

Resistência à tração dos feixes de fibra do fruto da *Maximiliana maripa* (Inajá)

Darlison José de oliveira Júnior¹; Alan Christian Almeida Souza¹; Thiago Augusto de Sousa Moreira¹

¹ Instituto de Engenharia e Geociências / Universidade Federal do Oeste do Pará.

Resumo: Os estudos com feixes de fibras naturais vêm crescendo ultimamente, isso se dá por serem leves e resistentes e terem em sua maioria um baixo custo de produção e aplicações em diversas áreas da indústria. Diante dos vários feixes de fibras naturais estudados, como côco, curauá e sisal, o inajá aparece como mais uma dessas fibras a serem estudadas devido a sua abundância na região norte do Brasil. Tendo em vista a sua importância, o objetivo deste trabalho foi comparar sua resistência à tração utilizando feixes de fibra de inajá com comprimentos diferentes. Foram utilizados 80 feixes de fibra, 40 com o comprimento de 30mm e 40 com o comprimento de 40mm, escolhidos aleatoriamente para a confecção dos corpos de prova para o ensaio mecânico na máquina universal de ensaio EMIC DL 30000, com célula de carga de 5kN e velocidade de ensaio de 0,1 mm/min. Foi usado o método estatístico não paramétrico de Wilcoxon para testar os dados, que mostrou que não houve diferença entre as médias de tensão máxima entre os feixes. Conclui-se então que o comprimento da fibra não afetou significativamente a resistência à tração, embora tenha mostrado uma tendência de aumento da resistência em fibras mais longas.

Palavras-chave: Resistência a tração, Inajá, Wilcoxon, fibra

Mechanical characterization of inajá fiber bundles

Abstract: Studies with natural fiber bundles have been growing lately, because they are light and resistant and mostly have a low cost of production and applications in various areas of industry. Given the various bundles of natural fibers studied, such as coconut, curauá and sisal, inajá appears as one of these fibers to be studied due to its abundance in Amazonian regions. Given its importance, the objective of this work was to compare its tensile strength using inaja fiber bundles of different lengths. Eighty fiber bundles were used, 40 with 30mm length and 40 with 40mm length, randomly chosen to make the specimens for mechanical testing on the EMIC DL 30000 universal testing machine, with 5kN load cell and test speed 0.1 mm / min. The nonparametric Wilcoxon statistical method was used to test the data, which showed that there was no difference between the maximum stress averages between the beams. It was concluded that the fiber length did not significantly affect the tensile strength, although it showed a tendency of increased strength in longer fibers.

Keywords: Tensile strength, Inajá, Wilcoxon.

1. INTRODUÇÃO

O inajazeiro (*Maximiliana maripa*) é comum na Amazônia e ocorre em abundância em terra firme de solos pobres e arenosos, podendo atingir até 14 metros de altura e 69 centímetros de diâmetro (CYMERYYS, 2005) Os frutos do inajá apresentam formas ovoides ou oblongas, medindo de 4 a 5,5cm de comprimento por 2,5 a 3,0cm de diâmetro e pesando entre 15 e 30g cada. (Rabelo, 2012)

Nas últimas décadas o interesse das pesquisas na área de engenharia tem mudado de materiais monolíticos para materiais poliméricos reforçados com fibras. Estes compósitos dominam agora a indústria aeroespacial, indústrias automotivas, de construção e esportivas (WAMBUA et al., 2003).

As fibras além de leves e resistentes tem em sua maioria um baixo custo de produção, no entanto as fibras naturais têm a vantagem de não advir da queima de substâncias derivadas de produtos fósseis que libera enormes quantidades de dióxido de carbono na atmosfera. Este fenômeno é a causa raiz do efeito estufa e por consequência das mudanças climáticas no mundo.

O estudo destas fibras constitui, também, uma alternativa à substituição das fibras de amianto (fibra mineral), que devido aos problemas de saúde causados pela sua extração e manuseio (asbestose), teve sua proibição decretada em alguns países (MAGALHÃES, 2009).

A utilização de reforços naturais em compósitos à base de polímeros continua sendo um desafio inovador a essa classe de materiais. A procura de melhores propriedades físicas, mecânicas e químicas para os novos compósitos, o uso de fibras naturais conduz os pesquisadores ao estudo de novos materiais que possam atender às exigências do mercado, (MOE et al., 2002; AQUINO et al., 2007).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os feixes de fibras do epicarpo de inajá foram extraídos da comunidade rural Santa Terezinha (Lago das Piranhas) da cidade de Juruti-PA, ainda com as frutas no cacho. O fruto teve suas cascas retiradas, lavadas e colocadas para secar ao ar ambiente por 24 horas. Em seguida foram cortadas e retiradas manualmente os feixes de fibra passando, também, por um processo de penteios para, assim, ir para câmara de estufa à uma temperatura de 80°C durante 24 horas para a retirada da umidade. A confecção dos corpos de prova se deu a partir da seleção dos melhores feixes de fibra,

apresentando uma geometria adequada para o estudo.

2.1 Geometria da fibra

Foram utilizados 80 feixes de fibra, 40 com o comprimento de 30mm e 40 com o comprimento de 40mm, escolhidos aleatoriamente, O diâmetro da fibra foi determinado através de 27 medidas feitas ao longo de dois feixes de fibra com o auxílio do programa ImageJ, por fim foi tirado uma média e usada para todos os feixes.

2.2 Ensaio mecânico

As confecções dos corpos de prova foram baseadas nos métodos de Caldas (2014), porém com algumas modificações na distância entre garras e materiais utilizados. Os feixes foram cortados no comprimento de 40 mm e 30mm respectivamente e colados suas extremidades com cola super bonder Loctite no papel cartão (Figura 1).

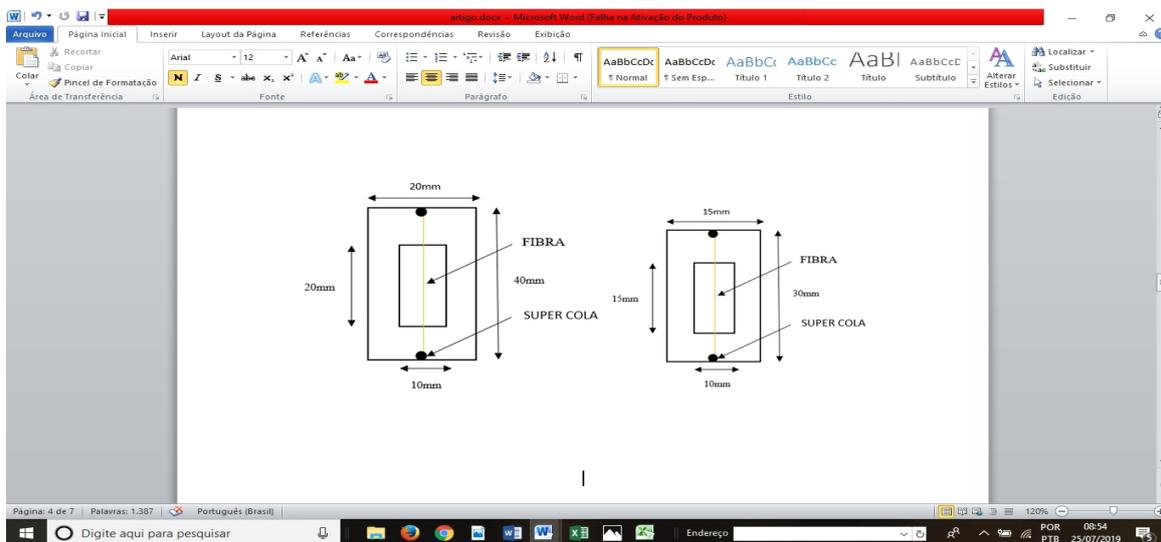


Figura 1 Dimensões do corpo de prova do Inajá

Fonte: Próprio autor (2019).

Os ensaios de resistência à tração foram realizados em uma máquina universal de ensaio modelo EMIC DL 30000 (Figura 2), com célula de carga de 5kN, baseados nos métodos de Caldas (2014), mas com modificações na velocidade de ensaio de 0,1 mm/min; sendo a distância entre



garras de 20 mm.

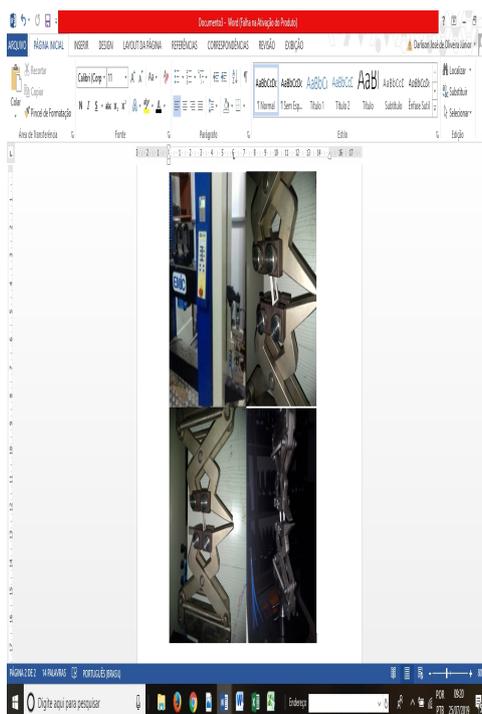


Figura 2 Corpo de prova na maquina

Fonte: Próprio autor (2019).

2.3 Análise dos Dados

Os dados dos dois feixes de fibra do inajá foram aplicados na estatística descritiva (média, desvio padrão, máximo e mínimo) e comparados estatisticamente sua tensão máxima.

O teste estatístico Wilcoxon, a 95% de probabilidade, foi utilizado, pois os dados não apresentaram as prerrogativas para o uso do teste T; não tinham distribuição normal e homogeneidade nas variâncias. As estatísticas descritivas, os testes e a análise gráfica foram realizadas utilizando-se o software Microsoft Excel.

3. RESULTADOS

Os dados referentes às médias das tensões máximas dos feixes de fibra do inajá estão apresentados na figura 3.

Figura 3. Comparação de médias das tensões máximas entre os diferentes comprimentos do feixe de fibra do Inajá. P' indica o valor de probabilidade do teste de Wilcoxon.

Comparando-se os resultados do presente estudo com o de outros autores que estudaram a resistência dos feixes de fibras de diferentes espécies (tabela 1)

Tabela 1. Comparativo da resistência à tração de feixes fibrosos

Feixes	Resistência à tração (MPa)	Autores
Curauá branco	859-1404	Silva e Aquino (2008)
Curauá roxo	665-1300	Silva e Aquino (2008)
Sisal	606,4	Caldas, (2014)
Coco in natura Coco modificado	110,87 97,84	Bedin, (2014)
Bamboo Buriti Piaçava Ramie	106-204 129-254 109-1750 400-1620	Monteiro, et al. (2011)
Inajá 40 mm	25	Presente trabalho

4. DISCUSSÃO

Em termos médios, podemos observar (figura 3) uma diferença significativa da resistência à tração entre os dois comprimentos de fibra. A de 40 mm apresentou uma resistência média de 25,69 MPa, já a de 30 mm apresentou uma resistência de 19,97 MPa, com uma diferença da primeira pra segunda de aproximadamente de 23%.

Essa diferença pode ser observada também com o teste de Wilcoxon onde o Valor P = 0,009 ficou bem abaixo do nível de significância adotado que foi de 5%, comprovando que a diferença de resistência à tração máxima dos dois comprimentos de feixe fibrosos é estatisticamente significativa.

Essa diferença pode ser causada por pelo aumento da área, que pode contribuir com o

aumento da possibilidade de defeitos.

Em relação a outros tipos de fibras, a fibra do epicarpo do Inajá apresentou baixa resistência, porém, levando em consideração o fato de que é proveniente de um resíduo a mesma pode ser utilizada como carga na fabricação de diferentes tipos de materiais, atendendo o quesito sustentabilidade.

5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir com a realização deste trabalho que a fibra vegetal pode ser uma alternativa viável para fins de engrenar em diversos materiais, como compósitos, e sabendo que os comprimentos dos feixes de fibra de Inajá interferem determinantemente no resultado estatístico.

6. REFERÊNCIAS

AQUINO, R.C.M.P., MONTEIRO, S.N., D'ALMEIDA, J.R.M., "Evaluation of the Critical Fiber Length of Piassava (*Attalea funifera*) Fibers using the Pullout Test", *Journal of Materials Science Letters*, v. 22, pp. 1495-1497, 2003.

BLAAK, G. *Processamiento de los Frutos de la Palmera Cucurita (Maximiliana maripa) In: Palmeras Poco Utilizadas de America Tropical*. Turrialba, Costa Rica: FAO/Catie. p. 113-117. 1984.

BLEDZKI, A. K.; GASSAN, J. *Composites reinforced with cellulose based fibres*. *Progress in Polymer Science*, 24, p. 221-274, 1999.

BODMER, R. E. *Managing Wildlife With Local Communities: case of the Reserva Comunal Tamshiyacu - Tahuayo*. Case study 12b. Liz Claiborne Art Ortenberg Foundation, Arlington, Virginia, USA, 1993.

CALDAS, B.G.S. *Estrutura sanduíche de matriz poliéster reforçado com tecido de sisal conformado por infusão a vácuo*. 2014. p. 102. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

CYMERYS, M. e FERREIRA, E. *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica*. Editora CIFOR & Imazon. Belém 2005. Pág. 189 a 195.

MAGALHÃES, A. C. T. V. *Estudo de fibras vegetais, mucilagem de cacto e gesso e componentes construtivos*. 2007. 123p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2009.

MOE THWE, KIN LIAO, "Effects of environmental aging on the mechanical properties of bamboo-glass fiber reinforced polymer matrix hybrid composites", *Composites Part A: Applied*

Science and Manufacturing, 2002, 33:43-52.

Rabelo, A. INAJÁ, FRUTEIRA AMAZÔNICA DE GRANDE POTENCIAL ALIMENTAR, INDUSTRIAL E PAISAGISTICO <http://frutasnativasdaamazonia.blogspot.com/2012/05/normal-0-21-microsoftinternetexplorer4.html> . 2012

WAMBUA, P.; IVENS, J.; VERPOEST, I. Natural fibres: can they replace glass in fibre reinforced plastics? Composite Science and Technology, v. 63, p. 1259-1264, 2003.
Powered by