

Eficiência de tratamentos superficiais em fibras de açaí para sua utilização como material de reforço em matrizes cimentícias

Felipe Augusto Santos Ferreira¹, Geórgia Amaral Mothé², Juliana Fadini Natalli³

(1) Aluno de Iniciação Científica do PROVIC/ISECENSA – Curso de Engenharia Civil; (2) Pesquisadora Orientadora - Laboratório de Química – Curso de Engenharia Mecânica; (3) Pesquisadora Orientadora - Laboratório de Materiais de Construção - Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA, Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

Motivados a contribuir com práticas mais sustentáveis para a construção civil e desenvolver novos materiais com boas propriedades e custo reduzido, estudos vêm sendo realizados para o reaproveitamento de fibras vegetais em materiais de construção. Essas fibras, compostas majoritariamente por celulose, lignina e hemicelulose, conferem incremento de resistência à tração, abrasividade e módulo de elasticidade nos compósitos cimentícios. No entanto, uma desvantagem inerente desse material é a sua hidrofiliabilidade, a durabilidade em matrizes de elevada alcalinidade, como as cimentícias, a degradação térmica e o conteúdo orgânico. Diversos tratamentos superficiais vêm sendo estudados a fim de reduzir e/ou eliminar essas desvantagens, como o com hidróxido de sódio (NaOH) e com o ácido tânico ($C_6H_{52}O_{46}$). O tratamento com NaOH é capaz de remover grande parte de hemicelulose, lignina, pectinas, cera e óleo que representam os componentes mais solúveis da fibra capazes de retardar a pega do cimento Portland. Além disso, a remoção desses constituintes provoca um aumento do espaço interfibrilar, ocasionando em uma melhora da aderência fibra-matriz. Esse tratamento também é capaz de tornar a superfície da fibra mais hidrofóbica devido à combinação dos grupos hidroxila da celulose com os do reagente NaOH. O ácido tânico é um polifenol natural que ocorre em várias plantas e frutos. Estudos mostram que esse ácido é capaz de criar uma película de revestimento na superfície das fibras capaz de fazer um envelopamento das microfibrilas, como também tornar a superfície das fibras mais áspera. Estudos relevantes vêm sendo realizados e publicados sobre esse tema na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) localizada em Campos dos Goytacazes – RJ. A temática proposta configura um segmento da linha de pesquisa de Pós-doutorado da orientadora desse trabalho na UENF. O presente estudo propõe o tratamento de fibras de açaí (*Euterpe oleracea*), com a utilização de NaOH e $C_6H_{52}O_{46}$ com concentrações de 5,0% em volume. Após o tratamento, as fibras foram submetidas a análises de Difração de Raios-X, Análise termogravimétrica e Tensiometria. A partir dos resultados verificou-se que as fibras após ambos os tratamentos com hidróxido de sódio e ácido tânico atingem uma cristalinidade superior à fibra sem nenhum tipo de tratamento superficial. Isso demonstra o bom desempenho dos compostos químicos no sentido de remoção de óleos, ceras e, possivelmente, parte da pectina, hemicelulose e lignina da superfície das fibras. Além disso, observou-se que a membrana de revestimento criada na superfície da fibra de açaí por meio do ácido tânico promoveu aumento da estabilidade térmica e hidrofobicidade do material.

Palavras-chave: Fibras de açaí, Tratamento Superficial, Compósito Cimentício, Reforço.

Instituição de Fomento: UENF.

Efficiency of surface treatments on açáí fibers for use as reinforcing material in cement matrices

Felipe Augusto Santos Ferreira¹, Geórgia Amaral Mothé², Juliana Fadini Natalli³

(1) PROVIC/ISECENSA Scientific Initiation Student – Civil Engineering Course; (2) Supervising Researcher - Chemistry Laboratory – Mechanical Engineering Course;
 (3) Supervising Researcher - Construction Materials Laboratory - Higher Education Institutes of CENSA – ISECENSA, Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil.

Motivated to contribute to more sustainable practices for civil construction and develop new materials with good properties and reduced costs, studies have been carried out to reuse vegetable fibers in construction materials. These fibers, mainly composed of cellulose, lignin and hemicellulose, provide increased tensile strength, abrasiveness and modulus of elasticity in cementitious composites. However, an inherent disadvantage of this material is its hydrophilicity, durability in high alkalinity matrices, such as cementitious ones, thermal degradation and organic content. Several surface treatments have been studied in order to reduce and/or eliminate these disadvantages, such as sodium hydroxide (NaOH) and tannic acid (C₆H₅₂O₄₆). The NaOH treatment is capable of removing a large part of the hemicellulose, lignin, pectins, wax and oil that represent the most soluble components of the fiber capable of delaying the setting of Portland cement. Furthermore, the removal of these constituents causes an increase in the interfibrillar space, resulting in an improvement in fiber-matrix adhesion. This treatment is also capable of making the fiber surface more hydrophobic due to the combination of the hydroxyl groups of cellulose with those of the NaOH reagent. Tannic acid is a natural polyphenol that occurs in various plants and fruits. Studies show that this acid is capable of creating a coating film on the surface of the fibers capable of enveloping the microfibrils, as well as making the surface of the fibers rougher. Relevant studies have been carried out and published on this topic at the Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) located in Campos dos Goytacazes – RJ. The proposed theme configures a segment of the post-doctoral research line of the supervisor of this work at UENF. The present study proposes the treatment of açáí fibers (*Euterpe oleracea*), using NaOH and C₆H₅₂O₄₆ at concentrations of 5.0% by volume. After treatment, the fibers were subjected to X-ray Diffraction, Thermogravimetric Analysis and Tensiometry. From the results it was verified that the fibers after both treatments with sodium hydroxide and tannic acid reach a higher crystallinity than the fiber without any type of surface treatment. This demonstrates the good performance of chemical compounds in removing oils, waxes and, possibly, part of the pectin, hemicellulose and lignin from the surface of the fibers. Furthermore, it was observed that the coating membrane created on the surface of the açáí fiber using tannic acid promoted an increase in the thermal stability and hydrophobicity of the material.

Keywords: Açáí fibers, Surface Treatment, Cementitious Composite, Reinforcement.

Support: UENF