabalho foram satisfatórios quando comparados. Levando em consideração a diminuição, o tempo de 14 minutos na secadora apresentou teor de umidade de 5,38% enquanto que houve uma redução de 58% no teor de umidade para 10 minutos resultando nas laminas com TU de 3,15%, após a secagem.

A redução no tempo de secagem,consequentemente, resulta em custos menores na produção, devido que a redução em 28,6% do tempo, passando de 14 minutos para 10 minutos. Se observarmos o consumo da secadora (134,32 kW/h) é possível deduzir o valor gasto, se levarmos em consideração o valor pago pelo 1kW = 0,93247 reais, na cidade de Breu Branco/PA, durante o período comercial (8-18H), na empresa gasta R$ 125,25 por hora de utilização da secadora.

Com um tempo médio de 14 minutos a empresa gasta R$ 29,23, entretendo conforme foi observado no estudo que um tempo de 10 minutos apresentou resultados similares ao final do processo de secagem, com um menor custo de R$ 20,87, e ainda otimizar o uso da secadora, uma vez que poderá preencher a estufa por seis vezes em uma hora, que atualmente se realiza apenas quatro preenchimentos por hora.

6 CONCLUSÃO

A diminuição do tempo na secadora apresentou resultados satisfatórios em 10 minutos de permanência do material na secadora, tendo em vista que a laminadora utiliza atualmente o tempo mínimo de 14 minutos. Deste modo, propicia a diminuição do tempo de permanência, os gastos energéticos, otimizando o uso da secadora e, consequentemente, aumenta a produtividade e lucro.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, V. DOS A.; STANGERLIN, D. M.; SANDER, A.; BOTIN, A. A.; TENUTTI, J.; SANTOS FILHO, N. N. DOS; BRAGA, R. Caracterização do processo de secagem da madeira nas serrarias do município de Sinop, Mato Grosso. **Ciência da Madeira**. Pelotas, v. 2, n. 1, p. 53-63, 2011.

BALDWIN, R. F. **Plywood and veneer-based products: Manufacturing Practices**. San Francisco: Miller Freeman Inc., 1995.

GALVÃO, A. P. M.; JANKOWSKY, I. P. **Secagem racional da madeira**. São Paulo: Nobel, 1985. 111p.

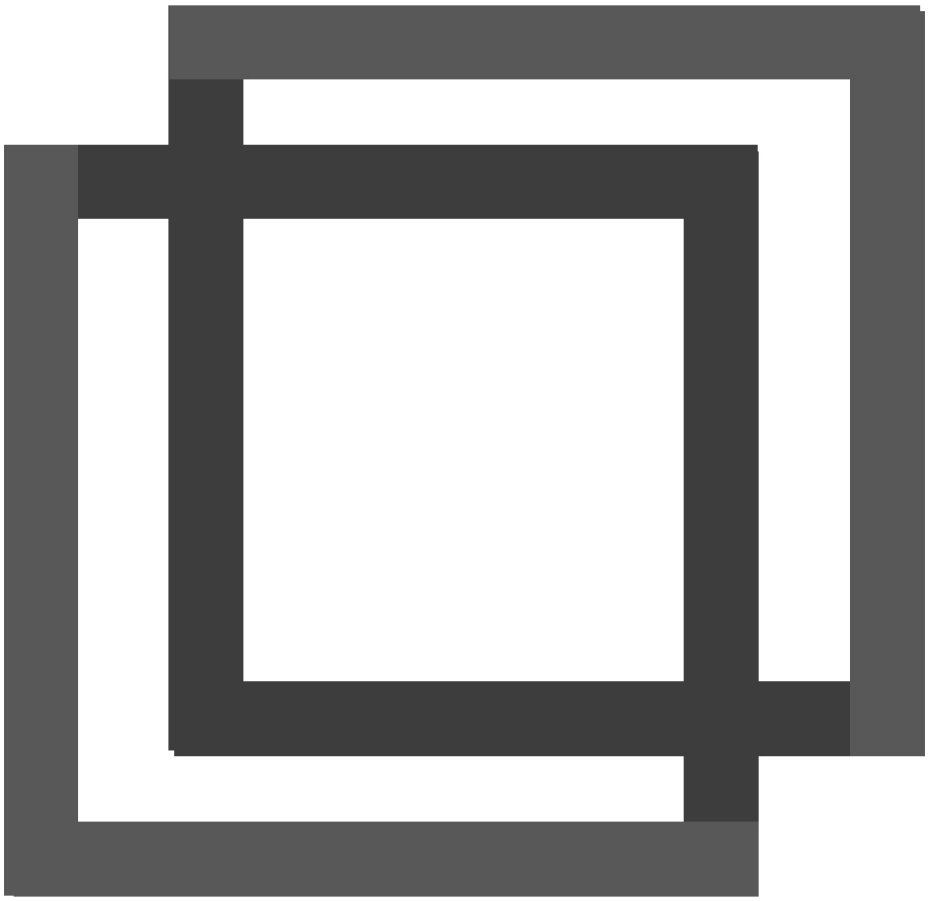
GONÇALVES, S. L. F.; **Análise da indústria do segmento laminados e compensados do estado de Amazonas.** Curitiba, PR. Dissertação (Mestrado em Economia e Política Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 1998.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório IBA** 2017. São Paulo. 2017.

INTERAMNENSE, M. T. **Utilização das madeiras de Eucalyptus cloeziana (F. MUELL), Eucalyptus maculata (HOOK) e Eucalyptus puctata DC var. punctata para produção de painéis compensado**. Curitiba, PR. Dissertação(Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 1998.

SILVA, G. A.; MENDES, L. M.; CALEGÁRIO, N.; MORI, F. A.; SILVA, J. R. M.; SANTOS, I. F. Estimativa da umidade de equilíbrio de painéis de madeira.**ScientiaForestalis**, n. 70, p. 23-29, 2006.

TRIANOSKI, R.; IWAKIRI, S.; MATOS, J. L. M. de; HIGA, A. R.; BRAZ, R. L. Avaliação das propriedades de painéis compensados de *Meliaazedarach* L. produzidos com diferentes gramaturas e tempos de prensagem. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.4, p.759-768, 2015.

TSOUMIS, G. **Science and technology of wood. Structure, properties, utilization.** New York: Chapman & Hall, 1991.

IWAKIRI, S. **Painéis de madeira reconstituída**. Curitiba: FUPEF, 2005. 247 p.