

Síntese de um polímero condutor biodegradável e biocompatível

Tatiana Augusto^{1*} (PG), Luiz Marcos de Lira Faria¹ (PQ), Susana Inés Córdoba de Torresi¹ (PQ)

*taugusto@iq.usp.br

¹Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo

Palavras Chave: Polímero condutor, biodegradável, biocompatível, poli 3,4-etilenodioxitiofeno, poli ácido láctico.

Introdução

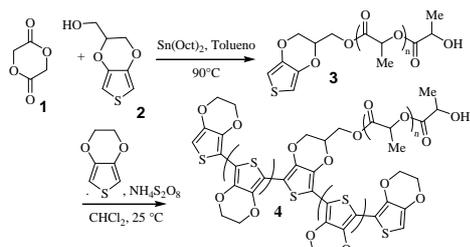
Biomateriais que respondem a estímulo elétrico oferecem a oportunidade de se construir interfaces eletrônicas com tecidos eletricamente receptivos, possibilitando a coordenação e registro das funções celulares, facilitando o tratamento de doenças degenerativas e também a elucidação de funções [2]. Há um crescente interesse no desenvolvimento de dispositivos eletrônicos implantáveis em aplicações biomédicas tais como na regeneração de ossos, cartilagem, tecidos conectivos, tecido nervoso, próteses de retina e auditivas, marcapasso cardíaco, liberação controlada de drogas e biossensores. Neste campo, os polímeros condutores tem ganhado muito destaque pela sua boa compatibilidade [3].

Porém, um grande problema a ser resolvido é a falta biodegradabilidade desses materiais, impedindo a aplicação "in vivo", pois, mantidos no organismo por muito tempo, causariam inflamações. Como alternativa, temos os materiais biodegradáveis que podem ser implantados, exercerem sua função biológica e, posteriormente, serem degradados no organismo sem a necessidade de nova intervenção cirúrgica.

Introduzir biodegradabilidade para materiais eletroativos é uma tarefa importante e, ao mesmo tempo, desafiadora. Este trabalho visa síntese e caracterização de um polímero condutor biodegradável e biocompatível para a engenharia de tecidos.

Resultados e Discussão

A síntese do poli (ácido láctico) (PLA) (3) foi realizada a partir do lactídeo 1. Posteriormente, o mesmo foi submetido à copolimerização na presença de 3,4- etilenodioxitiofeno (EDOT) e oxidante na proporção 50:1:1, respectivamente, em acetona nitrila à 25 °C para fornecer o copolímero 4. (Esquema 1).



Esquema 1: Síntese do PLLA (3) e PLA-co-PEDOT (4)

Os polímeros obtidos foram caracterizados por voltametria cíclica, onde foi constatada a eletroatividade do copolímero sintetizado e, por espectroscopia de UV-vis, em que a presença de PEDOT no estado dopado é observada através do surgimento da banda larga em torno de 700 nm ($\pi \rightarrow \pi^*$), aumento de intensidade e o deslocamento para o vermelho da banda em 259 nm (de 259 a 261nm) evidenciando a conjugação nos anéis de tiofeno presentes no PEDOT (figura 1).

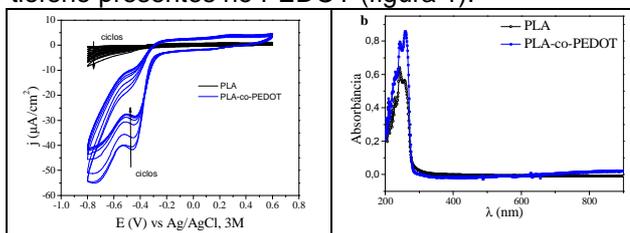
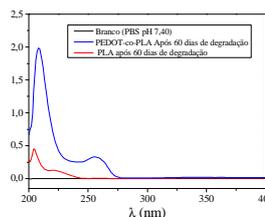


Figura 1: (a) Voltametria cíclica dos polímeros depositados sobre o eletrodo de carbono vítreo na concentração de 0,15 g/mL em CHCl_3 . Experimento realizado em NaCl 0,01M em velocidade de varredura de 10 mV/s. (b) Espectro de UV-vis das soluções contendo os polímeros PLA e PLA-co-PEDOT em CHCl_3 em 0,15 g/mL.

Os mesmos foram submetidos a testes de degradação, em solução de tampão PBS pH 7,4, a 37° C por 60 dias. No espectro de UV-vis dessa solução, as bandas nas regiões de 210 e 260 nm, indicam a presença de anéis aromáticos referentes à degradação do PEDOT e unidades de EDOT.

Figura 2: Espectro de UV-vis das soluções dos testes de 60 dias de degradação.



Conclusões

Foi sintetizado um novo copolímero, muito promissor em engenharia de tecidos, apresentando eletroatividade, degradabilidade, perante hidrólise básica, e estabilidade térmica. Novos testes estão em andamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem CNPq, FAPESP, INCT-Bio IQ-USP.

¹Richardson-Burns, S. M.; Hendricks, J.L.; Martin, D. C. *J. Neur. Eng.*, **2007**, L6.

²(a) Lira, L. M.; Torresi, S. I. C. *Electrochem. Comm.* **2005**, 7, 717.(b) Lira, L. M.; Torresi, S. I. C. *SensorsActuator B.* **2008**, 130, 638.(c) Barthus, R. C. Lira, L. M.; Torresi, S. I. C. *J. Braz. Chem. Soc.* **2008**, 9, 630.