

## Preparação e caracterização de poli(líquidos iônicos) funcionalizados com viologênios para aplicação em dispositivos eletrocromicos.

Cíntia M. Corrêa<sup>1</sup> (PG), Diogo Ceccacci<sup>1</sup> (IC), Roberto M. Torresi<sup>1</sup> (PQ)\* E-mail: cmcorrea@iq.usp.br

<sup>1</sup>Laboratório de Materiais Eletroativos – Instituto de Química – Universidade de São Paulo

Palavras Chave: poli(líquido iônico), viologênio, electrocromismo, líquido iônico.

### Introdução

Líquidos iônicos (LI) são sais líquidos a temperatura ambiente que apresentam propriedades únicas como: pressão de vapor e inflamabilidade desprezíveis, alta condutividade iônica, ampla janela eletroquímica e estabilidade química e térmica<sup>1,2,3</sup>. Por estes motivos, os LIs são considerados um meio muito promissor para atuação como solvente e eletrólito<sup>3</sup>. Por outro lado, o uso de LIs não elimina problemas práticos como, por exemplo, vazamento em dispositivos elétricos, sendo assim, a ideia de produzir eletrólitos sólidos foi se tornando cada vez mais atrativa<sup>3,1</sup>.

A partir dessa problemática, surgiram os líquidos iônicos polymerizados ou poli(líquidos iônicos) que são polímeros constituídos por monômeros, que apresentam em sua constituição fragmentos de líquidos iônicos<sup>1</sup>. Esses PLIs são macromoléculas versáteis e podem ser funcionalizados para a obtenção de propriedades de interesse, como por exemplo, a inserção de moléculas eletroativas ou electrocromicas em sua estrutura; como por exemplo, os viologênios.

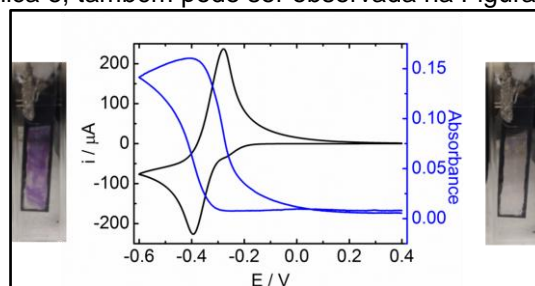
Neste contexto, este trabalho apresentará a preparação e caracterização de um PLI baseado em vinilimidazol e funcionalizado com o viologênio 4,4'-bipiridina, para a obtenção de um polieletrólito sólido que apresenta propriedades electrocromicas.

### Resultados e Discussão

A preparação do PLI funcionalizado com viologênio foi realizada em 4 etapas, sendo que todas foram confirmadas por RMN <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C e IV. Na primeira etapa, foi realizada a quaternização da 4,4'-bipiridina com o ácido bromometilbenzóico. Em seguida, o produto da primeira etapa foi esterificado com 2-bromoetanol. Na penúltima etapa, ocorreu a quaternização do 1-vinilimidazol com o produto da segunda etapa, gerando o monômero que foi, finalmente, polimerizado utilizando AIBN como iniciador e passou por uma etapa de troca iônica. Após a polimerização, o polímero obtido foi caracterizado por GPC e apresentou massa molar de  $5,3 \times 10^8$  Daltons, cerca de 296.000 unidades monoméricas.

O PLI foi dissolvido em acetona na proporção de 10 mg.mL<sup>-1</sup> e essa solução foi utilizada para a

preparação de filmes sobre material condutor transparente (ITO), via deposição por *casting*. O voltamograma cíclico presente na Figura 1 mostra dois eventos, um pico de redução em -0,4 V e um pico de oxidação em +0,3 V. O processo redox está associado à inserção reversível de um elétron na estrutura do viologênio, formando um radical cátion. Além disso, a variação de potencial é acompanhada pela mudança de cor do filme de violeta, devido à redução, para transparente, produto da oxidação do material. A variação de absorbância foi medida concomitantemente com as medidas de voltametria cíclica e, também pode ser observada na Figura 1.



**Figura 1.** Voltamograma cíclico do poli(líquido iônico) funcionalizado com 4,4'-bipiridina. Eletrólito: LiCF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub> (1,0 mol.L<sup>-1</sup>); Ref. Ag/AgCl KCl sat; C.E: Pt; v = 10 mV.s<sup>-1</sup>; comprimento de onda da radiação = 625 nm.

Voltamogramas cíclicos com janela de potencial mais ampla também foram registrados para verificar outros processos do material; mas, verificou-se que utilizando uma janela maior se produz a degradação do polímero. Além disso, experimentos alterando o meio de aquoso para líquido iônico também serão discutidos.

### Conclusões

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que o poli(líquido iônico) funcionalizado com viologênio foi obtido com sucesso e, após a deposição do material sobre ITO, este apresentou propriedades electrocromicas.

### Agradecimentos

À CAPES pela bolsa concedida e apoio financeiro.

<sup>1</sup> Yuan, J.; Antonietti, M. *Polymer*. **2011**, *52*, 1469-1482.

<sup>2</sup> Yuan, J.; Mecerreyes, D.; Antonietti, M. *Prog. Polym. Sci.* **2013**, *38*, 1009-1036.

<sup>3</sup> Qiu, B; Lin, B.; Yan, F. *Polym. Int.* **2013**, *62*, 335-337.