

## ESTUDO DE CONDUTIVIDADE IÔNICA DE FILMES DE PVP-AGAR

LUANE DOS ANJOS BERWALDT<sup>1</sup>; LAÍS ALVES VAZ<sup>2</sup>; CAMILA SCHOLANT<sup>3</sup>;  
CÉSAR OROPESA AVELLANEDA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> CDTec - Universidade Federal de Pelotas – lulubw@hotmail.com

<sup>2</sup> CDTec - Universidade Federal de Pelotas – lays\_alves\_vaz@hotmail.com

<sup>3</sup> CDTec - Universidade Federal de Pelotas – camila\_scholant@hotmail.com

<sup>4</sup> CDTec - Universidade Federal de Pelotas – cesaravellaneda@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

As janelas eletrocromicas inteligentes são uma tecnologia promissora, capaz de propiciar grande economia de energia em edificações, pois, são dispositivos capazes de controlar a luminosidade e climatização em ambientes fechados, desta maneira, estas estruturas permitem uma economia energética com sistemas de iluminação e climatização destes espaços. Devido à sua importância tecnológica e financeira estes dispositivos já se encontram disponíveis comercialmente e a pesquisa e desenvolvimento nesta área é crescente. (OLIVEIRA et Al., 2015)

Mais recentemente, novos tipos de eletrólitos baseados de polímeros naturais (como derivados de celulose, quitosano, amido ou a borracha natural) têm sido propostos devido à sua biodegradabilidade, baixo custo de produção, boas propriedades físicas e químicas e bom desempenho como SPEs (livre de solvente eletrólitos poliméricos). Entre estes existe Agar, que é uma mistura heterogênea de agarose e agarpectina. Recentemente, macromoléculas naturais são o objetivo das novas tendências de pesquisa de materiais, devido à aumentando as indicações relativas à contribuição de polímeros sintéticos para a destruição ambiental.

O principal argumento para a utilização de bio-macromoléculas é a sua extração a partir de fontes renováveis, tão rápido crescimento de plantas, de animais e de crustáceos ou também por síntese bacteriana e, conseqüentemente, suas propriedades de biodegradação. (LEONES et Al., 2012)

Esse trabalho tem como objetivo estudar o PVP e o Agar para preparação de eletrólitos sólidos poliméricos com a adição de etilenoglicol como plastificante, glutaraldeído como agente reticulante e ácido acético como fornecedor de prótons. E avaliar a utilização desse eletrólito em dispositivos eletrocromicos através da realização de caracterizações eletroquímicas e estruturais.

### 2. METODOLOGIA

Para o preparo dos eletrólitos sólidos adicionou-se em um béquer primeiramente o PVP (polivinilpirrolidona), o ácido acético como fornecedor de prótons e deixou-se sob agitação e temperatura ambiente. Após o polímero se dissolver acrescentou-se água Milipore Milli-Q, sob agitação e aquecimento de 70°C, em seguida adicionou-se o polímero Agar e o etilenoglicol, como plastificante e o glutaraldeído como agente reticulante. Após a solução foi vertida em uma placa petry e mantida sobre vácuo em um dessecador por aproximadamente 5 dias para que ocorra a evaporação do solvente e a formação dos filmes poliméricos. Uma análise muito citada quando se estuda eletrólitos sólidos poliméricos é a condução iônica, que é o movimento dos íons através da cadeia polimérica. As

medidas de condutividade iônica dos eletrólitos foram determinadas por espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE) através de um potenciostato Autolab-PGSTAT 302N, em um intervalo de frequência de  $10^1$  a  $10^6$  Hz, com voltagens aplicadas em amplitude de 5mV, todas as análises foram realizadas em temperatura ambiente.

Para estudar o caráter amorfo ou cristalino dos eletrólitos realizou-se medida de difratometria de raios-X através de um difratômetro Shimadzu 6000 com radiação  $\text{CuK}\alpha$  ( $\lambda=1.5418 \text{ \AA}$ ) a 30 kV e 30 mA, em um intervalo de ângulo de  $10$ - $80^\circ$  ( $2\theta$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o eletrólito a base de PVP e Agar após 5 dias do preparo e antes das caracterizações. O filme polimérico obtido foi visualmente transparente, com boa flexibilidade e boa aderência, livre de qualquer imperfeição em sua superfície e boa homogeneidade dessas características.



Figura 1: Eletrólito sólido polimérico a base de PVP e Agar.

Realizado medidas de EIE conforme mostra a figura 2 para o eletrólito polimérico condutor de PVP com Agar em meio ácido que mostrou melhor resultado como condutor iônico, obtendo-se valor de condutividade de  $1,1955 \times 10^{-6} \text{ S.cm}^{-1}$ .

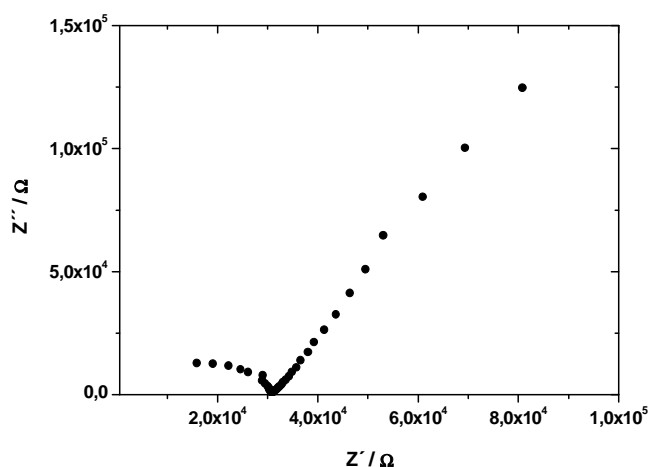


Figura 2: Medida de EIE do eletrólito a base de PVP com Agar em meio ácido.

#### 4. CONCLUSÕES

Os eletrólitos sólidos a base de PVP e Agar apresentaram boa condutividade iônica a temperatura ambiente. Os eletrólitos sólidos poliméricos apresentaram boas propriedades mecânicas, como flexibilidade e aderência e boa transparência. O valor da condutividade iônica do polímero foi de  $1,1955 \times 10^{-6} \text{ S.cm}^{-1}$ . O processo de obtenção dos eletrólitos teve um baixo custo associado e também foi um processo relativamente fácil, o que torna viável o uso de eletrólitos a base de PVP e Agar para a utilização em dispositivos eletrocrômicos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEONES, R.; Sentanin, F.; Rodrigues, L. C.; Marrucho, I. M.; Esperança, J. M. S. S.; Pawlicka, A.; Silva, M. M. Investigation of polymer electrolytes based on agar and ionic liquids. *eXPRESS Polymer Letters* Vol.6, No.12, 1007–1016, 2012.

OLIVEIRA, R. S.; Semaan, F. S.; Ponzio, E. A. Janelas Eletrocrômicas: Uma Nova Era em Eficiência Energética. *Rev. Virtual Quim.* Vol 7, No. 1, 336-356, 2014.