

# PAINÉIS OSB PRODUZIDOS ATRAVÉS DA ADIÇÃO DE FIBRAS DO COCO DE BABAÇU\*

Lucas Barcelos Dias<sup>1</sup>  
Talita Julha Pereira Andrade<sup>2</sup>  
Laysa Sousa Rocha<sup>3</sup>  
Mariana Matos Arantes<sup>4</sup>  
Maria Vanessa Egger Schueler<sup>5</sup>  
Alexandre Miguel do Nascimento<sup>6</sup>  
Daniele Gomes Carvalho<sup>7</sup>

## Resumo

A demanda por materiais ecológicos vem crescendo exponencialmente nos últimos anos. O potencial destes produtos é dado tanto pela versatilidade em seu uso quanto pela sua disponibilidade na natureza. Um dos materiais em expansão é o OSB (Oriented Strand Board), utilizado na vedação do Steel Frame. O trabalho tem como objetivo substituir em três porcentagens 15%, 30%, 45% das tiras de madeira do OSB convencional pela fibra do epicarpo do coco de babaçu (FECB), a fim de melhorar a resistência mecânica. Os resultados obtidos na chapa de 11 mm incorporada com FECB apresentaram resistência a tração entre 15 e 26 MPa e de flexão entre 42 e 75 MPa, tornando assim superiores ao produto encontrado no mercado.

**Palavras-chave:** OSB; Coco de Babaçu; Epicarpo; Sustentabilidade.

## OSB PANELS PRODUCED THROUGH THE ADDITION OF BABAÇU COCONUT FIBERS

### Abstract

The demand for environmentally friendly materials has been growing exponentially in recent years. The potential of these products is given both by the versatility of its use and by its availability in nature. One of the expanding materials is the OSB (Oriented Strand Board), used in the Steel Frame seal. The objective of this study was to replace 15%, 30%, 45% of the conventional OSB wood strips by the Babaçu coconut epicarp fiber (FECB) in three percentages in order to improve mechanical strength. The results obtained in the 11 mm plate incorporated with FECB showed tensile strength between 15 and 26 MPa and of flexion between 42 and 75 MPa, thus making it superior to the product found in the market.

**Keywords:** OSB; Babaçu Coconut; Epicarpo; Sustainability.

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Civil, Acadêmico de Engenharia Civil, UniBRAS/ITPAC Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Araguaína-To

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Civil, Acadêmica de Engenharia Civil, UniBRAS/ITPAC Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Araguaína-To

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Civil, Acadêmica de Engenharia Civil, UniBRAS/ITPAC Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Araguaína-To

<sup>4</sup> Esp. Docência do Ensino Superior, Professora Adjunto curso de Engenharia Civil, UniBRAS/ITPAC Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Araguaína-To

<sup>5</sup> MsC. Engenharia Florestal, Acadêmica de Mestrado, UFRRJ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Produtos Florestais, Seropédica- RJ

<sup>6</sup> D.C. em Ciências Florestais, Professor Titular, curso Engenharia Florestal, UFRRJ Universidade Federal do Rio De Janeiro, Departamento de Produtos Florestais, Seropédica- RJ

<sup>7</sup> D.C. em Ciências de Materiais, Professora Adjunto curso de Engenharia Civil, UniBRAS/ITPAC Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Araguaína-To

## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos segmentos do mercado que mais apresenta crescimento e que paralelamente mais degrada o meio ambiente. Para executar as mais diversas construções, e desenvolver novos produtos que serão empregados com diferentes finalidades, gera-se uma quantidade de resíduos considerável, onde a maioria destes não recebe o devido descarte, causando assim alto índice de poluição.

Existem métodos de construções ecologicamente corretos que além de terem compromisso ambiental, oferecem liberdade arquitetônica, e possibilidades de uma construção com otimização de tempo para o proprietário. Dentre esses métodos com foco sustentável, pode-se citar o método construtivo por Steel Frame, que pode ser resumido em perfis de aço revestido, fechados com placas de Oriented Strand Board (OSB), que juntos proporcionam uma obra limpa, leve e resistente [1].

O OSB tem seu destaque e aplicação na construção civil, no qual é feito de tiras de madeira de reflorestamento misturadas com resinas sintéticas e cera, comprimidas sob alta temperatura e pressão, usado principalmente como material de construção para a parede, telhado e piso [2].

O alto custo de materiais convencionais e a demanda por produtos que contenham matéria prima de natureza lignocelulósica [3], faz com que o OSB se mostre funcional pois, este material correlaciona a sustentabilidade com a eficácia de suas propriedades físicas e mecânicas que possibilitam seu emprego para fins estruturais.

Entretanto, para incorporação de novos agregados ao OSB deve ser levado em conta não só a resistência mecânica gerada, mas abundância do mesmo no local de origem, levando assim a um baixo custo de produção e comercialização do produto frente ao material comercializado atualmente.

Neste sentido um material em abundância na região do meio-norte do Brasil é a palmeira denominada de *Attalea speciosa*, popularmente chamada de Babaçu, que gera um coco denominado coco de babaçu. Esta espécie ocorre nos estados do Maranhão, Piauí, Pará e Tocantins. Por estar próxima a Amazônia, esta região recebe influência do clima equatorial, proporcionando a ocorrência da palmeira Babaçu [4].

Regionalmente o coco de babaçu possui maior valor comercial e industrial na extração do óleo das amêndoas, que é obtido manualmente pela população local, gerando um mercado que casualmente se mostra o único sustento de uma maioria de famílias do interior dos estados do Tocantins, Maranhão, Pará e Piauí [4],[5].

De uma maneira geral, a utilização de fibras do coco de babaçu se apresenta na produção manufatureira, dentre outras. Todavia, a abundância de matéria prima abre portas para novas ideias de processamento, para um material que geralmente é descartado por motivos do desconhecimento do seu potencial. Se aproveitadas, as fibras do epicarpo que equivalem a 11% do peso total do fruto gerariam 1,5 milhão de ton./Ano. Por apresentar notáveis valores de produção anual de frutos e resistência mecânica na casca do fruto, o mesmo torna-se uma alternativa ainda mais relevante como matéria prima produtora das fibras [5],[6].

Apesar de já comprovadas as propriedades mecânicas do OSB comercial, estas ainda poderiam ser melhoradas com uma mudança na porcentagem da composição de sua matéria prima base que geralmente é 100% pinus, para mistura

de pinus e fibra, com uma adição relevante de fibra do epicarpo do coco de babaçu (FECB) [7].

Este trabalho tem como objetivo propor a fabricação de placas OSB, com a incorporação da FECB, como um insumo alternativo às fibras de madeira gerando assim um novo produto OSBB (Oriented Strand Board Babaçu). Para incorporação do material, foram adotadas três diferentes proporções de fibra e madeira pinus. Suas propriedades mecânicas foram averiguadas junto aos testes de tração e flexão

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Preparação da amostra

As placas de Oriented Strand Board Babaçu (OSBB) foram moldadas a partir das concentrações de fibras de Epicarpo de Babaçu (FECB) em frações de 15%, 35%, 45%. As FECBs foram lavadas, secas ao sol e posteriormente em estufa a 110°C. Posteriormente estas foram misturadas junto a resina poliéster ortoftálica, escolhida devido a fácil disponibilidade na região, na proporção de 20% perante o peso total do corpo de prova.

As tiras de madeiras foram cortadas a partir da prensagem de lascas de *pinus eliotti* com espessuras de 0,6 mm à 0,8 mm. As placas de OSBB com 400 mm x 200 mm foram moldados a partir, da junção das tiras de pinus, das fibras e da resina, prensadas com carga de 12 kg/cm<sup>2</sup>, e posteriormente aquecidas à temperatura de 160 °C por 30 min.

As placas de OSBB foram cortadas em corpos de prova para tração e flexão seguindo a NBR – 7190 [8], para chapas de madeira. Foram feitos 10 corpos de prova para cada variação de fibra.

### 2.2. Caracterização

Os corpos de provas foram submetidos aos testes de tração e flexão. O ensaio de flexão foi realizado com o equipamento da EMIC 23200 com a célula de carga 2 KN respeitando os parâmetros encontrados na NBR- 7190 [8], com objetivo de analisar o limite de resistência a flexão. Os testes de tração foram realizados pelo equipamento da CONTENCO UMC 300 com célula de carga de 500 kg, com pré carga de 20 e 30 kg/f.

A análise estatística dos dados foi realizada usando o desvio padrão P calculado com base o estudo do desvio padrão de uma população inteira, como mostra a (Equação 1), onde  $x$  representa a média das amostras,  $\bar{x}$  representa uma amostra e  $n$  representa o número de amostras avaliadas [9].

$$DP = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \quad (1)$$

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho para limite de resistência a tração e limite de resistência a flexão foram superiores aos encontrados na literatura, para o OSB comercial representado na tabela 1 como 0% de adição de fibra [10],[11].

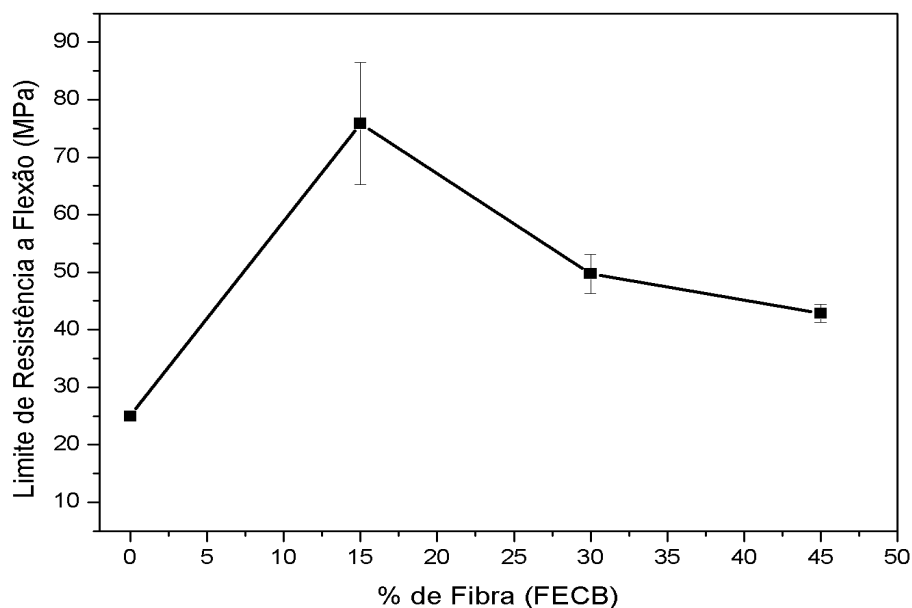
A tabela 1 elucida os resultados encontrados a partir dos testes de tração e flexão aos quais os corpos de prova de 15%, 30% e 45% de fibras foram submetidos, com o objetivo da avaliação das propriedades mecânicas dos mesmos. Os valores referentes a 0% de fibra são tabelados de acordo com o catálogo da empresa Masisa [12], este não apresentam desvio padrão calculado e valores para tensão de ruptura.

**Tabela 1.** Propriedades mecânicas do OSB e OSBB

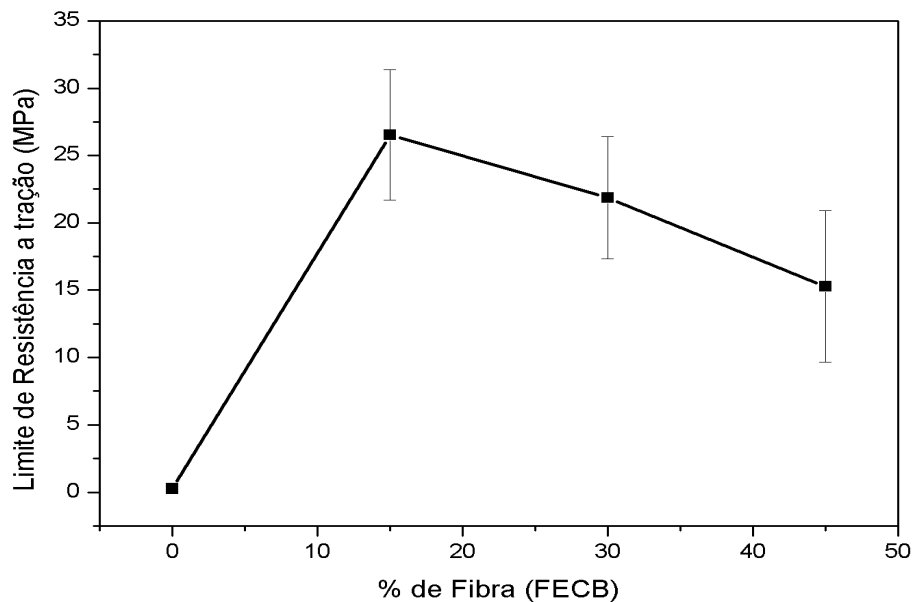
% de fibra de Babaçu (FECB)	Estatística	Tensões resistentes (MPa) e Rigidez (GPa)			
		Limite de resistência à flexão	Limite de resistência à tração	Módulo de elasticidade	Tensão de ruptura
0	Média	25	0,37	3700	---
	Desvio	0	0	0	---
15	Média	75,87	26,52	639,35	25,62
	Desvio	10,67	4,84	86,72	5,08
30	Média	49,75	21,86	450,65	20,93
	Desvio	3,39	4,54	112,20	4,9
45	Média	42,83	15,28	437,64	14,47
	Desvio	1,56	5,62	153,87	5,59

Os gráficos apresentados nas figuras 1 a 4 mostram as propriedades avaliadas frente à variação de fibra e seus respectivos desvio padrão associado.

É possível notar nas figuras 1 e 2 que os limites de resistência decrescem com a porcentagem de FECB adicionada ao OSB, o que está relacionado com a quantidade de resina misturada e a porosidade do material, oriunda da baixa adesão fibra resina, já que a quantidade de resina não variou.

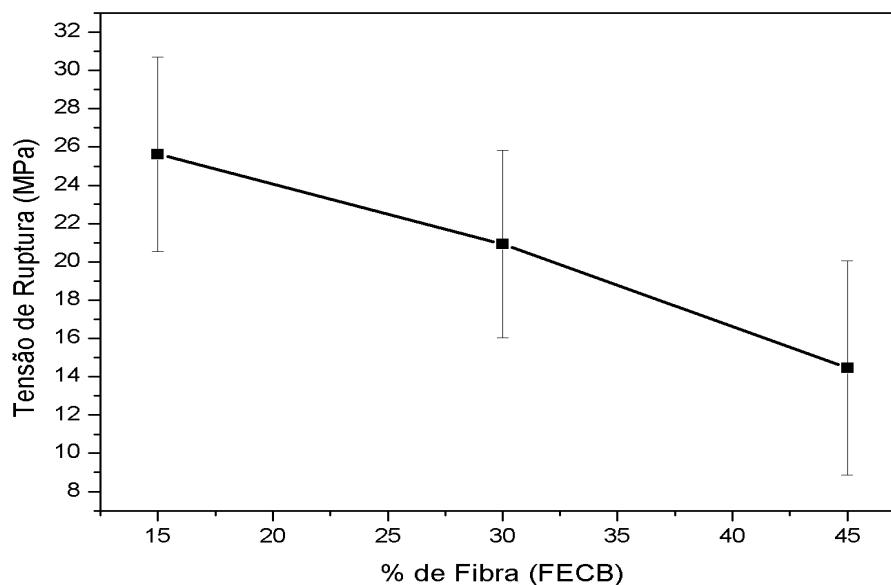


**Figura 1.** Limite de resistência a flexão em função da % de FECB no OSBB



**Figura 2.** Limite de resistência a tração em função da % de FECB no OSBB

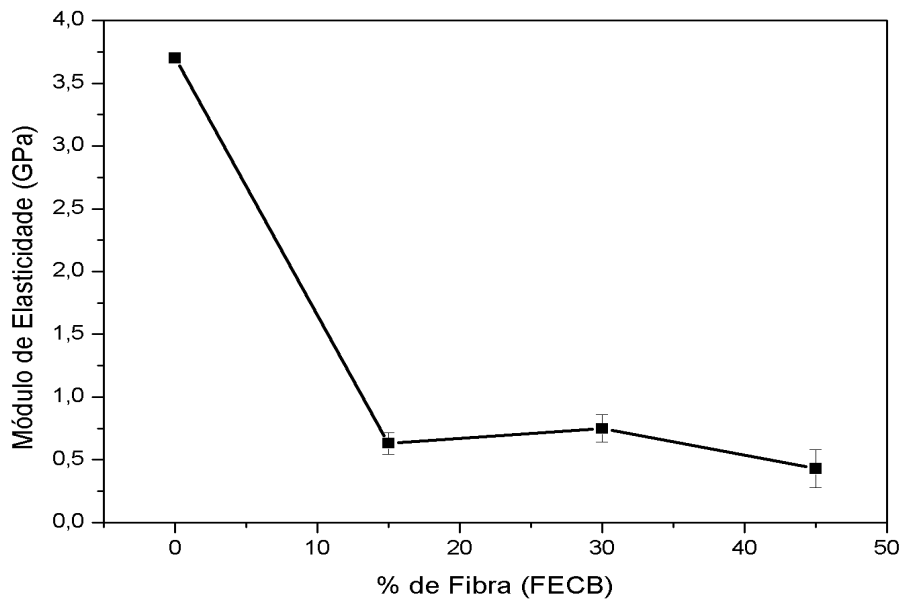
Partindo da análise dos gráficos de LRT, figura 2 e tensão de ruptura, figura 3 observa-se que a tensão máxima em tração suportada é muito próxima da tensão de ruptura do mesmo, para qualquer percentual de FECB, o que é entendido como um enrijecimento devido a resina ortoftálica que possui como característica a propriedade de não reverter as reações físicas após adição do catalisador. Nota-se também que estas propriedades decrescem com adição de fibras que é justificado pela concentração de resina e vazios existente.



**Figura 3.** Tensão de ruptura em função da % de FECB no OSBB

É observado uma queda de valores no gráfico do módulo de elasticidade, figura 4, quando compara-se o OSBB com qualquer fração de fibra e o material comercial (0%) o que indica uma maior rigidez do material, e corrobora com os resultados anteriores, tornando menos maleável. Entretanto esta variação que para

15% de fibra é 18% menor que o comercial confere ao OSBB uma melhor utilização para seu emprego estrutural.



**Figura 4.** Módulo de elasticidade em função da % de FECB no OSBB

Observa que o OSBB quando comparado ao OSB comercial (0%), figuras 1 e 2, em quaisquer porcentagens de fibra, possui propriedades mecânicas superiores. Para 15% de adição de fibra, observa-se que o limite de resistência a flexão é 3 vezes maior 0%, e o LRT para a mesma concentração de fibra é 71 vezes maior que o material sem adição de fibra, o que pode ser explicado pela distribuição aleatória da fibra na matriz, gerando assim uma distribuição de carga quando solicitada.

Este comportamento pode ser observado em compósitos com adesão de fibras naturais como o encontrado por [13] no qual definiu que com maior teor de fibras provocou maior rigidez ao compósito, designando uma melhor aplicação estrutural.

#### 4. CONCLUSÃO

É possível perceber que a incorporação de FECB agregou ao OSB, maior resistência mecânica de tração e flexão quando comparado ao comercial, gerando um novo produto que é o OSBB. A porosidade do material ocasionada pela baixa adesão fibra resina nas porcentagens de 30% e 45% influencia na diminuição de resistência quando comparado a 15% de adição de fibra. O módulo de elasticidade decresce, mostrando assim a rigidez do material devido à inclusão das fibras.

#### Agradecimentos

Ao Centro universitário Norte Brasil UniBRAS/ITPAC pelo apoio e uso dos laboratórios, ao Programa de Iniciação Científica da IES, aos técnicos dos laboratórios de engenharia e a TOBASA pela doação do epicarpo do coco de Babaçu.



## REFERÊNCIAS

- [1] SANTIAGO, A. K. O uso do sistema light steel frame associado a outros sistemas construtivos como fechamento vertical externo não estrutural. 168 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Ouro Preto, Universidade Federal de Ouro Preto, 2008.
- [2] FENG, Y., D'AMOURS S., BEAUREGARD R., And Operations Planning In Oriented Strand Board Industry With Make-To-Order Manufacturing System: Cross Functional Integration Under Deterministic Demand And Spot Market Recourse, , Int. J. Production Economics, 115, 189–209, (2008).
- [3] LIMA, A. M.; VIADURRE, G. B.; LIMA, R. de M.; BRITO, E. O. Utilização de Fibras (Epicarpo) de Babaçu como matéria-prima alternativa na produção de chapas de madeira aglomerada. R. Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.645-650, 2006
- [4] SEPLAN. Anuário Estatístico do Estado do Tocantins, Ed. 2009. Tocantins: SEPLAN -TO.
- [5] MATOS, Francinaldo; SHIRAIISHI, Joaquim; RAMOS, Vitória. Acesso à terra, território e recursos naturais: a luta das quebradeiras de coco babaçu. ActionAid, 2015, 32p. Disponível em <<http://www.actionaid.org.br>>, acesso em 05 jun, 2016
- [6] CARRAZA, L. R.; SILVA, M. L.; ÁVILA, J. C. C. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Babaçu. Instituto Sociedade, População e Natureza, Brasília, 2012. Disponível em: < [http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont\\_babacu006.pdf](http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont_babacu006.pdf) >. Acesso em: 06 Mar. 2017
- [7] EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Babaçu: Programa Nacional de Pesquisa. Departamento de Orientação e Apoio à Programação de Pesquisa, Brasília ,1984. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes//publicacao/51263/babacu-programa-nacional-de-pesquisa>>. Acesso em: 10 Abr. 2017.
- [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- ABNT. NBR 7190: Projetos de Estruturas de Madeira. Rio de Janeiro: ABNT. 1997.
- [9] Montgomery C. D., Runger C. G., Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, 4º Ed., LTC, 2005.
- [10] IWAKIRI, S.; MARIN, L. M.; KARMAN, L. S.; SANTOS, J. C. dos. Utilização da madeira de eucalipto na produção de chapas de partículas orientadas OSB, CERNE, vol. 10, núm. 1, janeiro-junho, 2004, pp. 46-52 Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.
- [11] DIAS, G. L. et al. Determinação de propriedades mecânicas do OSB. In: ENCONTRO EM MADEIRA E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 9., 2004, Cuiabá. Anais. Cuiabá: EdUFMT, 2004. p. 51.

[12] MASISA, OSB Masisa - Catálogo, 2017, Disponível em: <http://www.madecenter.com.br> Acesso em: 19 Abr. 2017.

[13] ANDRADE, E. C. e NÓBREGA, M. M. S. Estudo das Propriedades Mecânicas de Compósitos Poliméricos Reforçados com Fibras de Açaí (*Euterpe oleracea*). 65th ABM INTERNATIONAL CONGRESS, 2009, Rio de Janeiro-RJ. Anais...Rio de Janeiro: ABM, 2010. P.650.