

## POTENCIAL DA FIBRA DE COCO NA PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS CIMENTÍCIOS

Daniel Tavares Farias<sup>1</sup>, Rafael Rodolfo de Melo<sup>1\*</sup>, Dayane Targino de Medeiros<sup>2</sup>,  
Edgley Alves de Oliveira Paula<sup>1</sup>, Felipe Bento de Albuquerque<sup>1,3</sup>, Talita Dantas Pedrosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA, Mossoró/RN;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras/RN;

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró/RN;

\*e-mail do autor correspondente: [rafael.melo@ufersa.edu.br](mailto:rafael.melo@ufersa.edu.br)

**Resumo:** O estudo tem como objetivo avaliar as propriedades tecnológicas de compósitos cimentícios produzidos a partir da fibra coco in natura e cimento Portland. Para isso, o mesocarpo do coco e foi processado em forrageira de uso agrícola. O material foi incorporado ao cimento Portland CP II-E, na proporção de 1:3 (cimento: fibra). Após homogeneização da mistura, foi adicionada água, juntamente com cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) dissolvido para atuar como catalizador da reação. As respectivas misturas foram distribuídas em formas de madeira de 30 x 30 cm e prensadas em prensa manual, onde permaneceram por 72 horas. Após a prensagem os painéis permaneceram por 28 dias em ambiente climatizado para garantir a sua cura efetiva. Os resultados obtidos indicam que o uso da fibra de coco possui potencial para manufatura de compósitos cimentícios.

**Palavras-chave:** Painéis reconstituídos, Cimento Portland, Resíduos agroindustriais, *Cocos nucifera*.

## POTENTIAL OF COCONUT FIBER IN THE CEMENT COMPOSITES PRODUCTION

**Abstract:** The study aimed to evaluate the technological properties of cement composites produced from coconut fiber and Portland cement. For this, the coconut mesocarp was processed into forage for agricultural use. The material was incorporated into Portland cement CP II-E, in the proportion of 1:3 (cement: fiber). After homogenization of the mixture, water was added, along with dissolved calcium chloride (CaCl<sub>2</sub>) to act as a catalyst for the reaction. The respective mixtures were distributed in wooden forms of 30 x 30 cm and pressed in a manual press, where they remained for 72 hours. After pressing, the panels remained for 28 days in an air-conditioned environment to ensure their effective curing. The results obtained indicate that the use of coconut fiber has potential for the manufacture of cementitious composites.



# VCBCTEM

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DA MADEIRA

**Keywords:** Particleboard, Portland cement, Agroindustrial waste, *Cocos nucifera*.

## **1. INTRODUÇÃO**

No Brasil, o setor agroindustrial tem avançado e seu crescimento foi evidente nos últimos anos. Na região Nordeste, uma das culturas que se destaca neste setor é a do coqueiro, que confere ao país o título de quarto maior produtor mundial, com produção estimada em 2,8 milhões de toneladas de coco ao ano (JESUS JÚNIOR et al., 2013). Segundo os mesmos autores, a região Nordeste é a responsável por aproximadamente 70% do coco produzido no Brasil. O emprego do resíduo gerado por essa indústria pode contribuir significativamente para a redução dos impactos gerados pelo descarte inadequado desses, e melhor eficiência no aproveitamento dos recursos oriundos da cadeia produtiva do coco.

A abundância do material lignocelulósico presente no mesocarpo do coco representa uma importante fonte de matéria-prima para produção de compósitos. Além disso, o aproveitamento desses resíduos contribui para a racionalização dos recursos florestais disponíveis, funcionando como uma alternativa viável e sustentável para a oferta de novos produtos que atendam a demanda crescente do setor industrial madeireiro no Brasil.

A produção de compósitos cimentícios com adição das fibras de coco pode contribuir de forma significativa para a redução dos resíduos sólidos gerados pelo setor agroindustrial, que seriam destinados aos aterros sanitários, queimados ou descartados na natureza, gerando forte impacto ambiental. Segundo Passos (2005), o acúmulo de resíduos gerados por este setor produz elevada quantidade de dióxido de carbono e metano, principais gases responsáveis pelo efeito estufa.

Dessa forma o presente estudo tem como objetivo avaliar as propriedades tecnológicas de painéis cimento madeira produzidos a partir de diferentes proporções de fibra coco in natura e cimento Portland.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Matéria-prima**

Para o presente trabalho foi utilizado como material lignocelulósico fibra de coco; e o componente mineral – cimento Portland. As fibras de coco foram extraídas a partir do mesocarpo do coco produzido em áreas de plantio comercial de *Cocos nucifera* L. localizados na região de Mossoró-RN. A primeira etapa do processamento do material se deu com a separação do mesocarpo do coco das demais partes do fruto. Na segunda etapa o mesocarpo extraído foi processado em forrageira agrícola com potência de 2,0 hp, martelo móvel e duas facas. O componente mineral usado foi o cimento Portland CP II-E constituído de 94% à 66% de clínquer e gesso e de 6% à 34%

de escória granulada de alto forno, classe de resistência 32 MPa (ABNT, 1991).

## 2.2 Manufatura dos painéis

As partículas de fibra de coco foram distribuídas uniformemente em recipiente plástico, junto ao cimento Portland CP II-E (proporção cimento:fibra 1:3). Os materiais foram homogeneizados ainda secos. Em seguida, adicionou-se água na mistura com cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) dissolvido, de modo que atuasse como acelerador do processo de cura. A quantidade de CaCl<sub>2</sub> adicionada foi de 4% em relação a massa do cimento.

A proporção de água adicionada foi de 1:2 com base na relação água:cimento (A:C). Após a homogeneização, a mistura foi distribuída em formas de madeira com dimensões de 30 x 30 cm e untadas com vaselina, para facilitar sua retirada. As formas contendo a mistura foram submetidas à prensagem em prensa manual de madeira onde permaneceram por 72 horas.

Os painéis ficaram em condições de ambiente por 28 dias para garantir a cura do cimento. Ao fim desse período foram confeccionados corpos de prova com dimensões distintas para caracterização das propriedades tecnológicas dos compósitos – físicas e mecânicas. Para isso, foram realizados os testes físicos de absorção de água, inchamento em espessura e massa específica aparente; e os ensaios mecânicos de resistência e rigidez a flexão estática; ambos de acordo com ASTM D-1037 (2012).

## 2.3 Análise dos resultados

Os resultados obtidos foram avaliados por meio de análise de variância, com posterior comparação por teste de médias para os fatores detectados como significativos pelo teste de F. O teste de comparações múltiplas de médias adotadas foi o teste de Tukey a 95% de confiança.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, podem ser observados os valores obtidos na determinação de densidade e umidade de equilíbrio para os diferentes tratamentos. O maior valor de massa específica observado foi de 0,593 g/cm<sup>3</sup>. Asatjarit et al. (2007) quando estudaram as propriedades físicas e mecânicas de placas de cimento reforçadas com fibra de coco em diferentes proporções e granulometrias e constataram massa específica variando entre 0,71 g/cm<sup>3</sup> e 1,12 g/cm<sup>3</sup>. A variação dessa propriedade física pode ser explicada principalmente pela proporção do material lignocelulósico em relação ao cimento, que contribui substancialmente para diminuição da densidade dos painéis.

O efeito da adição do material lignocelulósicos sob o modulo de elasticidade (MOE) dos

painéis provenientes dos diferentes tratamentos também podem ser verificados na Tabela 1. Os valores do módulo de elasticidade encontrados foram inferiores em relação ao valor mínimo referencial do processo Bison, que corresponde a 3.000 MPa. Entretanto, foram superiores aos encontrados por Olorunnisola (2009) para painéis de cimento e fibra de coco. Nesse estudo, o autor observou valores variando de 479 MPa a 1.013 MPa. Já Asasutjarit et al. (2007) verificaram em sua pesquisa, valores entre 169 MPa e 498 MPa para o mesmo tipo de compósitos.

Tabela 1. Variação das propriedades físicas e mecânicas dos compósitos cimentícios confeccionados com adição da fibra de coco.

<b>Densidade (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Umidade Equilíbrio (%)</b>	<b>MOE (MPa)</b>	<b>MOR (MPa)</b>
0,593 ± 0,066 b	10,30 ± 0,89 a	772 ± 164 b	0,65 ± 0,10 b

O desempenho em absorção de água e inchamento em espessura ao longo do tempo podem ser observados na Figura 1. Os compósitos apresentaram uma elevada absorção de água, com valores de aproximadamente 100% após 72h de imersão. Entretanto, o inchamento em espessura apresentou valores baixos, inferiores a 2% ao final dos ensaios.

A) B)

Figura 1. Análise estatística dos testes de absorção de água (A) e inchamento em espessura (B) para os compósitos produzidos com cimento Portland e fibra de coco.

Segundo Latorraca e Iwakiri (2000), a adição de fibras em compósitos pode influenciar positivamente algumas propriedades. Todavia, a composição química do material lignocelulósico pode afetar o tempo de cura do cimento, e propriedades como o MOR e o MOE podem ser prejudicadas quando estas proporções não são adequadas.

#### 4. CONCLUSÃO

A adição de fibras de coco promoveu qualidade física elevada em comparação com os demais, por apresentarem uma boa estabilidade dimensional a qual é representado pelos baixos valores de inchamento em espessura.

A fibra coco apresentou potencial para fabricação de compósitos minerais. Porém o estudo de parâmetros como comprimento das fibras, quantidade e tipos de substâncias extrativas e proporções diferentes da fibra para compor o painel podem servir para uma melhor tomada de

decisão na manufatura desses produtos.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1] ASASUTJARIT, C. et al. Development of coconut coir-based lightweight cement board. *Construction and Building Materials*, v. 21, n. 2, p. 277-288, 2007.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 11578: Cimento Portland composto. Rio de Janeiro: ABNT, 1991. 5p.
- [3] ASTM D1037-12, Standard Test Methods for Evaluating Properties of Wood-Base Fiber and Particle Panel Materials, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2012.
- [4] JESUS JÚNIOR, L. A.; TOMMASI, A. C.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. M.; RUSSO, S. L. Análise da produção de coco no estado de Sergipe frente ao crescimento da cultura no Nordeste e no Brasil. *Revista GEINTEC*. v.3 n. 5 p. 400-408, 2013. D.O.I.: 10.7198/S2237-0722201300050032.
- [5] PASSOS, P. R. A. Destinação sustentável da casca de coco (cocos nucifera) verde: Obtenção de telhas e chapas de partículas. Tese (Doutorado em ciências e planejamentos energético) – Programa de pós-graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- [6] LATORRACA, J. V. F.; IWAKIRI, S. Efeitos do tratamento das partículas de *Eucalyptus dunnii* (Maid), da variação da relação madeira-cimento e do uso de aditivos sobre as propriedades físicas e mecânicas de chapas de madeira-cimento. *Cerne*, Lavras, v. 6, n. 1, p. 68-76, 2000.
- [7] OLORUNNISOLA, A. O. Effects of husk particle size and calcium chloride on strength and sorption properties of coconut husk–cement composites. *Industrial Crops and Products*, v. 29, n. 2-3, p. 495-501, 2009.