

## **Polímeros (policarbonatos, poliésteres, poliésteres) – Uma nova rota sintética com uso de glicerol**

*Diego Botelho Campelo Leite (bolsista do PIBIC/CNPq), Edmilson Mirana de Moura (Colaborador, Depto. de Química –UFPI), Carla Verônica Rodarte de Moura (Orientador, Depto. de Química –UFPI)*

### Introdução

Conforme dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a produção de biodiesel neste ano já deve alcançar 1 bilhão de litros, o que significa que haverá 100 mil toneladas (quase dez vezes acima do que as indústrias químicas ofertam no país atualmente) de glicerina. Esse volume, se não for direcionado a mercados específicos, poderá causar efeitos drásticos nos preços da glicerina e levar indústrias químicas a abandonar a produção da mesma. Resta então, buscar novas aplicações, de grandes volumes, para a glicerina produzida no Brasil e no mundo, e uma das alternativas para o uso da glicerina poderá ser a obtenção de intermediários para a produção de plásticos, dentre eles, pode-se, destacar os policarbonatos. (Ferres, J.D., 2003).

Os policarbonatos podem ser obtidos através da reação do dióxido de carbono com epóxidos na presença de catalisadores. Vale lembrar que o dióxido de carbono é um gás extremamente abundante, barato, biorenovável, tornando-se, portanto, bastante atrativo para ser incorporado dentro de processos industriais. Além disso, a sua transformação em outros produtos é de grande importância ambiental, pois a quantidade deste que vai ser lançada no meio ambiente será reduzida e conseqüentemente os problemas causados por este gás serão também minimizados. Além do uso de epóxidos para preparação de policarbonatos, o glicerol é um outro reagente que pode ser usado nestas reações. (Clements, J. H.; 2003)

Para a síntese dos policarbonatos serão utilizados catalisadores inorgânicos complexados em quitosana. A quitosana é obtida através da reação de desacetilação da quitina, em soluções alcalinas. Durante a reação, os grupamentos acetamido ( $-NHCOCH_3$ ) da quitina são transformados em grupos amino ( $-NH_2$ ), dando origem à quitosana (Canella, et al. 2001). Este polímero natural é insolúvel em água e solúvel na maior parte dos ácidos orgânicos, tais como: acético, fórmico, cítrico, além de ácidos inorgânicos como clorídrico diluído. A quitosana tem sido muito utilizada como adsorvente de íons metálicos, além de possuir um baixo custo, uma vez que se constitui de rejeito da indústria pesqueira, é biodegradável e quando se compara seu poder adsorvente ao da sílica, este é bem próximo. (LIMA, 2005)

O objetivo do presente trabalho é utilizar catalisadores metálicos de Cu, Co e Cr adsorvidos em quitosana para obtenção de policarbonatos, tendo como ponto de partida o glicerol. Assim, conseguindo novas rotas comerciais e aplicações para a glicerina.

### Metodologia

As amostras foram analisadas em métodos instrumentais de espectrometria na região do UV/Vís, infravermelho, ressonância magnética nuclear  $^1H$  e espectrometria de massa. O glicerol pedante, advindo da síntese do glicerol carbonato com sal de glicerol, foi caracterizado em espectrometria no infravermelho, UV/Vís e RMN  $^1H$ . Os catalisadores de cobre e cromo adsorvidos

em quitosana foram caracterizados por espectrometria na região do UV-visível em comparação com o tempo de adsorção e à banda de absorção da quitosana pura.

### Resultados e Discussão

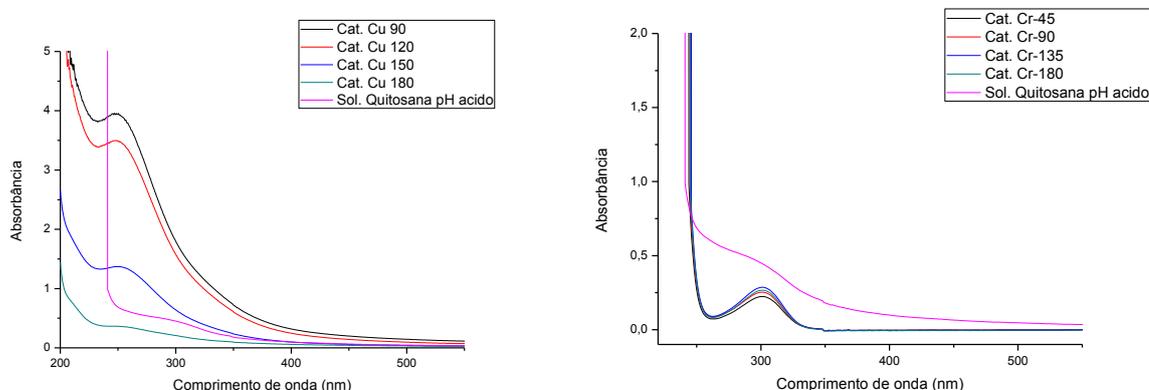


Figura 1. UV-visível da concentração de cobre e cromo em relação ao tempo de adsorção e à banda de absorção da quitosana pura.

A figura 1 mostra a diminuição das bandas de absorção indicando que a concentração do metal  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Cr}^{3+}$  na solução diminuíram e, conseqüentemente, aderiu-se à quitosana. Além de notar-se que não há semelhança com à banda de absorção da quitosana.

Em relação ao policarbonato, as análises realizadas apresentam fortes indícios de obtenção de um produto diferenciado oriundo do composto de partida, o glicerol.

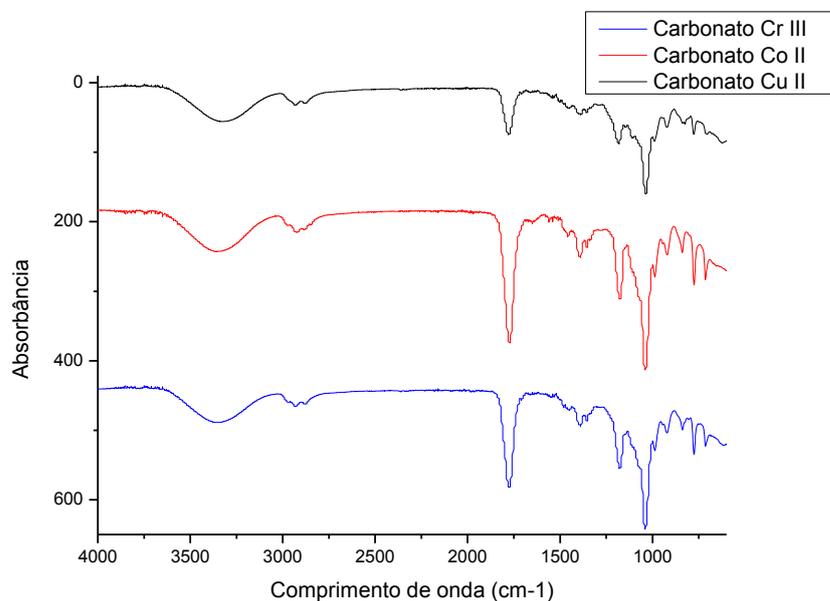


Figura 2. Espectro de infravermelho da síntese do metil-glicerolcarbonato com catalisadores de cobre II, cobalto II e cromo III.

O infravermelho da figura 2 evidencia um deslocamento da banda de estiramento  $\text{C}=\text{O}$  do reagente de partida ( $1795 \text{ cm}^{-1}$ ) para uma região de maior estabilização dos produtos obtidos ( $1769 \text{ cm}^{-1}$ ), além do aparecimento de uma banda larga de estiramento  $\text{O} - \text{H}$  oriundo do glicerol. As análises de UV/visível mostram, qualitativamente, a formação do provável policarbonato oriundo da

reação do glicerol com propileno carbonato. Isto é afirmado devido ao deslocamento do comprimento de onda ( $\lambda_{\text{máx}}$ ) em comparação com o propileno carbonato, composto de partida, de 241 nm para 232 nm, na região do ultravioleta. Por fim, análises de RMN  $^1\text{H}$  e CGMS permitiram propor que composto obtido foi o 2,3-epóxi-1-propanol (de função mista) através de estudos sobre os deslocamentos químicos  $\delta$  do espectro adquirido. No entanto, notou-se que ainda há o material de partida propileno carbonato. Assim, a figura 3 define as estruturas encontradas

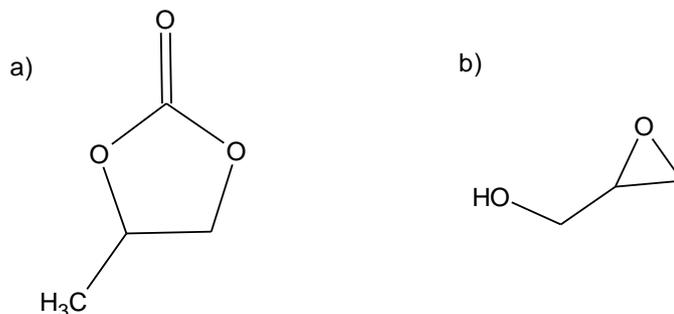


Figura 3. Estrutura proposta pelo espectro de RMN  $^1\text{H}$ .(a) Propileno carbonato e (b) 2,3-epóxi-1-propanol.

#### Conclusão

O uso da técnica de espectroscopia de infravermelho, UV-Visível e RMN  $^1\text{H}$  e CGMS mostraram bons indícios no sucesso e análise dos produtos obtidos e adsorções realizadas.

#### Apoio

Ao programa PIBIC/UFPI pela bolsa concedida para a iniciação científica.

#### Referências Bibliográficas

1. CANELLA, K.M.N.C, GARCIA, R.B., Caracterização de quitosana por cromatografia de permeação em gel-influência do método de preparação de solvente. *Química Nova*. v.24. p.13-17. 2001.
2. CLEMENTS, J. H. *Reactive Applications of Cyclic Alkylene Carbonates*. American Chemical Society. v.42, pag. 663-674, 2003
3. FERRÉS, J.D. *A indústria de óleos vegetais e a produção de biodiesel no Brasil*. Comissão de Agricultura e Política Rural, Brasília, 31p. 2003.
4. LIMA, I.S. *Quitosana e quitosana química e morfologicamente modificada em anidrido succínico: propriedade, adsorção e termoquímica*. Campinas, 2005, (tese de doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química – SP.

Palavras-chave: Policarbonatos, glicerina, catalisadores heterogêneos