

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS DE MATRIZ POLIMÉRICA BIODEGRADÁVEL REFORÇADA COM NANOFILLERS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO

LINK, Gabriele Campbell¹; CARREÑO, Neftalí Lenin Villarreal²; DUARTE, Viviane Coelho²; AVELLANEDA, César Antonio Oropesa²; BARBOSA, Ananda Moraes²; GUNDEL, Andre³.

¹Universidade Federal de Pelotas, Curso de Química Industrial; ²Universidade Federal de Pelotas, CDTEC; ³UNIPAMPA. gabrielec.link@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A poluição ambiental causada pelos polímeros sintéticos assumiu proporções gigantescas, com isso, tentativas para resolver estes problemas têm sido feitas, o que inclui a biodegradabilidade em polímeros por meio de ligeiras modificações de suas estruturas. Uma das alternativas destas modificações pode ser com a incorporação de óxidos.¹

Estudos demonstraram que a adição de nanopartículas de óxido de titânio em uma matriz polimérica exibe uma melhora significativa na estabilidade dimensional e térmica, especialmente com tamanhos menores de partículas, que variaram no estudo de 21 e 300nm.²

Entre os óxidos semicondutores, o TiO₂ é o mais amplamente estudado devido principalmente à sua não toxicidade, fotoestabilidade, estabilidade química em uma ampla faixa de pH e a sua viabilidade de custo. Somam-se ainda propriedades especiais tal como alta constante dielétrica, excelente transmitância óptica, alto índice de refração e energia de banda proibida de 3,2eV, permitindo absorção de radiação até 385nm. Tais propriedades tornam o TiO₂ adequado para as mais diversas aplicações ópticas, elétricas e eletroquímicas, destacando seu emprego como capacitor dielétrico, em células solares, revestimentos ópticos, sensoriamento de gases e umidade e aplicação em um grande número de processos catalíticos.³

Sistemas poliméricos são amplamente utilizados nos setores aeroespacial, automotivo, de artigos esportivos e ortopédicos em virtude de sua processabilidade e leveza. Os polímeros, entretanto, geralmente exibem propriedades mecânicas pouco atrativas, como baixo módulo de elasticidade e resistência mecânica reduzida, quando comparados aos metais e cerâmicas. Uma das formas de melhorar as propriedades dos sistemas poliméricos é a incorporação de partículas de alta rigidez.⁴

Conforme a aplicação pretendida, podem ser usados diversos tipos de cargas que diferem entre si, por exemplo, nas propriedades morfológicas ou em propriedades tais como a resistência térmica, ou reatividade química.⁵

Este trabalho tem como objetivo principal a obtenção e caracterização de nanocompósito de matriz polimérica biodegradável a base de Ágar reforçado com *nanofillers* de dióxido de titânio encontrando composições que permitam a confecção de materiais com propriedades ópticas, mecânicas, térmicas, biológicas e elétricas diferenciadas.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

A síntese da resina do dióxido de titânio foi feita a partir do método *Pechini*, que corresponde ao método dos precursores poliméricos. Na verdade, o método dos precursores poliméricos nada mais é do que um aperfeiçoamento do método *Pechini*. A grande diferença está no controle mais rigoroso das etapas de síntese dos compostos de interesse.

Inicialmente foi feita a estequiometria da quantidade de ácido cítrico utilizado, levando em conta a razão molar de três moles de ácido cítrico para um mole do metal (razão 3:1) a quantidade de etilenoglicol obedece a proporção 60(AC):40(EG). Posteriormente, foram pesados os reagentes para a formação da resina.

Para a produção desta resina foi feita uma solução de isopropóxido de titânio, ácido cítrico e etilenoglicol, esta foi mantida em aquecimento e agitação até completa homogeneização da solução. As quantidades utilizadas para cada reagente foram calculadas, de acordo com a estequiometria descrita acima.

Para obtenção do filme, o Agar é pesado e colocado em copo de béquer com o volume de água destilada necessário para cobrir o fundo do recipiente que será utilizado como molde, neste caso, utilizamos um prato refratário com dimensões internas de 15cm x 27cm, para o qual se estabeleceu um volume de 180mL de água destilada. O béquer contendo Agar e água é colocado sob agitação e aquecimento até temperatura de 100°C, quando o Agar estará totalmente dissolvido.

Nesta etapa, foram testadas diferentes concentrações do agente plastificante e do agente reticulante utilizados, sendo que as concentrações apresentadas foram as que apresentaram melhor resultado, ou seja, houve formação de um filme homogêneo.

Tanto o agente plastificante quanto o agente reticulante são adicionados à mistura ainda sob aquecimento e agitação até completa homogeneização.

Os reagentes utilizados na obtenção do polímero, foram Ágar (3g), Sorbitol (3 mL) e glutaraldeído (300µL), quantidade de reagentes estabelecida para um volume de 180mL de água destilada.

A solução formada é vertida ainda quente (100°C) no prato refratário que servirá de molde para o filme. O material permanece a temperatura ambiente, em local plano e ao ar livre até completa evaporação do solvente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas análises por:

Microscopia eletrônica de varredura (MEV)

A fig.1 apresenta as micrografias obtidas das nanopartículas de TiO_2 típicas que mais tarde poderão ser incorporadas no material polimérico conforme ilustrado na Fig. 2.

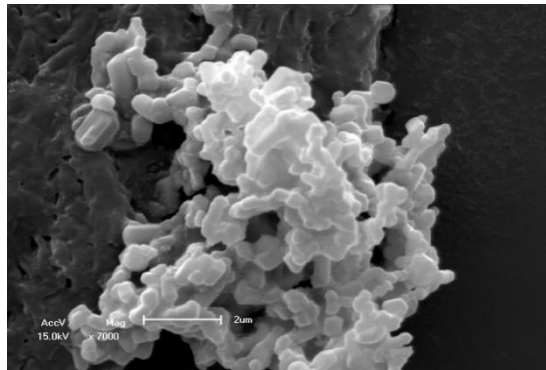


Figura1 Micrografias por MEV de nanopartículas

A fig. 1 mostra que, após tratamento térmico foi eliminada toda matéria orgânica, restando apenas as nanopartículas de TiO_2 .

A fig. 2 apresenta as micrografias obtidas do polímero a base de Agar e dos nanocompósitos reforçados com as nanopartículas de TiO_2 .

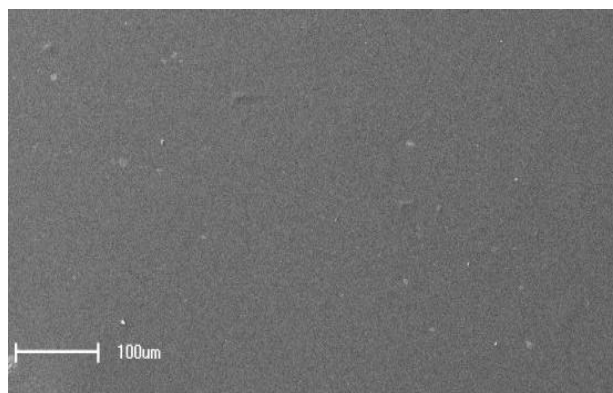


Figura 2 – Micrografias por MEV do polímero a base de Agar e dos nanocompósitos reforçados com as nanopartículas de TiO_2 .

A Fig. 2 Mostra que as partículas dispersaram-se de forma satisfatória, obtendo-se então um filme homogêneo.

Microscopia de Força Atômica

A FIG. 3 mostra a micrografia de força atômica do nanocompósito de TiO_2 e do polímero a base de Agar, claramente observasse um maior grau de rugosidade na primeira amostra por causa da presença das membranas cerâmicas.

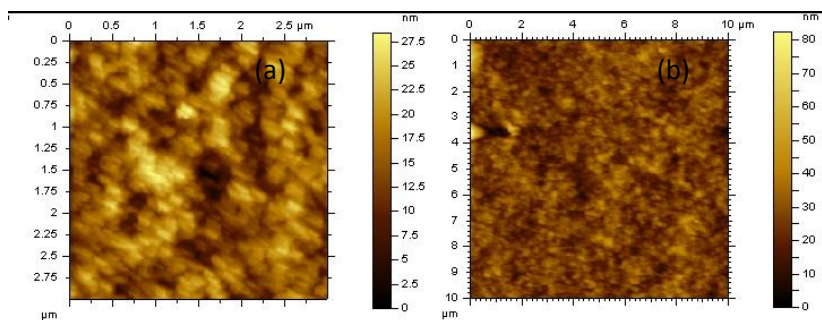


Figura 3– Micrografia de força atômica de (a) nanocompósito de TiO_2 e (b) polímero a base de Agar.

4 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados foram satisfatórios, mostrando que houve uma boa interação entre as nanopartículas e a rede polimérica, mostrou também que houve boa dispersão dessas nanopartículas no polímero. Isso indica que houve alteração na rede polimérica, por isso podemos acreditar que houve a modificação das propriedades do polímero, que serão confirmadas com testes futuros como por exemplo de resistência mecânica. Serão também realizados testes biológicos, afim de expandir as possíveis aplicações deste material.

5 REFERÊNCIAS

- ¹CHANDRA,R.;RUSTGI,R. Biodegradable Polymers. **Progress inPolymer Science**, v. 23, p.1273, 1998.
- ² ZAN, L. et al. **Polymer.**, v.47, p.8155, 2006.
- ³DING, J.; LIU, X.Y.; WANG, J.; SHI, Y.**Ultrafine ferrite particles prepared by coprecipitation/mechanical milling**. Materials Letters 44, 2000, 19p.
- ⁴ Yasmin A, Daniel I, **Polymer**, 45, 8211(2004).
- ⁵ Oriakhi, C. O.; J. Chem. **Educ.** 2000, 77, 1138