VII EAITI 2017 — Encontro Anual de Iniciação Tecnológica e Inovação
Universidade Estadual de Ponta Grossa | 09 e 10 de novembro de 2017

APLICAÇÃO DA TÉCNICA LbL NA CONTRUÇÃO DE UM SENSOR ELETROQUÍMICO

Dauane Ferreira Vaz (PIBITI/ CNPq /UEPG), Karen Wohnrath (Orientador), karen.woh@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Química

Química – Química Inorgânica

Palavras Chave: *Nanopartículas de ouro, Surfactante, Sensor eletroquímico, Voltametria Cíclica, Dipirona.*

Resumo

A técnica Layer-by-Layer, LbL, foi empregada para obter uma nova plataforma de sensores contendo nanopartículas de ouro, AuNPs. Para o crescimento dos filmes LbL, utilizou-se AuNPs estabilizadas pelo surfactante dipolar iônico ImS3-14 (AuNPs@ImS3-14) como poliânion e cloreto silsesquioxano como policátion (SiPy). A plataforma $[SiPy/(AuNPs@ImS3-14)]_n$ foi caracterizada por técnicas espectroscópicas, morfológicas e eletroquímicas. A potencialidade do uso desta plataforma como um sensor eletroquímico simples e de baixo custo para fármacos foi testada frente à dipirona, por estudos de voltametria cíclica e voltametria de pulso diferencial.

Introdução

As nanopartículas metálicas são aplicadas no desenvolvimento de dispositivos nanoestruturados e um dos aspectos mais relevantes neste desenvolvimento é a utilização de métodos simples e de baixo custo que possibilitem a preparação destes com controle em nível molecular. Neste âmbito, a técnica de preparação de filmes nanoestruturados (LbL) tem se mostrado atraente pois além da obtenção de monocamadas contendo estruturas organizadas, não requer a utilização de equipamentos sofisticados e evita a aglomeração das NPs devido às atrações eletrostáticas[1].

Material e Métodos

As AuNPs@ImS3-14 foram sintetizadas de acordo com procedimento descrito na literatura[2]. O filme $[SiPy/(AuNPs@ImS3-14)]_n$ foi preparado pela imersão sucessiva de um substrato de quartzo ou ITO em uma solução de SiPy e AuNPs. O substrato foi lavado com água, pH 8 e seco após cada imersão. O filme LbL obtido foi caracterizado por espectroscopia UV-Vis, infravermelho (IV) e Microscopia de Força Atômica, AFM, e foi empregado na detecção eletroquímica de dipirona.

Resultados Obtios

O crescimento dos filmes LbL $[SiPy/(AuNPs@ImS3-14)]_n$ (n: 1 - 30 bicamadas) foi acompanhado pela banda de absorção no UV-Vis em 532 nm . Na Figura 1 observa-se uma dependência linear (R = 1,00) da absorção com o número de bicamadas depositadas, indicando um crescimento uniforme dos filmes de $[SiPy/(AuNPs@ImS3-14)]_n$. A partir da caracterização do filme LbL e dos seus precursores separadamente por IV (Figura 1.B), observou-se o aparecimento de picos referentes aos componentes do filme, confirmando que há deposição de ambos os materiais durante o crescimento. As imagens do filme $[SiPy/AuNPs@ImS3-14)]_4$ obtidas por AFM apresentou uma rugosidade média de 4,92 ± 1,05. A natureza do transporte de massa envolvido na reação de oxidação/redução do $[Fe(CN)_6]^{3-/4-}$ sobre este filme (Figura 1.C) foi realizada pela variação da velocidade de varredura em medidas de voltametria cíclica e obteve-se um comportamento quase-reversível controlado por difusão. A investigação da resposta do sensor foi analisada comparativamente com uma série de fármacos (dapsona, 5-fluorouracil, captopril, dipirona e dopamina) e os melhores resultados foram obtidos para o eletrodo ITO/$[SiPy/(AuNPs@ImS3-14)]_4$ na presença de dipirona (Figura 1.D). Nos voltamogramas cíclicos (VC) observou-se que o aumento da concentração de dipirona (de 1,23 x 10^{-5} a 1,40 x 10^{-4} M) relaciona-se linearmente com o aumento da corrente de pico anódica.

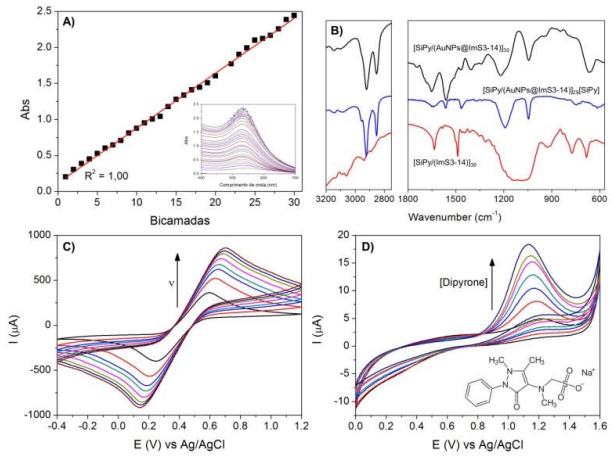


Figura 1. A) Correlação entre a abs x número de bicamadas do filme LbL. (Gráfico inserido: Absorção UV-Vis do crescimento do filme LbL); B) Espectros de IV dos filmes; C) VC obtidos para o filme LbL $[SiPy/(AuNPs@ImS3-14)]_4$ em 0,005 M $[Fe(CN)_6]^{3-/4-}$, em 0,1 M KCl, e (D) 5,88 x 10^{-5} M de dipirona, com v = 10 - 100 mV s^{-1}.

Conclusão

A interação entre os polieletrólitos foi confirmada pelo deslocamento das bandas de absorção UV-Vis do filme LbL em relação aos precursores e pelo aparecimento dos picos dos precursores no espectro FTIR do filme LbL. O eletrodo modificado $[SiPy/(AuNPs@ImS3-14)]_4$ é promissor para a detecção de espécies carregadas negativamente, como a dipirona.

Agradecimentos

Ao CNPq, A e Fundação Araucária.

---

[1] De Villiers, M. M. *et al*. *Adv. Drug Deliv. Rev.* **2011**, 63, 701–715.