

Síntese e caracterização de um material bio construtivo para isolamento acústico com matriz cerâmica a base de cimento sorel

Synthesis and characterization of a bio constructive material for acoustic insulation with a ceramic matrix based on sorel cement

DIAS, Letícia Guerra

Discente do curso de Engenharia Civil – PUC Minas

E-mail: <leticia.guerradias25@gmail.com>

DINIZ, Gabriel

Discente do curso de Engenharia Civil – PUC Minas

E-mail: <gabrielodiniz1@gmail.com>

MAIA, Matheus

Discente do curso de Engenharia Civil – PUC Minas

E-mail: <matheusmaia.exec@gmail.com>

NAKATA, Roberto Hiroshi

Discente do curso de Engenharia Civil – PUC Minas

E-mail: <hiroshi.nakata@hotmail.com>

OLIVEIRA, Guerra Euler de

Mestre em Engenharia Civil -1982- Universidade Federal do Rio de Janeiro

Especialização em estruturas de aço-1986- Universidade Federal de Ouro Preto

Professor adjunto IV- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

E-mail: <eulerguerra@terra.com.br>

FERNANDES, Manoel Robério

Doutorado-2012- Engenharia Metalúrgica e de Minas – Universidade Federal de Minas Gerais

Mestrado-2004- Engenharia Metalúrgica e de Minas- Universidade Federal de Minas Gerais

graduação -1988-Engenharia de Minas pela Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail: <roberiof4@hotmail.com>

GOMIDE, Viviane Silva

Pós doutorado-nanotecnologia -2013 – Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear

Pós doutorado- 2010 Faculdade de Engenharia do Porto e no Instituto Nacional de Engenharia Biomédica

Doutorado- 2006- Engenharia Metalúrgica e de Minas pela Universidade Federal de Minas Gerais

Mestre em Engenharia Mecânica- 2003 - Universidade Estadual de Campinas

Graduação em física -1999- Universidade Federal de Ouro Preto

Professora adjunta I -2013 - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

E-mail: <vsgomide@gmail.com>

Atuam nas áreas de materiais e estruturas de engenharia civil, com ênfase nos temas: bioconstrução, materiais reciclados, propriedades mecânicas dos materiais, materiais compósitos, isolamento acústico e isolamento térmico, ensaios destrutivos e ensaios não destrutivos e segurança contra incêndio.

RESUMO

A construção civil, atualmente, está, cada vez mais, explorando recursos sustentáveis e econômicos para serem aplicados tanto na parte construtiva, quanto na parte de acabamento. Este trabalho objetiva criar um material de acabamento para ser utilizado como um isolante acústico, enquadrando-se nessa nova realidade da construção civil. Trata-se de um material compósito com fibras de madeira de reflorestamento e com matriz cerâmica de cimento Sorel. Esse cimento é bastante comum na região Nordeste do Brasil e baseia-se na mistura de Óxido de Magnésio com uma solução de Cloreto de Magnésio (40% p/v) até obter-se uma pasta pouco viscosa (barbotina). Este trabalho apresenta uma comparação entre uma amostra nacional e outra internacional, também à base de madeira de reflorestamento. Foram realizados ensaios de resistência ao impacto (Charpy) e de isolamento térmico, obtendo-se resultados que permitem indicar a amostra

produzida como a mais resistente entre as demais e como um ruim isolante térmico. Além disso, a amostra possuiu um alto peso específico. Pela a análise dos resultados, concluiu-se que a amostra é viável para ser utilizada como um material de acabamento, podendo ser aplicado até com outra utilidade.

Palavras-chave: cimento sorel, bioconstrução, projeto estrutural, madeira de reflorestamento.

ABSTRACT

The civil construction, at present, is, more and more, exploring sustainable and economical resources to be applied so much in the constructive part, how much in the part of finish. This work aims to create a material of finish to be used like an acoustic insulating material, fitting in this new fact of the civil construction. It is the question of a material composite with wooden fibers of reforestation and with ceramic womb from cement Sorel. This cement is quite common in the Northeast region of Brazil and one bases in the mixture of Magnesium Oxide with a solution of Magnesium Chloride (40 % p/v) until there is obtained a briefcase not much viscous (wormwood seed). This work presents a comparison between an international national and different sample, also to the reforestation wooden base. Resistance tests were carried out to the impact (Charpy) and of thermal isolation, when there are obtained results that they allow to indicate the sample when the most resistant was produced how between too much and like a bad thermal insulating material. Besides, the sample had a high specific weight. For the analysis of the results, it was ended that the sample is viable to be used like a finish material, being able even to be applied with usefulness.

keywords: Sorel cement, bioconstruction, structural project, reforestation wood.

1 INTRODUÇÃO

A produção de materiais compósitos no mundo tem crescido, significativamente, devido à necessidade da construção civil por mais recursos sustentáveis e econômicos. A importância desses materiais compósitos no campo da engenharia se deve ao fato de combinar dois ou mais materiais diferentes, obtendo propriedades melhores, em alguns aspectos, às propriedades de cada um dos componentes. No presente trabalho foi feita uma combinação de madeira de reflorestamento com cimento sorel, gerando um produto com aplicação no segmento de isolamento acústico e térmico. A importância do uso de madeiras cultivadas pelo setor da construção se apoia, principalmente, no fator hoje tão propagado chamado sustentabilidade. As árvores, únicas fábricas não poluentes do mundo, produzem a madeira, material construtivo obtido a partir de um recurso natural renovável de ciclo curto. O cimento sorel ou magnésia sorel, é um aglomerante muito resistente, obtido pela reação do óxido de magnésio e cloreto de magnésio. O preparo desse tipo de argamassa inicia-se pela obtenção do magnésio. Isso é feito em fábricas, por calcinação do carbonato de magnésio, seguido de pulverização. O produto é misturado com a solução de cloreto, obtendo-se a argamassa. Para a formação do compósito, essa argamassa é misturada à madeira a fim de se formar um painel ou placas de absorção de som e isolamento térmico.

2 METODOLOGIA

A amostra do material criado foi produzida pela mistura de palha de madeira com cimento Sorel, obtido pela mistura de Óxido de Magnésio com uma solução de Cloreto de Magnésio (40% p/v em 1000 ml de água).

Figura 1: palha de madeira de reflorestamento na forma.



Figura 2: Cimento sorel dissolvido em Solução de cloreto de magnésio.



Figura 3: compósito formado pela junção da madeira e do cimento sorel.



Em seguida prensou-se a forma com o compósito em prensa uniaxial a 2 toneladas/força durante a cura, por 24 horas. Após 24 horas retirou-se a amostra da forma obtendo-se uma amostra densa e uniforme.

Figura 4: Prensagem da amostra em uma prensa hidráulica.



Para a análise morfológica do material utilizou-se um microscópio óptico Carl Zeiss, modelo Axioimager A1m de alta qualidade e resolução com aumento de 500X. Placas do compósito foram então cortadas, segundo a direção de alinhamento das fibras em barras medindo 120 x 12 x 10 mm que serviram como base para confecção de corpos de prova de ensaio de impacto Charpy, de acordo com a norma ASTM D256e. Para o teste de qualidade de isolamento térmico utilizou-se como fonte de calor um maçarico a uma temperatura equivalente à 200 C° por 5 minutos de exposição a chama.

3 RESULTADOS

A barbotina preparada se mostrou homogênea e a amostra apresentou boa distribuição das palhas ao longo da mesma. O que pode ser verificado na micrografia abaixo.

Figura 5: Micrografia do compósito



A Tabela 1 mostra os valores extraídos do ensaio de impacto Charpy realizado nas amostras do compósito comparadas aos painéis do mercado nacionais e importados. Em relação a esse teste, obteve-se resultados que permitiram indicar a amostra produzida como a mais resistente entre as amostras dos outros fabricantes no mercado (amostra nacional e internacional).

Tabela 1: Resultados ensaio Charpy

Corpos de prova	Impacto Charpy (Joule)
Amostra Nacional	4
Amostra Internacional	10
Resultado Obtido	17

Para o teste de isolamento térmico observou-se que os corpos de prova não ofereceram grande resistência no que se refere ao aumento da temperatura.

Figura 6: Compósito exposto a temperatura de 200 C° por 5 minutos.



4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram a viabilidade da amostra em ser empregada como um material de acabamento em um bioconstrução. A amostra produzida apresentou um desempenho excelente em relação a resistência mecânica, além de apresentar-se um material viável economicamente e de sustentabilidade.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CALLISTER, W. D., *Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução*. John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- [2] VAN VLACK, L. H., *Princípio de Ciência e Tecnologia dos Materiais*, 4^a. ed. Rio de Janeiro, Campus, 1984.
- [3] BLEZKI, A.K., GASSAN, J., "Composites Reinforced with Cellulose-Based Fibres", *Progress in Polymer Science*, v. 24, 1999. pp. 221-274.
- [4] D'ALMEIDA, J.R.M., MONTEIRO, S.N., "Compósitos Reforçados por Fibras Naturais Oportunidades e Desafios", In: 58^o Congresso Anual da ABM, Rio de Janeiro, Brasil, 2003. pp. 1725-1734.
- [5] FU, S.Y., LAUKE, B., MÄDER, E., HU, X., YUE C.Y., "Fracture Resistance of Short-Glass-Fiber-Reinforced and Short-Carbon-Fiber-Reinforced Poly-propylene under Charpy Impact Load and its Dependence on Processing", *Journal of Materials Processing Technologies*, v. 89/90, 1999. pp. 501-507.
- [6] HERTZBERG, R.W., *Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials*, 4^a Ed., Nova York, EUA, John Wiley & Sons, 1996.
- [7] CARUSO, L.G., "Pedras naturais – Extração, beneficiamento e aplicação", *Rochas e Equipamentos*, 3^o. Trim, n. 43, 1996. pp. 98-156.
- [8] J.C. AZAMBUJA; Z.C. DA SILVA *Boletim DNPM*. 1977 v.1, n. 38 , 43.
- [9] M. Filgueira Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense LAMAV/ UENF,2000.