

UTILIZAÇÃO DE FIBRAS NATURAIS PARA A PREPARAÇÃO DE COMPÓSITOS A BASE DE CIMENTO

Rafael Abra de Campos¹; Flávio Aparecido Rodrigues²

Estudante do Curso de Bacharelado em Química; e-mail: rafael.kampos@hotmail.com¹
Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: flavioar@umc.br²

Área do Conhecimento: Química

Palavras-chave: Cimento; Fibras; Naturais; Materiais;

INTRODUÇÃO

Neste projeto foram estudadas as condições para utilização de dois outros tipos de fibras naturais: bambu e coco. Estes materiais são produzidos em abundância na região e podem servir inclusive para construções de baixo custo. Nesta etapa do trabalho foi enfatizada a mudança de capilaridade dos cimentos com fibra e os resultados obtidos foram comparados com os resultados anteriores.

OBJETIVOS

Extração e utilização de fibras de bambu e de coco para inserção em materiais a base de cimento e avaliação de suas propriedades.

METODOLOGIA

Obtenção de fibras vegetais

As fibras derivadas do bambu foram obtidas mecanicamente. As amostras de bambu foram cortadas em pedaços de até 5 cm e maceradas em moinho de facas. As fibras extraídas foram separadas por peneiras comuns, a fim de uniformizar o tamanho das mesmas, que foi mantido em torno de 5 mm, pois de acordo com a literatura apresentam os melhores resultados.

As fibras derivadas de coco foram obtidas comercialmente. Resultados preliminares mostram que estas fibras apresentam dimensões variáveis, da ordem de até 4 mm, portanto as mesmas foram cortadas com tesoura e o tamanho médio será estudado.

Preparação de corpos de prova contendo fibras naturais

As fibras foram utilizadas em proporções de 1, 3 e 5% (m/m) em relação à massa do cimento comercial. Os corpos de prova foram preparados com relação água/cimento de 0,5 e proporção cimento: areia de 1: 3. Foi utilizado cimento comercial, areia (com granulação média) e água destilada; foram preparados corpos de prova denominados controle (sem adição de fibras); a confecção dos corpos de prova foi feita através da mistura da areia e do cimento, depois das fibras e finalmente a água nas proporções citadas sendo que as dimensões finais dos corpos de prova foram de 3 cm de diâmetro e 5 cm de altura. Os corpos de prova foram desmoldados após 72 horas e imersos em soluções saturadas de hidróxido de cálcio, por 28 dias; em seguida secos em estufa a 100°C por 24h. No presente trabalho, os ensaios foram realizados com corpos de prova cilíndricos, com as dimensões citadas acima, impermeabilizados na superfície lateral, mantendo-se as bases sem vedação. Os corpos-de-prova foram colocados sobre uma grade plástica, imersa em água, de forma a manter uma das bases dos corpos de

prova em contato com o líquido para permitir a sua penetração por capilaridade. A determinação das massas dos corpos de prova devido à absorção capilar foi feita a diversos intervalos de tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Corpos de prova com adição de fibras de bambu e coco

Absorção de água por capilaridade

Foram feitos 6 corpos de prova para cada categoria, sendo que as categorias são:

Categoria	Descrição
Controle	Corpos de prova sem fibras
2B	Controle + 1% de fibra de bambú
3B	Controle + 3% de fibra de bambú
4B	Controle + 5% de fibra de bambú
2C	Controle + 1% de fibra de coco
3C	Controle + 3% de fibra de coco
4C	Controle + 5% de fibra de coco

Tabela 2: Descrição dos corpos de prova

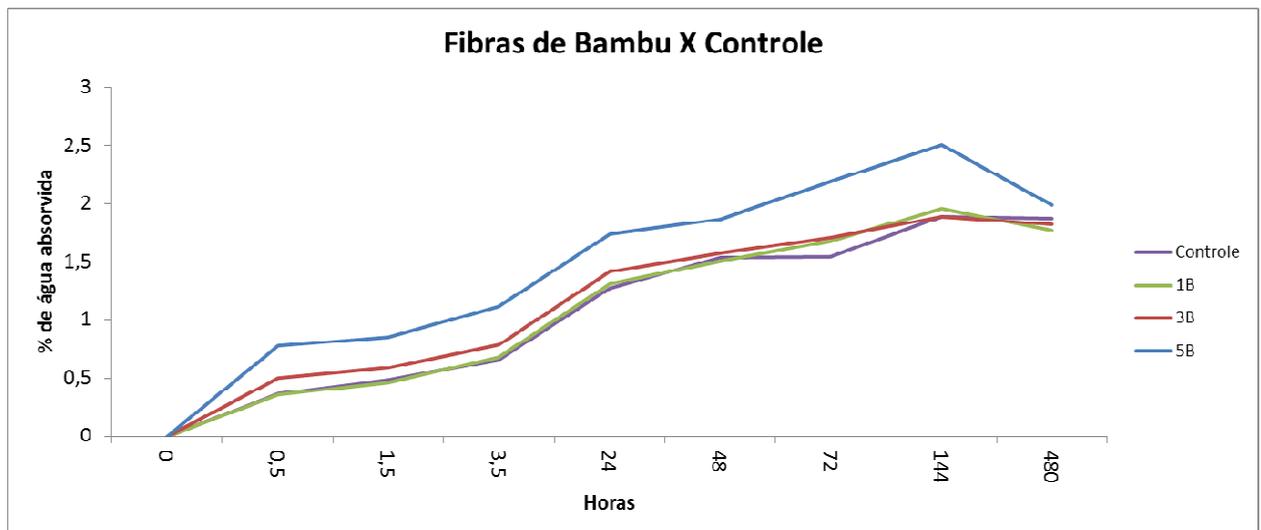


Figura 1: Gráfico da absorção de água por capilaridade

Podemos observar que a partir da adição de 5% de fibras de bambu ao cimento, a absorção por capilaridade é consideravelmente maior, porém após 144 horas o efeito é contrário. Já nas adições menores de fibras, podemos observar grande similaridade com os corpos de prova sem fibras.

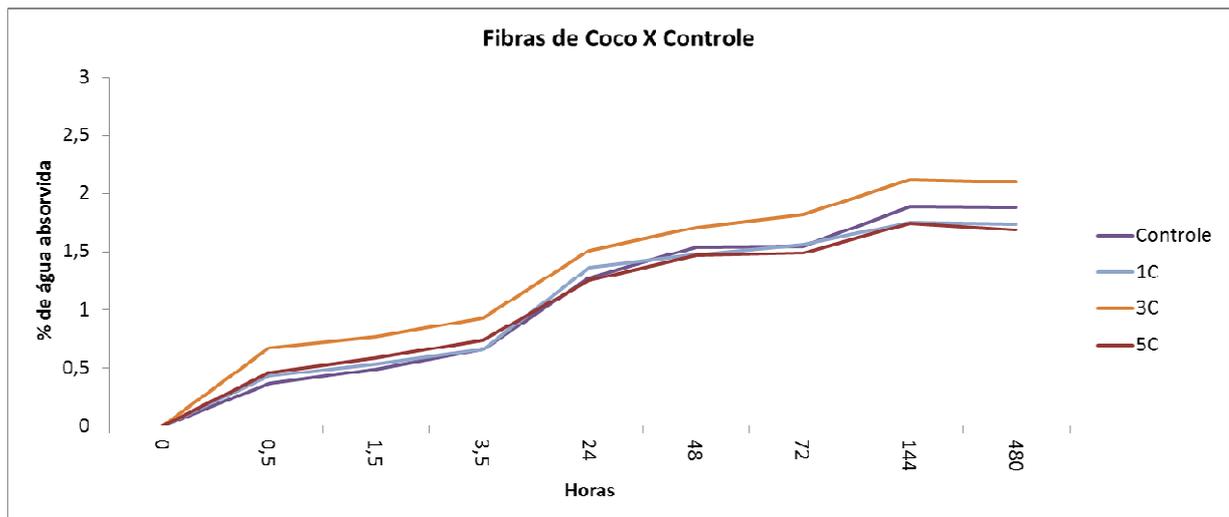


Figura 2: Gráfico da absorção de água por capilaridade

Nos corpos de prova com adição de fibras de coco, veremos notar uma absorção irregular de água, uma vez que com 1 % de fibras a absorção é próxima dos corpos de prova com 5% de fibras, já com 3% de fibras a absorção é consideravelmente maior.

CONCLUSÕES

Podemos notar que a adição de fibras naturais a matrizes cimentícias altera a absorção de água destas matrizes, é possível utilizar este benefício para melhorar produtos a base de cimento, uma vez que a adição de fibras pode baratear o produto, diminuir a densidade deste, além de aumentar ou diminuir a absorção de água, que pode ser muito favorável, por exemplo, para construções de calçadas seria bastante interessante o uso de cimento com alta absorção de água, já para construções de casas buscamos o oposto, quanto menor for a absorção por capilaridade, melhor. Existe ainda um ponto, cimentos reforçados com fibras naturais podem gerar ambientes com climas mais equilibrados, uma vez que as fibras de celulose têm propriedades isolantes térmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CECI, A. M., CASAS, J. R. AND GHOSN, M. “Statistical analysis of existing models for flexural strengthening of concrete bridge beams using FRP sheets”, *Construction and Building Materials* 27, 490–520 (2012)

DAVIDOVITS, J., “Global Impact on the Cement and Aggregates Industries, 5th international Global Warming Conference, San Francisco, 6, 2, 263-278 (1994).

EL-ASHKAR, N.H. & KURTIS, K. E., “A new, simple, practical method to characterize toughness of fiber-reinforced cement-based composites”, *ACI Materials Journal*. V. 103, No. 1, January-February, 33-44 (2006)

FERREIRA RM. *Service-life design of concrete structures in marine environments: a probabilistic based approach*. VDM Verlag Dr. Muller Aktiengesellschaft & Co. KG; 2009 [ISBN-13: 978-3639167108].

GLASSER, W. G., Sarkanen, S., “Lignin Properties and Materials”, *American Chemical Society*, p. 2-10 (1989)

KALAPATHY, U., Proctor, A. and Shultz, J., “A simple method for production of pure silica from rice hull ash”, *Bioresource Technology* 73 257-262(2000)

MAHFOUZ, M., MIRANDA, M. S., OLIVEIRA, M. B. R., CASSIOLA, F. AND RODRIGUES, F. A. Biogenic cements from rice hull ash doped with aluminum and iron. *Chemosphere* 73 832–836 (2008)

MEHTA PM AND MONTEIRO PJM (1993) *Concrete microstructure, properties and materials*, 2nd edition McGraw-Hill, New York

PAIVA, L.B., RODRIGUES, F.A. Productive use of agricultural residues: cements obtained from rice hull ash. In: Lichtfouse, E., Schwarzbauer, J., Robert, D. (Eds.), *Environmental Chemistry*. Springer, Berlin, pp. 621–629 (2005)

R. MCCAFFREY, “Climate Change and the Cement Industry”, *Global Cement and Lime Magazine; Environmental Special Issue*, 15-19 (2002).

REDDY, N. AND YANG, Y. Properties of High-Quality Long Natural Cellulose Fibers from Rice Straw. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 8077-8081 (2006)

RODRIGUES, F. A. AND JOEKES, I. “Cement industry: sustainability, challenges and perspectives”, *Environ ChemLett*, 9, 151–166 (2011)

RODRIGUES, F.A., Synthesis of chemical and structurally modified dicalcium silicate. *Cement Concrete Res.* 33, 823–827 (2003)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq, FAPESP, FAEP e UMC pelo apoio.