Compósitos inteligentes capazes de promover a liberação de ácidos contendo partículas abrasivas

Ellen G. O. Grance[1] *(PG), Camila Andrade[1] (IC), Geiza E. Oliveira[2] (PQ), Márcio Nele[3] (PQ) e Fernando Gomes de S. Jr.[1] (PQ)

[1] IMA/UFRJ; [2] UFES/DQUI; [3] UFRJ/Escola de Química

Palavras Chave: *liberação ácida, compósitos inteligentes.*

Introdução

Compósitos que utilizam matrizes de fontes renováveis são cada vez mais estudados devido à crescente preocupação ambiental e também por serem materiais de baixo custo. Dessa forma, dentre os recursos renováveis, destaca-se o cardanol, um destilado do líquido da casca da castanha de caju (LCC), um fenol aromático que contêm insaturações na posição meta, e o furfural, um aldeído heterocíclico obtido da biomassa que tem uma ampla aplicação na formação de resinas [1]. Para o preparo dos compósitos, foi utilizada a alumina ou óxido de alumínio (Al_2O_3) que, devido aos excelentes resultados tribológicos, vem sendo utilizada em ferramentas abrasivas e de corte [2]. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um material abrasivo inteligente, capaz de responder a um estímulo externo, neste caso, o aumento da temperatura, liberando o ácido do compósito de forma controlada.

Resultados e Discussão

A bioresina foi preparada via polimerização em massa de cardanol com furfural em meio ácido (40% HCl) e a alumina (15% em massa) foi adicionada *in situ*. O recobrimento do compósito foi feito com parafina (Tfus=61°C), buscando evitar a liberação de ácido à temperatura ambiente. Os materiais obtidos foram submetidos a testes de DRX, FTIR, DSC, TGA, microscopia óptica e densidade. Além disso, foram feitos testes de liberação de ácido, para os quais 1g do compósito recoberto com parafina foi adicionado em 1 litro de água destilada em um reator acoplado a um banho termostatizado com agitador mecânico. Os perfis de liberação são mostrados na Figura 1. Enquanto mantida a temperatura ambiente, não houve liberação do ácido, o que ocorreu com o aumento da temperatura, devido a fusão da parafina. A bioresina produziu valores de pH menores que o do compósito recoberto com parafina. O compósito com 15% de alumina sem parafina teve o mesmo comportamento de liberação da bioresina, indicando que a presença da alumina não influencia no processo de liberação de ácido. Os testes de densidade por picnometria dos materiais são mostrados na Tabela 1, onde a densidade do compósito 15% (com parafina) apresentou densidade maior que a da água o que, no caso de serem usados para a exploração de petróleo, permitiria maior tempo de residência na rocha.

Tabela 1. Resultados do teste de densidade.

Material	Densidade (g/mL) ± DP
Alumina	3,94 ± 0,34
Compósito 15%	1,24 ± 0,23
Bioresina (40% HCl)	1,10 ± 0,32

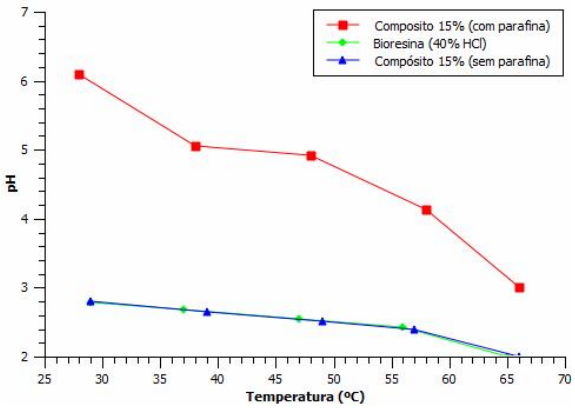

Figura 1. Perfil de liberação de ácido.

Conclusões

Os testes de liberação de ácido mostraram que o compósito, devido ao recobrimento com parafina, libera menor quantidade do ácido na faixa de temperatura estudada, indicando o potencial do material como abrasivo inteligente.

[1] Grance, E. G. O. , Souza, Jr., F. G., Varela, A., Pereira, E. D., Oliveira, G. E., Rodrigues, C. H. M., "New Petroleum Absorbers Based on Lignin-CNSL-Formol Magnetic Nanocomposites", **2012**, Journal of Applied Polymer Science, 126, E304–E311.

[2] Davis, K., "Material Review: Alumina (Al_2O_3)", School of Doctoral Studies (European Union) Journal, **2010**, 109-114.