

CARACTERIZAÇÕES ÓPTICAS DE ELETRÓLITOS SÓLIDOS A BASE DE XANTANA

ANDRESSA PEGLOW LÜDTKE¹; FABIELE COLLOVINI TAVARES²; DÓRIS SIPPEL DÖRR²; IZABEL MORAES CALDEIRA²; CÉSAR ANTONIO OROPESA AVELLANEDA³

¹Universidade Federal de Pelotas – andressa_ludtke@live.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul– fabieletavares@hotmail.com

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

Universidade Federal de Pelotas – izabel_mc@hotmail.com

¹Universidade Federal de Pelotas – cesaravellaneda@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Atualmente existe uma necessidade mundial, para o desenvolvimento de novas tecnologias que diminuam o consumo de energia elétrica devido à preocupação com o esgotamento de fontes finitas de energia. Os dispositivos eletrocromicos como as chamadas “janelas inteligentes”, apresentam transmitância variável são capazes de minimizar a passagem dos raios ultravioletas e infravermelho aos ambientes internos, regulando a luminosidade e o calor que são transmitidos através da janela, conseqüentemente, diminuem o consumo de energia elétrica para iluminação e climatização de ambientes. (SENTANIN, 2012)

As janelas eletrocromicas são dispositivos que são caracterizados pela mudança reversível de cor quando há aplicação de uma diferença de potencial ou corrente. Esse dispositivo é essencialmente uma célula eletroquímica, onde o eletrodo de trabalho (filme eletrocromico) está separado do contra-eletrodo por um eletrólito (sólido, líquido ou gel) e a mudança de cor ocorre devido ao carregamento e descarregamento da célula eletroquímica. (GRANQVIST, 2014).

Ultimamente, têm surgido muitas pesquisas sobre os dispositivos eletrocromicos e as diferentes formas de obtenção de eletrólitos sólidos, uma forma de obtenção são os eletrólitos a partir de polímeros naturais, como polissacarídeos e proteínas. A partir deste contexto, iniciou-se os estudos sobre a goma xantana, que é um polissacarídeo, produzido por bactérias fitopatogênicas do gênero *Xanthomonas*. A goma xantana é um polissacarídeo de elevado interesse industrial, principalmente para a indústria de alimentos, farmacêutica e petroquímica. Nesses setores há uma contínua substituição dos polissacarídeos convencionais por produtos de origem microbiana, por inúmeras razões, como a possibilidade de modificação de suas características reológicas através do controle de parâmetros de fermentação, da independência climática. O grande interesse comercial pelo produto deve-se as suas propriedades físico-químicas que superam as de todos os outros polissacarídeos disponíveis no mercado. Dentre estas propriedades destaca-se a elevada viscosidade em soluções aquosas em baixas concentrações (0,05-1%), devido à estrutura ramificada e alto peso molecular, bem como estabilidade em ampla faixa de temperatura e pH. (BRANDÃO, 2010)

Este trabalho tem como objetivo o 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. Assim como o estudo das propriedades ópticas de eletrólitos poliméricos que são de particular importância devido a sua ampla aplicação em dispositivos eletrônicos e dispositivos ópticos tais como células

solares e dispositivos eletrocromicos. O espectro de absorção óptica é umas das mais importantes ferramentas para entender a estrutura de banda, propriedades eletrônicas e constantes ópticas de eletrólitos poliméricos. No presente trabalho são apresentados os resultados da energia de band Gap direto e indireto, assim como os coeficientes de extinção dos eletrólitos em função da influência da porcentagem de ácido acético.

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 90°C. Em seguida adicionou-se o polímero goma 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 gramas até 4 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 a análise de transmitância foi utilizado o Espectrofotômetro na região do ultravioleta-visível Agilent Technologies Cary Series UV-Vis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente todas as amostras foram caracterizadas por EIE, a Figura 1 apresenta os valores de condutividade iônica do eletrólito sólido a base de goma xantana. Observa-se que à medida que se incrementa a quantidade de ácido acético há um aumento na condutividade iônica, até um valor máximo de 8×10^{-5} S/cm com a adição em massa de 50% (2g) de ácido acético.

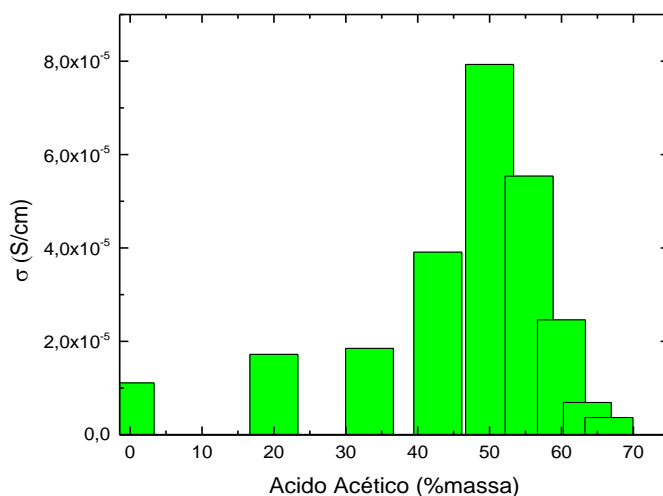


Figura 1. Condutividade iônica em função da quantidade de ácido acético.

A Figura 2 apresenta as transmitâncias dos eletrólitos à base goma de xantana em função do incremento de ácido acético. Pode-se observar que a amostra com adição de 2g de ácido acético (50% m/m) foi a que apresentou o melhor valor de transmitância para $\lambda = 633 \text{ nm}$, sendo de 80%, consequentemente esses eletrólitos apresentam uma alta transparência.

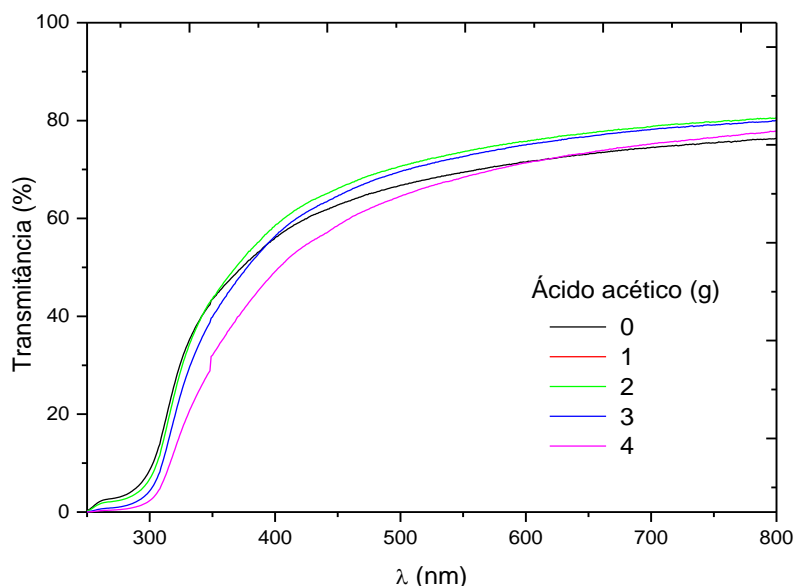


Figura 2. Medidas do Espectro de transmitância em função da porcentagem de ácido acético.

A Figura 3 apresenta os valores de energia de Band Gap do eletrólito sólido o com sem ácido acético, onde os valores foram de 4,5 e 4,25 para o eletrólito não doado e dopado, respectivamente. O band gap decresce com a adição de ácido acético isto devido ao incremento de níveis localizados na energia de band gap proibidos.

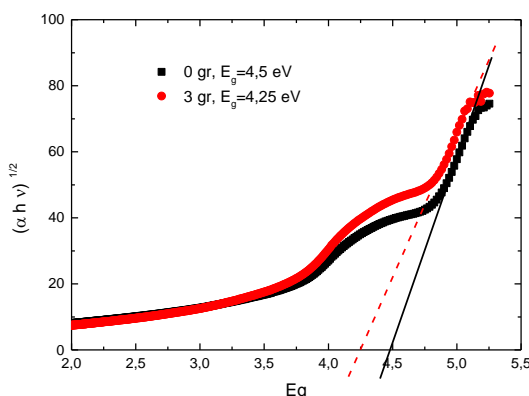


Figura 3. Band gap dos eletrólitos à base de goma xantana em função do ácido acético.

A Figura 4 apresenta os valores do coeficiente de absorção do eletrólito sólido à base de goma xantana com ácido acético e sem ácido.

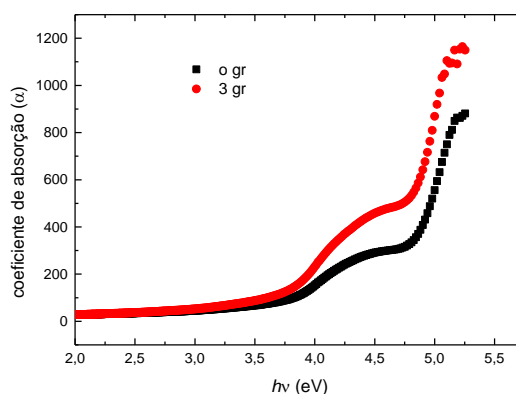


Figura 4. Coeficiente de absorção do eletrólito sólido à base de goma xantana em função do band gap.

4. CONCLUSÕES

Os eletrólitos sólidos à base de goma xantana apresentaram boa condutividade iônica a temperatura ambiente, sendo esse valor de $8 \times 10^{-5} \text{ S/cm}$.

Os eletrólitos sólidos poliméricos apresentaram boas medidas de transmitância, energia de band gap e coeficiente de extinção, sendo, que os melhores resultados foram apresentados pelo eletrólito com a adição de 2g de ácido acético.

O processo de obtenção dos eletrólitos é de baixo custo e também foi um processo de fácil execução, o que torna viável o uso de eletrólitos à base de goma xantana para a utilização em dispositivos eletrocrômicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SENTANIN, F.C. **Desenvolvimento de janelas eletrocrômicas**. 2012. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Caracterização e Aplicação de Materiais), Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ciências e Engenharia de Materiais, Escola de Engenharia São Carlos; Instituto de Física São Carlos; Instituto de Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo.

GRANQVIST, C.G. Electrochromics for smart windows: Oxide-based thin films and devices. **Thin Solid Films**, v.564, p.1-38, 2014.

BRANDÃO, L.V. Utilização do Soro de Mandioca como Substrato Fermentativo para a Biosíntese de Goma Xantana: Viscosidade Aparente e Produção. **Scientific Electronic Library Online (SCIELO)**, Polímeros, v.20, n.3, p. 175 - 180, 2010.