

## PROPRIEDADES ELETROQUÍMICAS DE BIOFILMES SUSTENTÁVEIS PARA APLICAÇÃO EM DISPOSITIVOS ELETROCRÔMICOS

**RAPHAEL DORNELES CALDEIRA BALBONI<sup>1</sup>; CAMILA MONTEIRO CHOLANT<sup>1</sup>;**  
**IZABEL MORAES CALDEIRA<sup>2</sup>; FABIELE COLLOVINI TAVARES<sup>3</sup>, CÉSAR**  
**OROPESA AVELLANEDA<sup>1</sup>; ROBSON ANDREAZZA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – raphael.balboni@gmail.com*

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – camila\_scholant@hotmail.com*

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – cesaravellaneda@gmail.com*

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – robsonandreasza@yahoo.com.br*

<sup>2</sup>*Faculdade Campo Real – izabel\_mc@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – fabieletavares@yahoo.com.br*

### 1. INTRODUÇÃO

Um tema que vem frequentemente sendo discutido e vem tomando grandes proporções, a nível mundial e também a nível nacional é o gasto energético. Estima-se que nas próximas duas décadas, ocorre um aumento de 2,6%/ano no consumo de energia a nível mundial, valor inferior que a estimativa brasileira, onde este valor pode chegar a 4,3%/ano, segundo o Plano Nacional de Energia. (PNE 2030)

Visando diminuir o impacto ambiental e o impacto econômico, estudos vêm sendo desenvolvidos em diferentes áreas. Uma destas áreas visa otimizar o consumo energético desenvolvendo tecnologias que diminuam o consumo. Um exemplo desta tecnologia são os filmes eletrocrônicos e a sua utilização em janelas inteligentes. (TORRESI, 2000)

O conforto visual e o conforto térmico em grandes edifícios são responsáveis por uma grande parcela deste consumo energético. Uma vez que a função destas janelas inteligentes é modular a luz visível e infravermelha, consegue controlar a passagem da radiação solar, o que leva à uma diminuição no consumo energético. (KAMALISARVESTANI et al., 2013)

Estes dispositivos podem ser caracterizados como eletrocrônicos e a sua estrutura é baseada em dois condutores eletrônicos, um filme fino eletrocrônico, o eletrólito e o contra eletrodo. Os eletrólitos utilizados costumam ser líquidos, porém estes possuem algumas desvantagens como possível vazamento, contaminação do meio e corrosão. Uma forma de minimizar estas perdas é a utilização de eletrólitos a base de géis poliméricos. (CALDEIRA, 2016; TAVARES, 2015)

Assim, o trabalho apresenta um gel biopolimérico a base de acetato de celulose, além do seu preparo e caracterização, para que possa ser utilizado como eletrólito para dispositivos eletrocrônicos. Para isto, foram realizadas análises de viscosidade e impedância.

### 2. METODOLOGIA

Os géis foram preparados seguindo algumas etapas. Primeiramente, estabeleceram-se as concentrações de acetato de celulose a serem dissolvidas. Para fins de testes, foram escolhidas as concentrações de 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 15 e 20 % em peso.

Foram medidos 25 mL do carbonato de propileno e à este volume foi acrescentado 0,8M de perclorato de lítio. Para cada uma destas amostras, foram

adicionadas quantidades de acetato de celulose referentes a cada uma das concentrações testadas. (DEEPA, 2002; NGAMAROONCHOTE, 2016)

Outro teste realizado foi a influência da quantidade de lítio inserida no material. Neste, a quantidade de acetato foi fixada em 10% e os géis foram confeccionados com 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 e 1,2 M de perclorato de lítio.

Todas as amostras obtidas foram mantidas em agitação durante 24 horas com aquecimento constante na temperatura de 100 °C aproximadamente. Após as 24 horas, os géis foram mantidos em descanso antes de serem submetidos às análises de viscosidade e condutividade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados testes a fim de se estudar a influência da quantidade de acetato de celulose à solução contendo preclorato de lítio e carbonato de propileno. Conforme a concentração do acetato de celulose aumenta, aumenta-se também a viscosidade da amostra, conforme pode-se notar na Figura 01. Observa-se na figura o gel com 13% de Acetato de celulose.

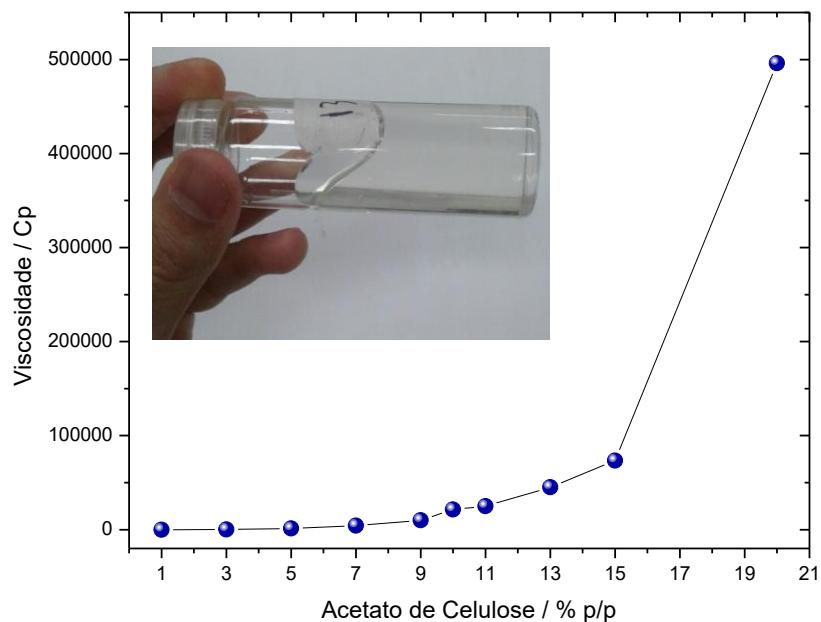


Figura 01 – Influência da concentração de Acetato de celulose na viscosidade dos géis

Análises de impedância também foram realizadas baseadas no aumento desta concentração. Estas curvas de condutividade estão traçadas em relação ao aumento da concentração do acetato de celulose na Figura 02.

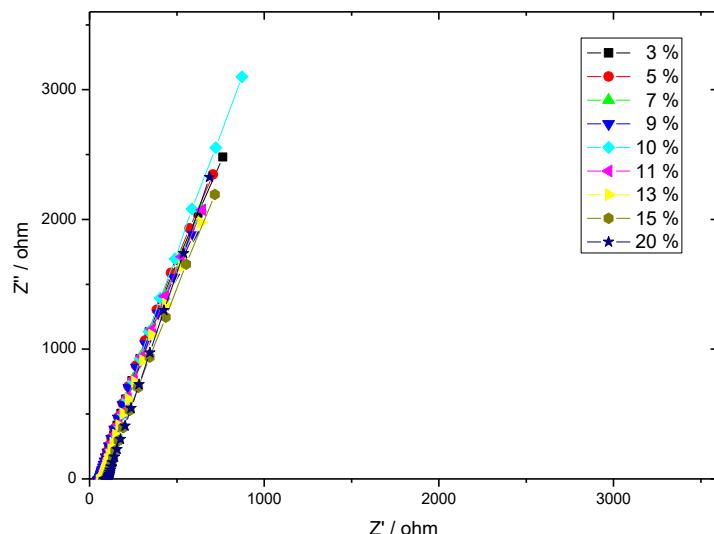


Figura 02 – Impedância dos géis para diferentes concentrações de acetato de celulose

A influência da quantidade de perclorato de lítio na solução na viscosidade da amostra também foi analisada e os resultados são mostrados na Figura 03.

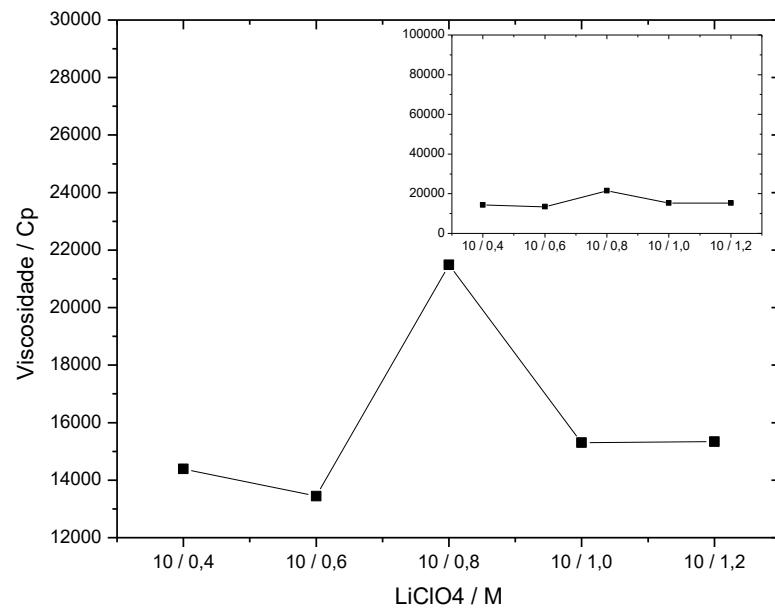


Figura 03 – Influência da concentração de Perclorato de Lítio na viscosidade dos géis

#### 4. CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos até então, conclui-se que o aumento na concentração de acetato de celulose adicionada ao perclorato de lítio e ao carbonato de propileno faz com que a viscosidade da solução aumente consideravelmente. Da mesma forma, é possível notar o quanto essa concentração altera a condutividade da amostra, sendo aquela com 10% de acetato de celulose a mais promissora.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDEIRA, I. M. **Síntese e Caracterização de Eletrólitos Sólidos Poliméricos à Base de Álcool Polivinílico - (PVA) e Goma Xantana.** 2016. Dissertação (Mestrado) em Ciência e Engenharia de Materiais – Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Pelotas.

DEEPA, M.; SHARMA, N.; AGNIHOTRY, S. A.; SINGH, S.; LAL, T.; CHANDRA, R. Conductivity and viscosity of liquid and gel electrolytes based on LiClO<sub>4</sub>, LiN(CF<sub>3</sub>SO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> and PMMA. **Solid State Ionics**, v. 152-153, p. 253-258, 2002.

KAMALISARVESTANI, M.; SAIDUR, R.; MEKHILEF, S.; JAVADI, F.S. Performance, materials and coating technologies of thermochromic thin films on smart windows. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 26 353–364, 2013.

NGAMAROONCHOTE, A.; CHOTSUWAN, C. Performance and reliability of cellulose acetate-based gel electrolyte for electrochromic devices. **Journal of Applied Electrochemistry**, Tailândia, v.46, p.575-582, 2016.

PLANO NACIONAL DE ENERGIA - PNE 2030 -  
[http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/pne\\_2030/PlanoNacionalDeEnergia2030.pdf](http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/pne_2030/PlanoNacionalDeEnergia2030.pdf)

TAVARES, F. C. **Síntese e Caracterização de Eletrólitos Sólidos Poliméricos à Base de Goma Xantana.** 2015. Dissertação (Mestrado) em Ciência e Engenharia de Materiais – Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Pelotas.

TORRESI, S. I. C.; OLIVEIRA, S. C.; TORRESI, R. M. Uma visão das tendências e perspectivas em eletrocromismo: a busca de novos materiais e desenhos mais simples. **Química Nova**, v. 23, n. 1, p. 79-87, 2000.