

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE *PINUS CARIBAEA* NA PRODUÇÃO DE COMPÓSITO MADEIRA-CIMENTO

Lia Lorena Pimentel e Antonio L. Beraldo

RESUMO: Neste trabalho são apresentados dados preliminares de características de compósitos madeira-cimento, visando sua futura utilização na fabricação de telhas onduladas. Os resíduos da madeira *Pinus caribaea* var. *hondurensis* foram fornecidos pela indústria de lápis Faber Castell, situada em São Carlos-SP. A matéria-prima utilizada foi proveniente de duas fontes distintas, a saber, resíduos de serraria, que não recebe nenhum tratamento químico (Prata-MG) e resíduos de material parafinado, processo utilizado para melhorar a apontabilidade do material (São Carlos-SP). Na fabricação dos compósitos madeira-cimento buscou-se analisar as interações entre o tipo de resíduo (serraria ou parafinado), o tipo de tratamento químico (cloreto de cálcio e sulfato de alumínio), o tipo de matriz empregada (cimento CP II-E-32 e CP V-ARI), o tipo de cura adotada (úmida e à vapor). As características físicas observadas para a avaliação dos compósitos foram a resistência à compressão e a capacidade de absorção. Os resultados da tensão na compressão simples indicaram, na maior parte dos tratamentos, o efeito favorável do uso do cimento CP V-ARI; do melhor comportamento da matéria-prima originária da serraria, e a melhor adequação da cura úmida. No entanto, a cura à vapor permitiu o manuseio do material logo após um período de 9 horas de cura, o que pode vir a agilizar a produção de elementos fabricados com este compósito, como, por exemplo, telhas onduladas.

Palavras-chave: cimento, partículas de madeira, compósito madeira-cimento

CEMENT COMPOSITE MADE FROM *PINUS CARIBAEA* PARTICLES

ABSTRACT: This research presents preliminaries characteristics of wood cement composite, seeking its future use in the production of wavy tiles. Residues from *Pinus caribaea* var. *hondurensis* was supplied by the pencil industry Faber Castell, placed in São Carlos-SP. The raw material was coming from two different sources: sawmill residues, that doesn't receive any chemical treatment (Prata-MG) and waxed residues, coming from a process used to improve the sharpness of the pencil (São Carlos-SP). In wood cement composite production it was looked for to analyze the interactions among the residue type (sawmill and waxed particles), the chemical treatment (calcium chloride and aluminum sulfate), the cement binder (CP II-E-32 and CP V-ARI), and the cure type (humid and steam). Compression test and absorption capacity were utilized to evaluate material performance. Composite compression strength results, in most of the treatments, showed the favorable effect of the use of the CP V-ARI cement; the best behavior of the sawmill particles utilization, and the best adaptation of the humid cure. However, steam cure allowed that the material can be handled after a short period of 9 hours, what can come to activate the production of elements manufactured with this composite, as, for example, wavy tiles.

Keywords: cement, wood particles, wood cement composite

1 INTRODUÇÃO

A utilização de resíduos de agroindústrias como, por exemplo, partículas de madeira e casca de arroz, em compósitos à base de aglomerantes, vêm sendo estudada desde a década de 30. Inicialmente as técnicas propondo o uso de aglomerantes orgânicos desenvolveram-se mais rapidamente do que aquelas direcionadas para os inorgânicos. Mas, nos últimos anos, com o encarecimento dos aglomerantes orgânicos, pesquisas voltaram-se para o desenvolvimento de produtos à base de cimento.

O reflorestamento da Faber Castell em Prata-MG, tem uma área de 6 mil hectares e a espécie utilizada é o *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Do processo de fabricação resultam dois tipos de resíduo: 2 mil toneladas/mês de serragem sem tratamento químico, em Prata-MG, e 160 toneladas/mês de resíduo tratado com impregnação de parafina e corante, em São Carlos-SP. Esse processo garante melhor apontabilidade do lápis e melhor aspecto de cor. Atualmente estes dois tipos de resíduo estão sendo utilizados, parcialmente, como cama de frango e na fabricação de briquetes para queima em caldeira da própria indústria. Visando novas aplicações para estes resíduos, este trabalho busca definir parâmetros ótimos para a dosagem de compósito à base dessas matérias-primas e de cimento Portland.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As características de um compósito biomassa vegetal-cimento (CBVC[®]) dependem fortemente da biomassa vegetal empregada (BERALDO, 1997). A morfologia das partículas, seu grau de absorção de umidade e, principalmente, sua constituição química influenciam notavelmente no resultado final.

Compósitos biomassa vegetal-cimento podem ser utilizados para as mais diversas finalidades. As principais vantagens no uso do CBVC são: disponibilidade de matéria-prima em grandes quantidades; baixa massa específica - variando de 400 a 1500 kg/m³, o que permite sua utilização como painel de fechamento, forros, telhas, etc; isolamento termo-acústico; impermeabilidade; resistência mecânica- sua resistência à compressão é inferior à de outros concretos leves, mas a relação entre tração e compressão passa de 1/10 no concreto convencional para 1/2 a 1/4 no CBVC (BERALDO, 1997).

Como desvantagem principal, pode ser citada a incompatibilidade química entre a biomassa vegetal e o cimento. A constituição química da biomassa, com a presença de açúcares, resinas, fenóis e amido, pode afetar de forma adversa a hidratação do cimento.

Outra desvantagem observada no CBVC refere-se à sua instabilidade dimensional. Medições feitas em corpos-de-prova de compósito madeira-cimento apresentaram variação dimensional máxima, entre as condições seco em estufa e saturado, da ordem de 5 mm/m, enquanto que concretos leves apresentaram variação da ordem de 0,45 mm/m (PIMIENTA et al., 1994). Além disso, o tempo de início de pega do compósito é muito longo, o que diminui a produtividade no canteiro de obras. A durabilidade pode ser reduzida pela alcalinidade da matriz: as partículas vegetais, ao longo do tempo, podem se desintegrar, gerando espaços vazios e, conseqüentemente, diminuindo a resistência mecânica do material.

De qualquer forma, estas desvantagens não inviabilizam totalmente o aproveitamento de um determinado resíduo; é possível minimizar ou mesmo evitar os efeitos da incompatibilidade química, através de tratamentos físico-químicos aplicados sobre as partículas vegetais, tais como, por exemplo, a lavagem das partículas em água quente e a utilização de aceleradores de pega (cloreto de cálcio, sulfato de alumínio e silicato de sódio). Pode-se também utilizar impermeabilizantes como, por exemplo, Neutrol, para criar sobre a partícula de madeira uma