CARACTERIZAÇÃO DE PAINÉIS COMPÓSITOS DE CIMENTO PORTLAND E FIBRAS DE CURAUÁ (Ananas erectifolius)

BILCATI, G. K., UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), gessicaK@utfpr.edu.br
TRIANOSKI, R., UFPR (Universidade Federal do Paraná), rosilani@gmail.com
LENGOWSKI, L. C., UFMT (Universidade Federal do Mato Grosso), elainelengowski@gmail.com
MATOSKI, A., UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), adalberto@utfpr.edu.br

ABSTRACT

The objective of this work is characterize the performance of the Fiber of Amazon Ananas erectifolius as reinforcement in the production of portland cement panels. The study methodology was developed from the manufacture of composite cement Portland and fibers with varying types of treatments performed, seeking the best property of materials. Were performed in a cold water treatment for 24 hours immersion, hot water immersion for 6 hours at 60 ° C and sodium hydroxide immersion with concentration at 1% for 2 hours. The fibers treated with sodium hydroxide produced a panel with weak mechanical properties when compared to other treatments. The physical properties treatment provided positive influence in the absorption of water and in the thickness swelling.

Keywords: Composites. Wood fiber. Curauá

1 INTRODUÇÃO

Materiais xcompósitos reforçados com fibras de celulose extraídas de madeira e plantas são alternativas de uma nova e promissora classe de produtos da construção civil, por serem materiais ecologicamente corretos, de baixo custo, oferecem um adequado desempenho técnico e requerem baixo grau de industrialização para seu processamento, sendo uma importante estratégia para o reaproveitamento desse resíduo (MADEN e GAMSTEDT, 2013).

Dentre as fibras vegetais disponíveis destaca–se o curauá (*Ananas erectifolius*), conhecido na Amazônia, e que possuir potencial para uso em painéis uma vez que já é utilizada em empresas automobilísticas, devido à sua resistência e peso reduzido (SPINACÉ et al., 2011). A fibra de curauá é umas das lignocelulósicas de maior rigidez onde vem crescendo o interesse por esta fibra indicando como a mais competitiva entre as fibras brasileiras, sendo cultivada em larga inclusive no estado de São Paulo (SILVA, 2010).

Por sua vez, painéis cimento-madeira são tipos especiais de aglomerados, de composição fácil, onde seus componentes são, essencialmente, de partículas ou fibras de biomassa vegetal, água, aditivos e aglomerante mineral, sendo em função, principalmente do aglomerante, que os painéis minerais diferem do aglomerado convencional, possuindo uma extensa história de aplicação no setor da construção civil, especialmente na Europa e Ásia (SÁ et al., 2010). Assim, esse trabalho tem como objetivo caracterizar o desempenho da fibra vegetal amazônica curauá (Ananas erectifolius) como reforço no processo de produção dos painéis de cimento madeira.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As fibras de curauá foram obtidas do Centro de Apoio a Projetos de Ação Comunitária (CEAPAC), localizada na cidade de Santarém no estado do Pará e foram cortadas na empresa Pematec Triangel, também localizada na cidade de Santarém, com comprimento de 4 cm.

O plano experimental consistiu em avaliar as propriedades físicas e mecânica, com a finalidade de comparar os diversos tratamentos. Foram moldados painéis com 10%, de teor de fibras em relação a massa do cimento. A produção dos painéis relacionado com os tios de tratamentos realizados nas fibras está apresentado na tabela 1. Foram produzidos três painéis para cada tratamento, com dimensões de 50 cm x 38,5 cm x 1,5 cm e com densidade alvo de 1,3 g/cm³. A relação de cimento: água foi constante e igual a 2,5: 1. O aditivo químico CaCl2, na proporção de 3%, conforme utilizado por Matoski et al. (2013), em relação ao peso do cimento, foi adicionado à água e incorporado como agente acelerador da cura do cimento.

Tabela 1 - Tratamentos realizados na fibra.

Tratamento	Processo de tratamento das fibra de curauá		
Água fria	Imersão em água a temperatura ambiente por 24h		Secagem ao ar livre
Água quente	Imersão em água a 60° C por 6h		Secagem ao ar livre
NaOH	Imersão em solução diluída de 1% de NaOH por 2h	Lavagem por 2h	Secagem ao ar livre

A mistura foi realizada em uma betoneira onde adiciona-se a farinha de madeira, em seguida com a betoneira em movimento o cimento e finalmente a água com o aditivo é aspergida sobre essa mistura. Após essew compósito é retirado da betoneira e espalhado em moldes de forma a atender as dimensões acima especificadas. Esse compósito, constituídos pela massa de cimento, água e fibra, foi prensado a frio com carga de 40 kgf/cm², em número de três painéis sobrepostos em sequência e mantidos sob-restrição. Esses três moldes são prensados em conjunto e depois presos por barras de aço de forma a não permitir variação volumétrica devido a cura do cimento e eventual inchamento da madeira. Essa restrição permance por um período de 24 horas.

Os painéis foram curados durante 28 dias em câmara climatizada com temperatura de 23± 1°C e umidade de 65 ± 5%. De cada painel foram retirados cinco corpos de prova para a determinação das propriedades físicas e mecânicas. Esta caracterização foi realizada por meio dos ensaios de flexão estática (módulo de elasticidade), módulo de ruptura, inchamento em espessura, absorção de água em 2 e 24 horas. Os ensaios foram

realizados de acordo com os procedimentos descritos na norma EN 310.1993.

3 RESULTADOS

O valor médio da densidade da fibra de curauá foi de 66,5 Kg/m3. Pode-se notar que a densidade das fibras de curauá, tiveram resultados próximos ao de outra fibra vegetal como a fibra de coco, cujo valor encontrado por outros autores foi de 57,9 Kg/m³. Observa-se que estes valores são consideravelmente inferiores aos valores médios obtidos das madeiras tradicionais empregadas na construção civil como pinus e eucalipto. Esse aspecto justifica o fato da fibras de curauá apresentar grande volume em relação ao peso.

A tabela 2 apresenta os valores obtidos para o a absorção de água (AA), inchamento em espessura (IE), o módulo de ruptura (MOR) e o módulo de elasticidade (MOE).

Tabela 2 – Propriedades físicas e mecânicas dos painéis com teor de 10% de fibras

Tratamento	Propriedades físicas					Propriedades mecânicas	
	ME (g/cm3)	AA 2h (%)	AA 24h (%)	IE 2h (%)	IE 24h (%)	MOR (MPa)	MOE (MPa)
Testemunha	1,54 a	13,22 a	15,37 a	1,02 a	1,68 a	3,23 a	2185,10 a
Água fria	1,59 a	6,12 b	7,38 b	0,34 b	0,51 b	4,18 a	2711,15 a
Água quente	1,62 a	4,44 c	5,31 c)	0,22 b	0,41 b	3,87 a	2210,00 a
NaOH	1,62 a	4,53 c	5,07 c	0,22 b	0,36 b	3,55 a	2047,07 a

Médias seguidas da mesma letra são estatisticamente iguais ao nível de probabilidade de 95%.

AA: absorção de água, IE: inchamento em espessura, ME: massa específica, MOR: módulo de ruptura, MOE: módulo de elasticidade.

Observa-se pela tabela 2 que não há diferença estatisticamente significativa para a massa específica dos painéis. Em outras palavras os tratamentos aplicados às fibras, apesar de eliminarem ou reduzirem os teores dos extrativos não alteram a massa específica. O mesmo aspecto pode ser observado para o módulo de ruptura e o módulo de elasticidade. Ou seja, os tratamentos dados Às fibras não produziram efeitos nas propriedades mecânicas.

4 DISCUSSÃO

Os resultados de absorção de água após duas horas de imersão indicam que o melhor desempenho é para o tratamento em água quente e para o tratamento em solução de 1% de NaOH. Os valores obtidos foram de 4,4% e 4,5%, respectivamente, diferindo-se estatisticamente da testemunha (13,2%)

e do tratamento em água fria (6,1%). Os valores médios encontrados após as vinte quatro horas de imersão em água apontaram o mesmo comportamento, sendo que os tratamentos em água quente (5,3%) e em solução em 1% de NaOH (5,07%) também obtiveram os melhores resultados quando comparados à testemunha (15,3%) e ao tratamento em água fria (7,3%).

As médias dos valores obtidos no ensaio de inchamento em espessura dos tratamentos realizados não proporcionaram diferença significativa entre os diversos tipos de tratamento. O tratamento em solução de 1% de hidróxido de sódio obteve o menor percentual. Porém quando comparados ao valores obtidos para o corpo de prova da testemunha, os tratamentos apresentaram melhora e foram estatisticamente diferentes. Os resultados de IE de imersão em água indicaram menor variação dimensional nos tratamentos realizados o que indica que os tratamentos podem promover um aumento na resistência à umidade.

Observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos para o módulo de ruptura (MOR) e o módulo de elasticidade (MOE). Ou seja, a eliminação de extrativos pelos diversos métodos não interferiu nas propriedades mecânicas. Justifica-se esse aspecto, pois o teor de 10% de fibra não tem massa suficiente para qualquer alteração dessas propriedades. No entanto houve diferença na absorção de água e inchamento, justificado pela alteração no comportamento da fibra na absorção de água promovida pelos diversos tratamentos.

Na comparação com os valores mencionados na literatura, os valores médios obtidos de MOR e MOE dos painéis reforçados com a fibra de curauá foram consideravelmente superiores quando comparadas a painéis reforçados com outra fibra vegetal como a de coco.

5 CONCLUSÕES

O tratamento com água quente e o tratamento com NaOH foram aqueles que apresentaram o menor índice de absorção de água, ou seja, 4,4% e 4,5%, respectivamente. Para a propriedade de inchamento de espessura, não houve diferença estatisticamente significativa entre os diversos tratamentos e correspondentes teores de fibras de madeira.

Observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos para o módulo de ruptura (MOR) e o módulo de elasticidade (MOE). Ou seja, a eliminação de extrativos pelos diversos métodos não interferiu nas propriedades mecânicas. Justifica-se esse aspecto, pois o teor de 10% de fibra não tem massa suficiente para qualquer alteração dessas propriedades. No entanto houve diferença na absorção de água e inchamento, justificado pela alteração no comportamento da fibra na absorção de água promovida pelos diversos tratamentos.

REFERÊNCIAS

European Standard EN 310. **Wood Based Panels/ Determination of Modulus of Elasticity in Bending and of Bending Strength**. CEN European Committee for Standardisation, 1993.

HOFSTRAND, A.D.; MOSLEMI, A.A.; GARCIA, J.F. **Curing characterisitics of Wood particles from nine northern Rocky Mountain species mixed with portland cement.** Forest, v. 34, n.2, p. 57 – 61, 1985.

MATOSKI, A. et al. **Influence of accelerating admixtures in wood-cement panels: characteristics and properties**. Doi:10.4025/actascitechnol. V35i4. 11261. Acta Scientiarum. Technology, v. 35, n. 4, p. 655-660, 2013.

MOSLEMI, A. A.; GARCIA, J. F.; HOFSTRAND, A. D. **Effect of various treatments and additives on Wood – Portland Cement – Water Systems**. Wood and Fiber Science, v. 15, n. 2, p. 164 – 176, 1983.

SÁ, V. A.; MENDES, L.M.; COUTO A. M.; LIMA N.N. **Manufatura de painéis cimento madeira de cedro australiano (Toona aliata M. Roem var australis) de diferentes procedências e idade**. Scientia Florestalis, v 38, n 88, p. 559 – 566, Piracicaba, 2010.

SILVA, H. S. P. **Desenvolvimento de Compósitos Poliméricos com fibras de Curauá e Híbridos com fibras de vidro.** Dissertação (Mestrado). UFRGS, Porto Alegre, 2010.

SPINACÉ, M.A.S.; JANEIRO, L.G.;BERNADINO, F.C.; GROSSI, T.A.;PAOLLI, M.A. **Poliolefinas reforçadas com fibras vegetais curtas: sisal x curauá**. Polímeros, v. 21, n 3, São Carlos, 2011.