

OBTENÇÃO DA CURVA DE DESIDRATAÇÃO DA FIBRA DE CARNAÚBA (*COPERNICIA PRUNIFERA*) PARA A FABRICAÇÃO DE PÁS EÓLICAS

Eduardo Santos Cavalcante¹, Aline Castro Praciano², Daniel Albiero³,
Francisco Rodrigo de Freitas Lima⁴, Leonardo de Almeida Monteiro⁵.

¹ Discente de Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Ceará - UFC/Fortaleza-CE, Fone:(85) 8817.4919, e-mail: educavalcantes@hotmail.com;

² Discente de Graduação em Agronomia, UFC/Fortaleza-CE;

³ Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto, UFC/Fortaleza-CE;

⁴ Discente de Graduação em Agronomia, UFC/Fortaleza-CE;

⁵ Bacharel em Ciências Agrícolas, Prof. Adjunto, UFC/Fortaleza-CE.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Atualmente a energia eólica vem ganhando bastante prestígio em todo o mundo, pois além de ser uma energia de fonte renovável, possui muitos benefícios econômicos e ambientais. Um dos grandes problemas encontrados nos dias atuais é o descarte após a vida útil das pás eólicas. Buscando uma solução para este problema, algumas empresas começaram a desenvolver compósitos provenientes de fibras vegetais, sendo de baixo custo e fácil descarte. Este trabalho visa obter a curva de desidratação da fibra de carnaúba para a preparação de compósitos na fabricação de pás eólica. A curva de desidratação da palha da carnaúba foi obtida no laboratório de Análises de Sementes, da Universidade Federal do Ceará. As palhas foram utilizadas de três maneiras: Picadas com 2 cm, 10 cm e inteiras. A temperatura utilizada foi 35° C e foi feita a leitura do peso a cada 4 horas. Foi possível concluir que as curvas de desidratação apresentaram padrão correspondente à equação quadrática, evidenciando maior perda de água para os primeiros períodos de exposição à secagem. Além disso, foi possível observar que quanto menor a superfície de contato, mais rápido seu peso atinge o equilíbrio.

PALAVRAS-CHAVE: Energia Eólica, Fibra de Vegetais, Secagem.

GETTING THE BOW OF DEHYDRATION OF FIBER CARNAÚBA (*copernicia prunifera*) FOR THE MANUFACTURE OF WIND SPADES

ABSTRACT: Currently, wind energy is gaining great prestige worldwide, as well as being a renewable energy source, has many economic and environmental benefits. One of the major problems encountered in today's disposal after the lifetime of the wind blades. Seeking a solution to this problem, some companies have begun to develop composites derived from vegetable fibers, with low cost and easy disposal. This work is to obtain the curve of the carnauba fiber dehydration to prepare composites in the manufacture of wind vanes. The dehydration curve of carnauba straw was obtained in the laboratory of Seed Analysis, Federal University of Ceará. The straws were used in three ways: Chopped 2 cm, 10 cm and entire. The temperature used was 35° C and a weight reading every 4 hours was performed. It was concluded that the drying curves presented corresponding to the quadratic pattern, showing greater loss of water to the earliest periods of exposure to drying. Moreover, it was observed that the smaller the contact surface, the faster your weight reaches equilibrium.

KEYWORDS: Wind Energy, Vegetable Fiber, Drying.

INTRODUÇÃO: A energia eólica por ser uma fonte de energia renovável vem ganhando destaque em países desenvolvidos ao longo dos anos, o aumento das tecnologias, da eficiência e os custos decrescentes, tem tornado esse tipo de fonte de energia bastante competitivo comparado com as fontes de energia elétrica convencionais, pois além de possuir fontes inesgotáveis e oferecer muitos benefícios ambientais, também tem apontado grandes benefícios econômicos (OHUNAKIN et al, 2012; GÖKÇEK et al, 2009). Um dos problemas que vem sendo discutido atualmente referente à

energia eólica é o descarte das pás após a sua vida útil, calcula-se que a vida útil de uma pá eólica é de 20 anos e que em 2020 serão geradas aproximadamente 50 mil toneladas anuais de pás usadas em todo o mundo (BRAHMS et al, 2007). Nos últimos anos o uso de compósitos reforçados por fibras vegetais vem sendo bastante comum, as fibras celulósicas possuem muitas características satisfatórias, como o baixo custo, baixa densidade, resistência específica, não são tóxicas, dentre outras características (JOSEPH; MEDEIROS; CARVALHO, 1999). Uma etapa importante no processo de fabricação dessas pás eólicas é a obtenção da curva de desidratação das fibras vegetais. A partir desta curva poderão ser avaliados alguns pontos importantes na fabricação dos compósitos. Este trabalho foi realizado no laboratório de Análises de Sementes, do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal do Ceará. O objetivo deste trabalho é obter a curva de desidratação da fibra de carnaúba (*Copernicia prunifera*), para a preparação de compósitos na fabricação de pás eólicas mais sustentáveis e mais baratas.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes pertencente ao Departamento de Fitotecnia, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. O experimento foi realizado em 3 dias, com o auxílio de uma estufa e uma balança de precisão. As palhas foram utilizadas de três maneiras: Picada com 2 cm, picada com 10 cm e palha inteira. No desenvolver do experimento utilizou-se a estufa à 35°C durante 52 horas, onde as folhas de carnaúba foram pesadas na balança de precisão. O peso das palhas foi observado e registrado a cada 4 horas. Após a secagem das palhas de carnaúba, foi possível obter os dados da Tabela 1.

TABELA 1. Síntese dos dados obtidos após as 52 horas de secagem das palhas.

Dias	Horário	Palha PICADA (2 cm) Peso em gramas	Palha PICADA (10 cm) Peso em gramas	Palha INTEIRA Peso em gramas
1º dia	14:00	190	201,5	473,01
1º dia	18:00	157,5	175,4	453,53
1º dia	22:00	139,14	157,15	436,91
2º dia	02:00	128,34	142,84	422,92
2º dia	06:00	117,33	128,68	408,74
2º dia	10:00	108,09	117,55	396,05
2º dia	14:00	101,81	110,01	385,66
2º dia	18:00	96,1	103,99	373,32
2º dia	22:00	91,7	101,26	359,62
3º dia	02:00	88,43	99,38	345,1
3º dia	06:00	87,7	99,25	332,55
3º dia	10:00	86,51	100	321
3º dia	14:00	86,5	100,1	313,12
3º dia	18:00	86,49	99,99	312,4

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A partir dos dados da Tabela 1 foi possível construir o Gráfico 1, situado logo abaixo. Este gráfico relaciona a porcentagem de água perdida dos três tipos de cortes das palhas de carnaúba associada com o tempo de secagem. Com base no Gráfico 1, pode-se afirmar que quanto maior a superfície foliar, maior é o tempo que a palha irá levar para estabilizar seu peso e secar e quanto menor a superfície foliar, menor é o tempo que a palha leva para estabilizar seu peso e secar. Segundo FERNANDES (2011), o ângulo e a superfície de contato irão influenciar na molhabilidade e na desidratação das folhas de carnaúbas.

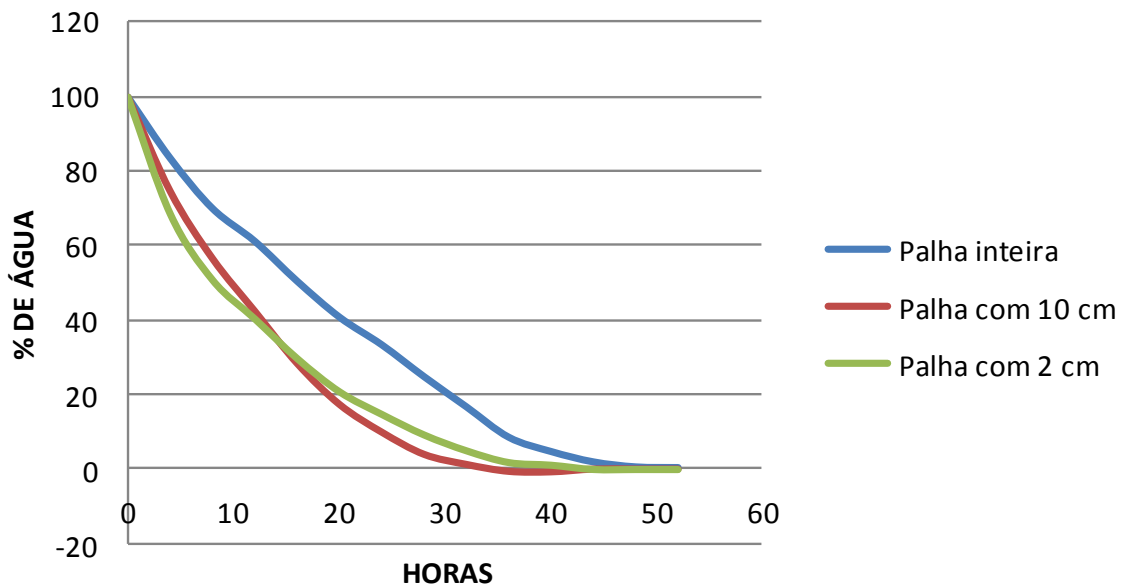


GRAFICO 1. Relação de porcentagem de água perdida versus horas de secagem.

Abaixo, podemos visualizar o Gráfico 2 mostrando a curva de desidratação média, que foi obtida pela média dos pesos das palhas de carnaúba

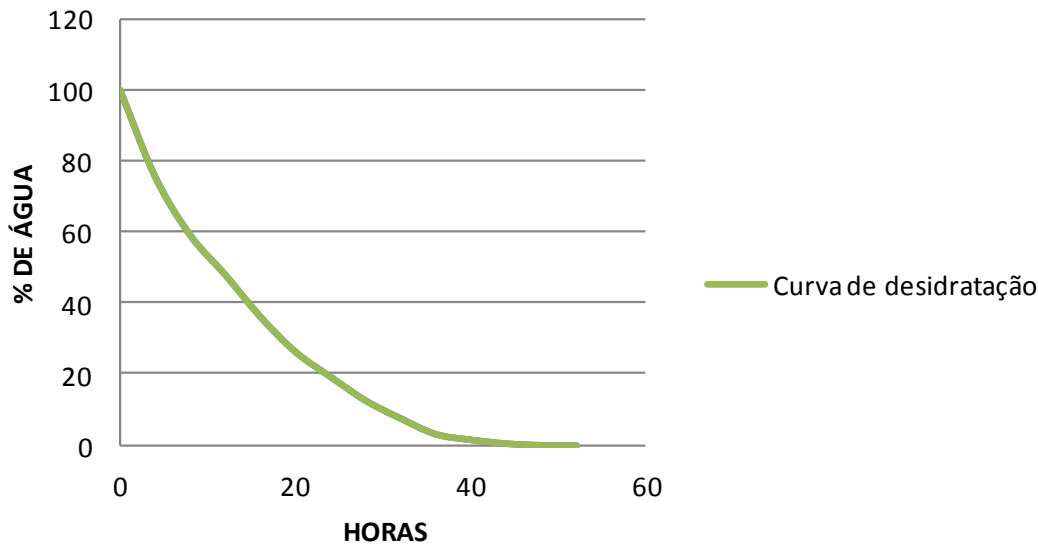


GRAFICO 2. Curva de desidratação obtida pela média dos pesos das palhas de carnaúba.

Neste Gráfico 2 podemos observar que a desidratação vai desacelerando ao passar do tempo, isso é confirmado por PINTO et al (2005),afirmando que a medida que o tempo aumenta, ocorre uma redução na velocidade de perda de água, ou seja, uma redução na desidratação. MCDONALD & CLARK (1987) afirmam que os estômatos se fecham nas primeiras horas após o corte ou quando a perda de água atinge de 20 a 30% do total de água. Além disso, foi possível observar que a curva de desidratação média apresentou um comportamento quadrático, com $R^2=0,8549$, sendo bem ajustado a amostra.

CONCLUSÕES: Mediante o exposto, podemos concluir que o tamanho da amostra irá influenciar no tempo de secagem e que à medida que o tempo passa a velocidade de desidratação reduz. Estes resultados estão dentro dos resultados esperados, sendo esta etapa muito importante para a fabricação de pás eólicas. Além disso, serão necessários mais estudos sobre as propriedades viscoelásticas e físico-químicas das fibras de palhas de carnaúba.

REFERÊNCIAS

BRAHMS, T. ; KÜHNE, U.; ALBERS, H.; GREINER, S. Feasibility Study for the Recycling of Composite Material (MaVeFa). **DEWEK Proceedings**, 2007.

FERNANDES, J. E. de A. **Uso da palha de carnaúba em revestimento de dutos**, 2011. 84p. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRGN.

GÖKÇEK, M.; GENÇ, M. S. Evaluation of electricity generation and energy cost of wind energy conversion systems (WECSs) in Central Turkey. **Applied Energy**. v.86, p.2731-2739, 2009.

JOSEPH, K.; MEDEIROS, E. S.; CARVALHO, L. H. Compósito de Matriz Poliéster Reforçados por Fibras Curtas de Sisal. **Polímeros: Ciências e Tecnologia**, p. 136 -141, out/dez - 1999.

MACDONALD, A.D.; CLARK, E.A. Water and quality loss during field drying of hay. *Advances in Agronomy*, v.41, p.407- 437, 1987

OHUNAKIN, S. O.; OJOLO, S. J.; OGUNSINA, S. B.; DINRIFO, R. R. Analysis of cost estimation and wind energy evaluation using wind energy conversion systems (WECS) for electricity generation in six selected high altitude locations in Nigeria. **Energy Policy**. v.48,p.594-600, 2012.

PINTO, M.S.C.; ANDRADE, M.V.M.; SILVA, D.S.; PEREIRA, W.E. Curva de desidratção da maniçoba (*MANIHOT PSEUDOGLASIOVII*) durante o processo de fenação. *Revista Arc. Zootecnia*, vol 55, num 212, pag. 392, Dezembro de 2005.