

Características físicas e químicas de um compósito termoplástico ecológico constituído por cinzas do bagaço da cana-de-açúcar

Heitor Alexandre G. Bazani¹ (IC)*, Janaina de Melo Franco¹ (PQ), Edivaldo Egea Garcia¹ (PQ), Vitor de Cinque Almeida¹ (PQ), Gevanildo A. Alves² (TC), Eurica Mary Nogami¹ (PQ), hbazani@live.com

¹Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Exatas

²Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)

Palavras Chave: compósito termoplástico, polietileno tereftalato (PET), cinzas do bagaço da cana-de-açúcar

Introdução

Os compósitos termoplásticos (também denominados plásticos reforçados) são constituídos por uma matriz polimérica e um material de reforço (filler), normalmente, de baixa granulometria dando origem a produtos com boa resistência mecânica, leveza, facilidade para remodelagem, resistência às intempéries e corrosão.

A obtenção de novos materiais utilizando embalagens de polietileno tereftalato (PET) recicladas e associadas a resíduos sólidos finos como as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar (CBC) tem se mostrado bastante vantajosa por aplicar o conceito de sustentabilidade ambiental, ou seja, é ecologicamente correto e economicamente viável, pois esses resíduos são frequentemente estocados ou descartados de forma inadequada.

Em 2011, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2011) foram gerados 3,75 milhões de toneladas de cinzas resultantes da pirólise do bagaço da cana em caldeiras.

Resultados e Discussão

Este material termoplástico ecológico foi obtido mediante fusão de PET em sua forma granulada, seguida da adição de cinzas na proporção de 55%. O processo foi realizado em uma temperatura de 350°C em chapa de aquecimento mediante agitação mecânica constante. Um estudo sobre as propriedades mecânicas e físicas desse compósito foi realizado em corpos de prova enviados ao laboratório do SENAI. Os resultados realizados em 06 corpos demonstraram que o compósito apresenta uma resistência mecânica de $53,54 \pm 6,98$ MPa que pode ser considerada elevada, uma massa específica baixa que variou entre 1580 Kg m^{-3} a 1430 Kg m^{-3} e uma absorção média por água de 1,00% indicando que o material apresenta grande potencial para ser utilizado na construção civil. Os ensaios de fluorescência de raios-X (FRX) nas cinzas foram realizados no Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará e mostram que os principais constituintes são: SiO_2 (48,04%), Fe_2O_3 (22,55%) e Al_2O_3 (10,88%), K_2O (6,50%), TiO_2 (5,56%) além de traços de outros minerais. Os testes de microscopia eletrônica de varredura (MEV) comprovaram uma boa adesão entre os constituintes justificando a baixa absorção por água

e a análise por calorimetria exploratória diferencial (DSC) (Figura 01) indicou a presença de dois eventos endotérmicos associados à fusão do PET em 250°C e sua posterior degradação em 430°C que também pode estar associada a possível presença de lignina proveniente da pirólise incompleta da CBC.

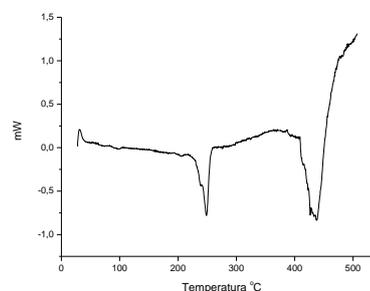


Figura 01. DSC do compósito CBC/PET aquecimento a $10^\circ\text{C min}^{-1}$ sob atmosfera de N_2 (20mLmin^{-1})

Fragmentos do compósito foram imersos em água do mar, água potável e outras soluções com diferentes valores de pH. O monitoramento periódico realizado por meio do registro de massa do material demonstrou que em meio fortemente alcalino ($\text{pH} = 14$) o compósito degrada-se totalmente após 03 dias de imersão. Para as demais soluções, entretanto, não ocorreu qualquer tipo de alteração no material desenvolvido. O compósito pode ser facilmente remodelado e ao ser submetido às intempéries tem resistido a amplas variações climáticas.

Conclusões

A combinação de dois materiais potencialmente poluentes produziu um compósito termoplástico ecológico com boas características físicas, químicas e mecânicas. A exposição do compósito às intempéries não produziu nenhum tipo de desgaste ou fratura até o momento.

Agradecimentos

Ao prof. José Marcos Sasaki da UFC; Departamento de Química da UEM; Usina Sta Terezinha; Sr. Fernando Ferraz pela doação das embalagens PET

¹. CONAB. (Safrá 2010/2011)-Primeiro levantamento dezembro/2011. Brasília: CONAB, 2011.