cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Comportamento térmico de produtos para manufatura de compósitos de ureia-formaldeído e casca de mandioca

ALVES, R. N.[1]; OLIVEIRA, F. S.[1]; LIMA Jr., O. R.[1]; MONTORO, S. R.[1]; MOTA, I.O. [1]; BANDEIRA, C. F.[1]
1. Centro Univ. de Volta Redonda

Introdução

A necessidade do mercado por produtos que atendam as especificações de uso, tem favorecido o desenvolvimento de novos materiais. Neste contexto, os compósitos vêm se destacando, especialmente os de origem sustentável reforçados com fibras naturais, como é o caso do compósito de ureia-formaldeído e casca de mandioca. Esta resina, utilizada, normalmente, como matriz polimérica, apresenta baixo custo, cura rápida, permite bom acabamento e por sua cor, não deixa manchas no produto final. Já a casca da mandioca, que representa 15% da raiz e corresponde a 2,7 toneladas/ano de descarte (SEBRAE, 2024), não tem, praticamente, nenhum reaproveitamento. No entanto, o uso desses produtos deve estar atrelado a um rigor técnico exigido pelas normas, o que impulsiona a necessidade de ensaios. Dentre estes, o estudo do comportamento térmico para determinar a temperatura de decomposição, via termogravimetria (TGA) é de suma importância, pois permite visualizar a resistência do produto quando exposto a temperaturas, seu limite de aplicação e os percentuais de resíduos.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o comportamento térmico, via TGA, das matérias primas usadas nos compósitos de resina ureia-formaldeído e casca de mandioca (40% e 50% m/m) *in natura* e tratados hidrotermicamente.

Metodologia

Para avaliar o comportamento térmico, utilizaram-se resina de ureia-formaldeído e casca de mandioca (40% e 50% m/m), sendo esta última submetida a tratamento hidrotérmico a 121 °C por 45 minutos para remoção de materiais lignocelulósicos e melhor ancoragem.
Os ensaios termogravimétricos (TGA) foram realizados em equipamento TGA 7(PerkinElmer) com 6 mg de amostra em cadinho de platina, sob atmosfera de nitrogênio (20 mL.min^{-1}), faixa de 30 °C a 750 °C e taxa de aquecimento de 20 °C.min^{-1}.

Resultados e Discussão

O tratamento hidrotérmico na casca reduziu a umidade de 8,45% para 6,15% pela perda de componentes higroscópicos β-celulose e hemicelulose), confirmando sua efetividade. Os três decaimentos seguintes referem-se à queima de β-celulose , hemicelulose e celulose (início a 200 °C); à queima concomitante de lignina e celulose (ombro a 400 °C); e à queima residual (cerca de 600 °C), restando 15% de material inorgânico. Já a resina ureia-formaldeído apresentou três decaimentos: umidade (22,51%), degradação da resina (203 °C) e queima de subprodutos (425 °C), sem deixar resíduos (Fig. 1).

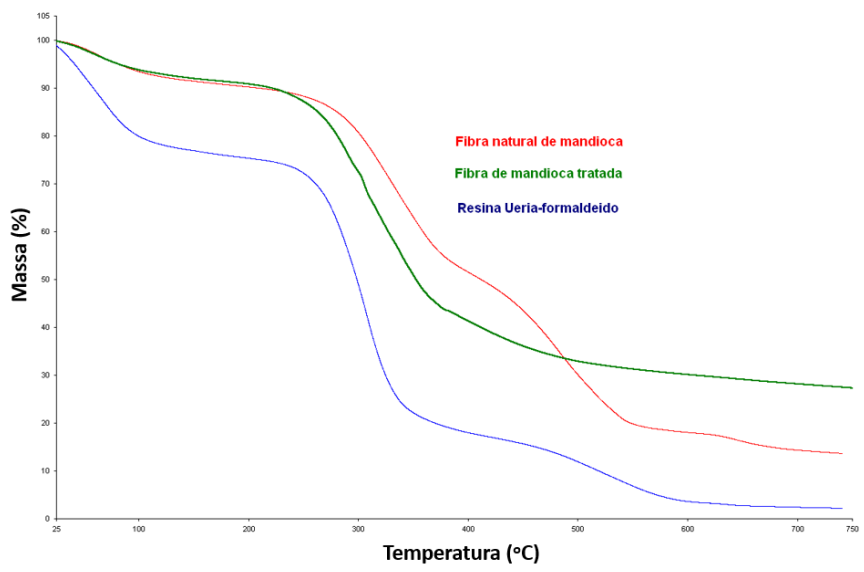


Figura 1. Curvas de TGA da casca *in natura*, tratada e da resina ureia-formaldeído

Conclusões

Com isso é possível concluir que as amostras apresentam degradações térmicas próximas, podendo ser utilizadas para manufatura de compósitos/aplicação, até 200 °C, que o tratamento hidrotérmico foi eficaz não havendo variação da temperatura inicial de degradação e que é possível o reaproveitamento deste resíduo aliando desempenho técnico à sustentabilidade ambiental.

Referências e Agradecimentos

CANEVAROLO JUNIOR, Sebastião V. **Ciência dos polímeros**: um texto introdutório para engenheiros e cientistas. 3. ed. São Paulo: Artliber, 2010.
CARVALHO, J. A. L. **Compósitos de resina benzoxazina/biomassa extraída do resíduo da lavagem do açaí: Obtenção e caracterização**. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Materiais) — Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, Volta Redonda, 2019.
NETO, L. S. G. Utilização de fibras naturais como reforço de materiais compósitos poliméricos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 12, p. 30815-30824, dez. 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n12-016.

Nossos agradecimento a empresa i-TECH e a FOA / UniFOA pelo apoio fundamental e pela infraestrutura disponibilizada para a realização deste trabalho.