

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ELETRÓLITOS SÓLIDOS A BASE DE XANTANA

FABIELE COLLOVINI TAVARES¹; DÓRIS SIPPEL DÖRR¹ CÉSAR O. AVELLANEDA¹

¹PPGCEM- CDTec-Universidade Federal de Pelotas– fabieletavares@hotmail.com

¹ CDTec-Universidade Federal de Pelotas – doris.sdorr@gmail.com

¹CDTec-Universidade Federal de Pelotas – cesaravellaneda@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional avançado, conseqüentemente há um maior consumo de energia elétrica, assim a população se depara com duas opções: ou se produz mais energia, ou se encontra novas maneiras de reduzir o consumo. A primeira opção implica na utilização de energia proveniente de fontes renováveis, como a energia solar e a energia eólica. A última inicia com a mudança dos hábitos de consumo de energia evitando o desperdício, e também pode ser resolvida com eficácia através do uso da tecnologia, um exemplo é o uso das janelas electrocrômicas ou “janelas inteligentes”. (BALOUKAS,2011)

Janelas electrocrômicas são dispositivos electrocrômicos que são caracterizados pela mudança reversível de cor quando há aplicação de um potencial ou corrente. Esse dispositivo é essencialmente uma célula electroquímica, onde o eletrodo de trabalho (electrocrômico) está separado do contra-eletrodo por um eletrólito (sólido ou líquido) e a mudança de cor ocorre devido ao carregamento e descarregamento da célula electroquímica. O uso dessas janelas diminui gastos com a iluminação e refrigeração de ambientes. (GRANQVIST,1995)

Atualmente, há diversas pesquisas em relação ao estudo de novos eletrólitos sólidos a base de polímeros, que consistem de um ácido ou sal disperso em uma matriz polimérica a qual pode conduzir elétrons ou íons.

Nesse contexto, iniciou-se o estudo da goma xantana, que é um polissacarídeo sintetizado por bactérias fitopatogênicas do gênero *Xanthomonas*. Esse polissacarídeo possui extrema importância comercial, sendo o mais utilizado na indústria de alimentos no Brasil e no mundo, tendo aplicações em diferentes segmentos industriais, como fármacos, cosméticos, químico e petroquímico. Caracteriza-se por ser um material não tóxico, de baixo preço e biodegradável; forma soluções transparente de alta viscosidade e estáveis, mesmo sob diferentes condições do meio, como temperatura e pH. (LUVIELMO, 2009)

Esse trabalho consiste no estudo do polissacarídeo goma xantana 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 electrocrômicos através da realização de caracterizações electroquímicas e estruturais.

2. METODOLOGIA

Para o preparo dos eletrólitos sólidos adicionou-se em um béquer primeiramente água Milipore Milli-Q, após ácido acético sob agitação e aquecimento de 100°C. Em seguida adicionou-se o polímero xantana e após adicionou-se o glutaraldeído e o etilenoglicol. Após a solução foi vertida em uma placa petry e mantida sobre vácuo em um dessecador por aproximadamente 4 dias para que houvesse a evaporação do solvente e a formação dos filmes poliméricos. Realizou-se o procedimento para preparação de eletrólitos com

diferentes quantidades de ácido acético, partindo de 0,5 gramas até 2 gramas, e mantendo os outros reagentes com quantidades constantes.

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 varredura de ângulo entre $10\text{-}80^\circ$ (2θ).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o eletrólito a base de xantana após 4 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 xantana.

Primeiramente todas as amostras foram caracterizadas por EIE, a Figura 2 mostra o gráfico de condutividade iônica a temperatura ambiente versus quantidade de ácido acético adicionado no eletrólito.

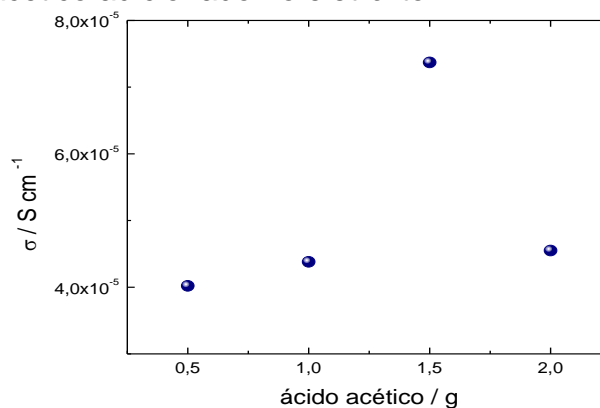


Figura 2: Condutividade iônica dos eletrólitos em função da quantidade de ácido acético.

Através da análise dos resultados da Figura 2, observa-se que quando houve a adição de 1,5 gramas de ácido acético obteve-se o melhor resultado de

condutividade iônica, $7,37 \times 10^{-5} \text{S.cm}^{-1}$. Sendo esse valor também encontrado para outros eletrólitos a base de polímeros naturais, como a quitosana e a gelatina. (DANCZUK, 2007; MOTA, 2010). Após, com a adição de 2 gramas de ácido, a condutividade decresce para um valor de $4,55 \times 10^{-5} \text{S.cm}^{-1}$, esse decréscimo é explicado pela adição em excesso de ácido, assim os prótons formam agregados iônicos nos sítios de solvatação, diminuindo assim a condução dos íons na cadeia polimérica.

A Figura 3 apresenta a medida de EIE para o eletrólito que mostrou o melhor resultado de condução iônica, ou seja, com a adição de 1,5 gramas de ácido acético.

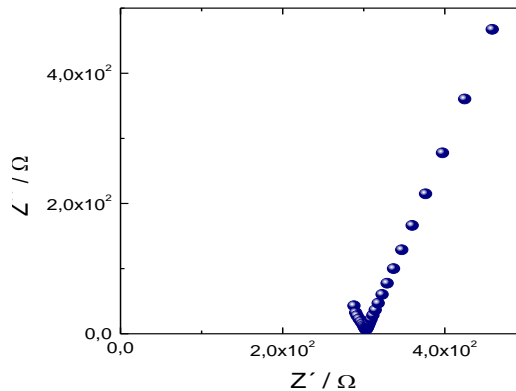


Figura 3: Medida de EIE do eletrólito a base de xantana com a adição de 1,5 gramas de ácido acético.

Pode-se analisar através da Figura 3 que o eletrólito apresenta um processo difusional do tipo de Warburg a baixas frequências, mostrando o valor de resistência (R), na intercepção do eixo da impedância real (eixo das abscissas), a partir desse valor R os íons do eletrólito começam a difundir-se no eletrodo de trabalho.

A Figura 4 apresenta o difratograma referente ao eletrólito sólido polimérico de xantana, com a adição de 1,5 gramas de ácido acético.

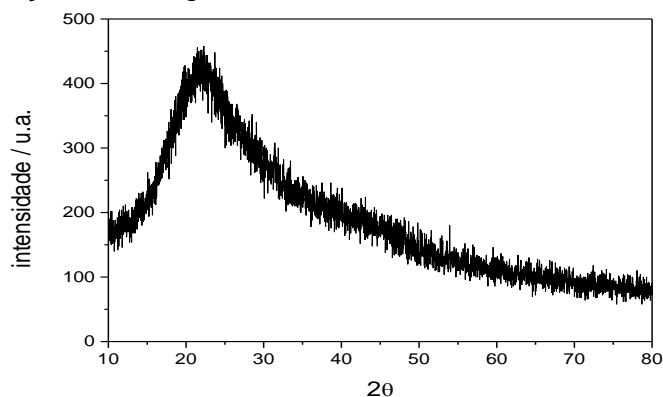


Figura 4: Difractometria de raios-X do eletrólito sólido a base de xantana com 1,5g de ácido acético

Observa-se na Figura 4 a ausência de difração em regiões cristalinas da estrutura, percebe-se apenas na região de $2\theta=22^\circ$ uma largo pico, indicando que o eletrólito é predominantemente amorfo, assim terá uma condutividade iônica maior e também uma maior transparência, quando comparado com eletrólitos que tenham regiões cristalinas.

4. CONCLUSÕES

Os eletrólitos sólidos a base de xantana apresentaram boa condutividade iônica a temperatura ambiente, sendo esse valor de $7,37 \times 10^{-5} \text{S.cm}^{-1}$. Também observou-se o caráter amorfo do polímero.

Os eletrólitos sólidos poliméricos apresentaram boas propriedades mecânicas, como flexibilidade e aderência e boa transparência. No entanto, ainda é necessário quantificar a transparência através da medida de transmitância utilizando um espectrofotômetro UV-Vis.

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 xantana para a utilização em dispositivos eletrocrômicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALOUKAS, B; LAMARRE, M.; MARTINU, L. Electrochromic interference filters fabricated from dense and porous tungsten oxide films. **Solar Energy Materials & Solar Cells**, v.95, p. 807–815, 2011.

DANCZUK, Marins. **Eletrólitos Sólidos Poliméricos a Base de Qitosana**. 2007. 126 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

GRANQVIST, C.G. **Handbook of Inorganic Electrochromic Materials**. Amsterdam: Elsevier, 1995.

LUVIELMO, M.M; SCAMPARINI, A.R.P. Goma xantana: produção, recuperação, propriedades e aplicação. **Estudos Tecnológicos**, v.5, p. 50-67, 2009.

MOTA, Lucas Ponez. **Preparação e Caracterização de Eletrólitos Sólidos Poliméricos à Base de Gelatina Comercial para Aplicação em Células Solares**. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.