

I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

## AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DE COMPÓSITO DE MATRIZ DE GESSO REFORÇADO COM CAPIM.

Diogo Antonio Correa Gomes<sup>1</sup>, Eduardo Hélio de Novais Miranda<sup>1</sup>, Thaianne Oliveira Marcelino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Lavras (UFLA). E-mail: diogogomess548@gmail.com .

**Resumo:** Partículas lignocelulósicas se destacam pelo baixo custo, disponibilidade, e menor toxicidade. Espécies vegetais apresentam potencial para o reforço de compósitos estruturais. Diante disso, o objetivo deste estudo é a caracterização física e mecânica de compósitos de matriz de gesso reforçados com capim. Para tal propósito foram coletados, secos e peneirados, capins advindos de plantio na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Esses compósitos foram confeccionados utilizando-se uma relação água / gesso de 0,6 e 5 % em massa de capim. Após o preparo e secagem, os painéis foram retirados do molde e cortados nas dimensões normatizadas para os ensaios físicos de densidade, umidade, inchamento e absorção de água e para os ensaios mecânicos de compressão e flexão estática de três pontos. Os resultados demonstraram a massa específica encontrada dos corpos de prova compósitos foi inferior à de literaturas comparativas, o que pode indicar uma boa classificação nos índices de mérito. Os valores de umidade, inchamento e a absorção de água obtidos também foram baixos, significando que houve diminuição da higroscopia, ou capacidade de absorver água do gesso, o que é desejado na maioria das aplicações de materiais multifásicos. Os dados obtidos dos ensaios mecânicos evidenciaram uma melhora nas propriedades de resistência do gesso a partir da adição de capim, um outro fator positivo. Portanto, os compósitos de matriz de gesso reforçados com capim representaram melhora tanto nas propriedades físicas quanto mecânicas, o que pode validar uma maior gama de aplicações para tais materiais.

Palavra-chave: Fibras vegetais, Flexão estática, Sustentabilidade.

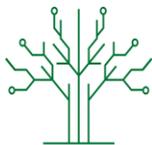
### INTRODUÇÃO

Os sistemas construtivos evoluem a cada dia, principalmente, os que são ecologicamente corretos. As pesquisas científicas voltadas para a criação novos materiais de origem natural, para aplicação na construção civil, apresentam grande destaque do ponto de vista técnico, econômico e social. Tal fato é explicado pela insustentabilidade da construção civil, sendo esta responsável por gerar grande parte da produção de lixo no mundo.

Um dos elementos de tal indústria é o gesso, produto cujo uso vem crescendo continuamente em todos os tipos de edificações, principalmente no sistema de vedações internas *drywall* (TENORIO, 2018). Entretanto, diante da grande produção de resíduos advindos do processamento do gesso, tornam-se necessários estudos para diminuição de uso, no mínimo parcial, deste material.

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

A utilização de fibras vegetais como reforço em matrizes de gesso se apresenta, neste contexto, como uma solução sustentável, visto que são renováveis, ambientalmente corretas e podem melhorar as propriedades mecânicas, como a resistência à tração, à flexão e ao impacto desses materiais. Além do mais, possibilitam a alteração do seu comportamento desses compósitos após fissuração, diminuindo os efeitos de uma ruptura brusca (SILVA *et al*, 2012).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa é a caracterização física e mecânica de compósitos de matriz de gesso reforçados com capim para comparação desses resultados com a literatura e validação da gama de aplicação de tais compostos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As fibras de capim utilizadas neste trabalho foram coletadas na Universidade Federal de Lavras; enquanto que o gesso foi adquirido no comércio de Lavras-MG.

Para o tratamento do capim, inicialmente ocorreu a secagem, e em seguida a cardagem manual para obtenção das fibras, permitindo a remoção das impurezas visíveis, decorrentes do processo de desfibramento. As fibras de capim passaram, ainda, por um processo de remoção das impurezas visíveis por meio da cardagem manual para proporcionar aderência à matriz quando da fabricação do compósito.

A compactação dessas fibras foi realizada via úmida. Neste processo foi adicionado água à medida em que as fibras ficassem umedecidas. Cada prensagem permaneceu durante o tempo de 23 minutos para verificar o seu comportamento de compactação.

O gesso utilizado foi um pó branco, de elevada finura, equivalente ao cimento, elevada plasticidade da pasta, pega (aderência) e endurecimento rápido, pequeno poder de retração na secagem e estabilidade volumétrica que garantem desempenho satisfatório.

Para o preparo dos compósitos de gesso e capim, foi utilizada a razão água/gesso de 0,6, e capim 5 %. O gesso foi polvilhado sobre a água por um minuto, a suspensão do pó na água foi mantida em repouso por dois minutos e a pasta foi misturada durante um minuto.

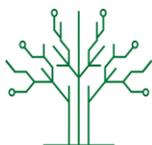
Após 2 dias de secagem, os painéis foram retirados do molde e em seguida cortados, utilizando-se uma serra circular nas dimensões normatizada para os ensaios físicos e mecânicos.

Para a avaliação da densidade aparente, mediu-se o comprimento, largura e espessura dos três corpos de prova. Assim foi obtido o volume dos corpos de prova. A densidade foi obtida pela razão entre massa, medida com uma balança de precisão, e o volume.

Já a absorção de água e o inchamento foram encontrados mergulhando-se parte do corpo de prova em água e registrando-se suas massas e espessuras após 2 e 24 horas de submersão.

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

Também foi aferida a propriedade física de umidade nesta caracterização, aferindo-se a massa dos materiais antes e após procedimento térmico de 24 horas em uma estufa.

Os testes mecânicos, entretanto, foram feitos em máquina universal de ensaios do Departamento de Ciências Florestais (DCF) da UFLA, com escala de 600 Kg.

O ensaio de flexão estática de três pontos foi realizado conforme prescrições da norma ASTM D 790-17. Foram ensaiadas quatro amostras com dimensões de 20,72x76,53x23,72 cm, sendo o vão do ensaio de 10 cm. Os corpos de provas foram posicionados de forma a permitir que a carga fosse aplicada no centro dos mesmos.

Já o ensaio de compressão foi feito conforme as normas ASTM C297/ C297M-16. Foram ensaiadas duas amostras, sendo a carga aplicada em uma taxa de movimento constante até sofrer a ruptura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Propriedades Físicas

Os resultados das propriedades físicas aferidas neste projeto estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados médios das propriedades físicas encontradas nesta pesquisa seguidos de seus respectivos desvios padrões.

U (%)	AA 24h (%)	I (%)	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )
13,15 ( $\pm$ 0,50)	36,00 ( $\pm$ 1,50)	37,33 ( $\pm$ 2,00)	1,25 ( $\pm$ 0,08)

U - Umidade na base seca;

AA 24h - Absorção de água após 24 horas de submersão;

I - Inchamento em espessura;

$\rho$  - Densidade aparente.

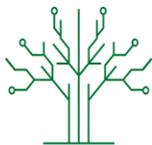
Com relação à massa específica, o valor encontrado nesta pesquisa foi inferior ao encontrado por Oliveira *et al.* (2012), que em sua caracterização de compósitos de gesso com resíduos de etileno acetato de vinila e vermiculita encontraram uma massa específica média desse material de 2,60 g/cm<sup>3</sup>.

Na maioria das aplicações de compósitos é requerido uma baixa massa específica associada à uma alta resistência, e o resultado mensurado pode indicar uma vantagem dentro desse contexto. Diferentes materiais são comumente classificados de acordo com essas propriedades nos índices de mérito.

Já os valores de umidade, inchamento e a absorção de água obtidos também foram baixos em relação aos encontrados na literatura; Gencel *et al.* (2016), por exemplo, em seu projeto de caracterização de um compósito a base de gesso, diatomita e polipropileno, encontraram, dentre as amostras ensaiadas, o menor valor de absorção

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

de água de 39,2 % para um corpo de prova 100 % de gesso. Tal fato indica que os compósitos mensurados nesta pesquisa diminuiram a higroscopia, ou capacidade de absorver água, do gesso, o que é, majoritariamente, desejado.

#### Propriedades Mecânicas

Os resultados das propriedades mecânicas medidas nesta pesquisa se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados médios das propriedades mecânicas encontradas neste estudo seguidos de seus respectivos desvios padrões.

ENSAIO DE COMPRESSÃO		ENSAIO DE FLEXÃO ESTÁTICA
MOR (MPa)	MOE (MPa)	MOR (MPa)
1,48 ( $\pm$ 0,35)	131,26 ( $\pm$ 35,73)	2,31 ( $\pm$ 0,69)

MOE – Módulo de Elasticidade;

MOR – Módulo de Ruptura.

Os dados de MOE e MOR mensurados nos ensaios de flexão e compressão foram altos, sendo os valores de MOR, por exemplo, superiores aos dados obtidos por Gencel *et al.* (2016) para o ensaio do corpo de prova contendo apenas gesso, nos quais encontraram 0,8 MPa para o MOR no teste de flexão estática de três pontos e 1,1 MPa para o MOR no ensaio de compressão; isso significa um ganho mecânico das amostras de gesso a partir do reforço de capim.

Entretanto, os corpos de prova do mesmo autor citado acima, com adição de diatomita e polipropileno obtiveram maiores resistências, indicando melhores propriedades mecânicas que os materiais utilizados nesta análise científica.

#### CONCLUSÃO

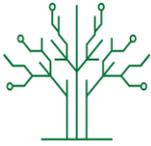
O objetivo desta pesquisa foi a caracterização física e mecânica de compósitos de matriz de gesso reforçados com capim para comparação desses resultados com a literatura e validação da gama de aplicação de tal composto.

Perante os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- A massa específica encontrada dos corpos de prova compósitos reforçados com capim foi inferior à de literaturas comparativas, o que pode indicar uma boa classificação nos índices de mérito e um aumento de possíveis usos desses compostos;
- Os valores de umidade, inchamento e a absorção de água obtidos também foram baixos, o que significa que houve diminuição da higroscopia, ou

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

capacidade de absorver água do gesso, o que é desejado na maioria das aplicações de materiais multifásicos;

- Os dados obtidos dos ensaios mecânicos evidenciaram uma melhora nas propriedades de resistência do gesso a partir da adição de capim, um outro fator positivo.

Portanto, os compósitos de matriz de gesso reforçados com capim representaram melhora tanto nas propriedades físicas quanto mecânicas, o que pode validar uma maior gama de aplicações para tais materiais.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio pedagógico do orientador José Benedito Guimarães Junior e à estrutura oferecida pela Universidade Federal de Lavras.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM C 297/ C 297M-16. Standard Test Method for Flatwise Tensile of Sandwich Constructions. West Conshohocken, 2016.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D 790-17. Standard test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials. West Conshohocken, 2017.

GENCEL, O.; DIAZ, J. J. C.; SUTCU, M.; KOKSAL, F.; RABANAL, F. P. A.; BARRERA, G. M. A novel lightweight gypsum composite with diatomite and polypropylene fibers. *Construction and Building Materials*, v. 113, pp. 732-740, 2016.

OLIVEIRA, M. P.; BARBOSA, N. P.; TORRES, S. M.; LEAL, A. F.; SILVA, C. G. Gypsum-based composites with EVA waste and vermiculite. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, v. 16, n. 6, pp. 684-689, 2012.

SILVA, E et al. Aplicação de fibra de coco em matrizes cimentícias. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 8, n. 8, pp. 1555-1561, 2012.

TENORIO, J. S.; SANTOS, J. B. PRODUÇÃO DE PLACAS DE GESSO REFORÇADAS COM FIBRAS DE COCO. *Ciências Exatas e Tecnológicas*, v. 5, n. 1, pp. 174-181, 2018.

Realização:

