

SÍNTESE DE BIOCOMPÓSITOS DE ϵ -CAPROLACTONA COM NANOCELULOSE VIA POLIMERIZAÇÃO *IN SITU*

Sérgio Henrique Pezzin¹, Ângela Graziela Lechinski da Luz de Andrade², Kátiusca Wessler Miranda³

¹Orientador, Professor do Departamento de Licenciatura em Química UDESC-CCT – sergio.pezzin@udesc.br.

²Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química UDESC-CCT - bolsista PIBIC/CNPq

³Pesquisador Participante Kátiusca Wessler Miranda, SOCIESC.

Palavras-chave: Nanocelulose, ϵ -caprolactona, biodegradável.

Nos últimos anos tem surgido um grande interesse mundial no desenvolvimento de tecnologias “verdes” que possibilitem a utilização de produtos de menor impacto ambiental, implicando no desenvolvimento de processos químicos e produtos que levem a um ambiente mais limpo, saudável e sustentável [1]. Neste contexto, é proposta a utilização de nanocelulose (NC) (Figura 1) que é um polímero natural muito abundante, que possui fibras que podem atribuir ao material propriedades de reforço. A ϵ -caprolactona, é um éster cíclico de origem sintética. A abertura de seu anel dá origem a poli(ϵ -caprolactona) (PCL), um termoplástico biodegradável, solúvel em diversos solventes orgânicos como, diclorometano, benzeno e tolueno [2]. Para o desenvolvimento desta pesquisa foi definido trabalhar com a polimerização da ϵ -caprolactona com nanocelulose, utilizando octoato de estanho ($\text{Sn}(\text{Oct})_2$) como iniciador. A razão molar monômero/iniciador foi igual a 5000 e 3000. A NC utilizada foi preparada a partir da celulose microcristalina, sendo esta submetida a hidrólise ácida e centrifugada até que o pH 7,0 fosse alcançado.

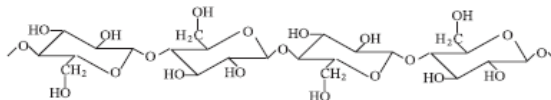


Figura 1 – Estrutura da celulose.

Na análise de difração de raios-X (DRX) para a amostra de celulose microcristalina, observa-se a formação de dois picos em ângulos de 2θ , o primeiro em 16° e um segundo e mais intenso em 22° . De acordo com Cho e Park, a celulose microcristalina possui muitas regiões amorfas que comprometem o surgimento de picos cristalinos. O DRX da celulose apresenta dois picos, o primeiro está localizado entre 15° a 17° e o segundo se localiza aproximadamente em $32,5^\circ$, sendo este o mais intenso de todos. No entanto, observa-se que a intensidade dos picos da nanocelulose é aumentada, o que indica que a cristalinidade aumenta após a hidrólise, sugerindo que a região amorfa diminuiu consideravelmente e mantém a região cristalina durante a hidrólise ácida [3].

Na Figura 2, observa-se o espectro de infravermelho da amostra de celulose funcionalizada com PCL na razão de 3000 monômero/iniciador. Para um tempo de reação de 72h, observa-se em 3439 cm^{-1} a banda das ligações (-OH) da celulose. Já em aproximadamente em 2950 cm^{-1} , apresentam-se as bandas características de estiramentos assimétricos e simétricos

do grupo metilênico ($-\text{CH}_2-$). Em 1295 cm^{-1} , obtém-se o estiramento da ligação C-O e a presença de uma banda em 1050 cm^{-1} correspondendo ao estiramento simétrico e assimétrico das vibrações C-O-C.

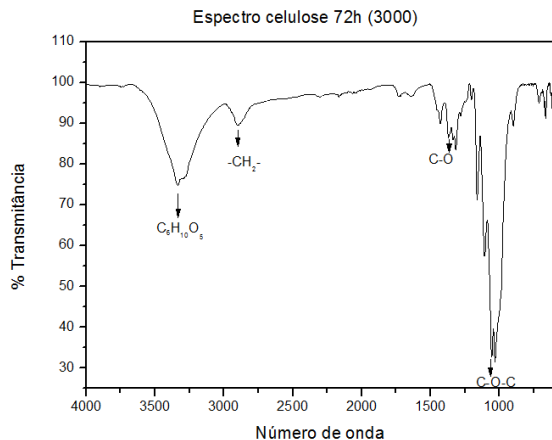


Fig. 2 Espectro de infravermelho da celulose funcionalizada com PCL.

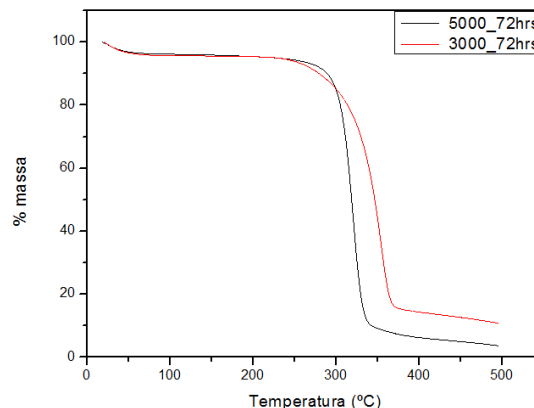


Fig. 3 Curvas termogravimétricas para a celulose funcionalizada com PCL.

A análise termogravimétrica (Figura 3) para a nanocelulose funcionalizada com PCL, apresentou uma única etapa de degradação da celulose em torno de 300°C . No entanto, observa-se que para a amostra de razão monômero/iniciador de 3000 houve uma porcentagem de massa final de cerca de 10%, enquanto para a razão molar de 5000 observa-se uma taxa porcentual de massa de menos de 2%. Possivelmente, uma menor razão monômero/iniciador causa uma maior 'taxa' de funcionalização (ligação da PCL na nanocelulose) o que aparentemente altera o comportamento termogravimétrico. Desta forma, busca-se aprimorar o estudo com relação a melhor concentração de monômero/iniciador em nanocelulose, a fim de otimizar a síntese. De acordo com Goffin (2011), o material produzido de maneira geral, apresenta uma taxa de degradação mais lenta se comparada, por exemplo, aos poli(lactídeos), ampliando suas aplicações como biomaterial [1].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] GOFFIN, A. et al. Poly(ϵ -caprolactone) based nanocomposites reinforced by surface-grafted cellulose nanowhiskers via extrusion processing: Morphology, rheology, and thermo-mechanical properties. **Polymer**, [s.l.], v. 52, n. 7, p.1532-1538, mar. 2011.
- [2] FERNÁNDEZ, J.; ETXEBERRIA, A.; UGARTEMENDIA, J. M.; PETISCO, S.; SARASUA, J. R. Effects of chain microstructures on mechanical behavior and aging of a poly(L-lactide-co- ϵ -caprolactone) biomedical thermoplastic-elastomer. **Journal of the mechanical behavior of biomedical materials**, v. 12, p. 29-38, ago 2012.
- [3] CHO, Mi-jung; PARK, Byung-dae. Tensile and thermal properties of nanocellulose-reinforced poly(vinyl alcohol) nanocomposites. **Journal Of Industrial And Engineering Chemistry**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 36-40, jan. 2011.
- [4] CIRTU, Ciprian M.; DUNLOP-BRIÈRE, Alexandre F.; MOORES, Audrey. Cellulose nanocrystallites as an efficient support for nanoparticles of palladium: application for



Seminário de Iniciação Científica
Universidade do Estado de Santa Catarina

26° SIC UDESC

catalytic hydrogenation and Heck coupling under mild conditions. **Green Chem.**, [s.l.], v. 13, n. 2, p.288-291, 2011.