

## ELETROLÍTOS SÓLIDOS À BASE DE ÁGAR DOPADOS COM KI PARA APLICAÇÃO EM DISPOSITIVOS ELETROCRÔMICOS

ERIKA VASQUES SCHNEIDER<sup>1</sup>; CAMILA MONTEIRO CHOLANT<sup>2</sup>; LUANA USZACKI KRÜGER<sup>2</sup>; LEANDRO LEMOS PERES<sup>2</sup>; RAPHAEL DORNELES CALDEIRA BALBONI<sup>2</sup>; CÉSAR O. AVELLANEDA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CDTec—Universidade Federal de Pelotas— erika\_schneider94@hotmail.com

<sup>2</sup>CDTec—Universidade Federal de Pelotas— camila\_scholant@hotmail.com

<sup>2</sup>CDTec—Universidade Federal de Pelotas— luanauszacki@gmail.com

<sup>2</sup>CDTec—Universidade Federal de Pelotas— leandroldeperes@gmail.com

<sup>2</sup>CDTec—Universidade Federal de Pelotas— raphael.balboni@gmail.com

<sup>3</sup>CDTec—Universidade Federal de Pelotas— cesaravellaneda@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O mercado necessita cada vez mais descobrir novas tecnologias que reduzam o consumo energético, devido a crescente preocupação com o esgotamento de fontes de energia não renováveis (ASSIS, 2016).

Nesse contexto, vem aumentado o interesse por pesquisas relacionadas ao aproveitamento da energia solar, direcionados na busca de novos materiais e tecnologias capazes de promover o aproveitamento desta energia. Isso se deve, tanto a interesses ambientais como econômicos (FERREIRA, 2015).

Neste cenário se destacam os materiais cromógenos (ou opticamente ativos), que são conhecidos pela sua capacidade de mudar suas propriedades ópticas, em resposta a uma mudança nas condições do meio. Um exemplo disso é o eletrocromismo, que é um efeito cromógeno, e pode ser descrito como uma mudança reversível de coloração de um material ao ser aplicada uma corrente elétrica (CALIMAN, 2019).

Atualmente têm-se desenvolvido dispositivos eletrocrônicos que são bem promissores. Também chamados de janelas inteligentes, possuem a capacidade de absorver mais ou menos luz quando aplicado uma corrente elétrica, proporcionando o escurecimento do ambiente quando é necessário e voltam a ficar transparentes quando retirado a corrente. Para que isso ocorra, o material deve ser um condutor ou semicondutor elétrico e, ainda possuir propriedades ópticas para alterar a sua coloração (FILHO, 2019).

A figura 1 representa um esquema de um dispositivo eletrocrônico.

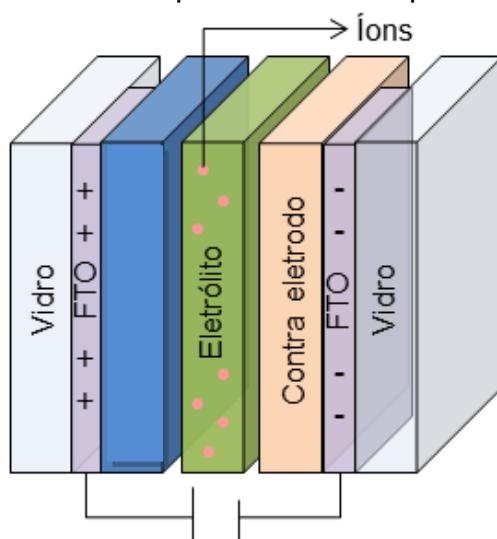


Figura 1: Esquema de um Dispositivo Eletrocrônico (KRÜGER,2019).

Os dispositivos eletrocrônicos são, geralmente, compostos por multicamadas e é constituído por um filme fino, normalmente este provém de óxidos de metais de transição, que são depositados em um eletrodo condutor transparente (FTO, ITO). O contra-eletrodo, por sua vez, é o material com propriedade de armazenamento de íons, que também é constituído de filmes finos, e proporcionam o equilíbrio das cargas que se intercalam entre o processo de coloração/descoloração no dispositivo. São separados por um eletrólito, como condutor iônico, que pode ser sólido, líquido ou gel, o qual deve ser um bom condutor de pequenos íons positivos, como por exemplo,  $H^+$  ou  $K^+$ . (CHOLANT, 2018).

Os eletrólitos sólidos poliméricos (ESP) que tem sido amplamente estudados e se destacou como possível substituto à outros eletrólitos, como os inorgânicos (utilizados em baterias, sensores e dispositivos eletrocrônicos) são materiais que consistem em um sal ou ácido, dissolvidos em uma matriz polimérica com a formação de cátions  $K^+$  que, inicialmente coordenam-se com as espécies capaz de solvatá-los. O polímero atua como solvente para o sal. Isto faz com que o sal se dissocie parcialmente na matriz polimérica, levando o sistema a assumir um comportamento de eletrólito (IWAKI, 2010).

Alguns ESP podem ser produzidos a partir de polímeros naturais, um exemplo disso são os polímeros condutores, que são orgânicos e conduzem eletricidade. Um exemplo desses polímeros é o agar-agar que é um hidrocolóide extraído de algas marinhas que, dentre suas principais propriedades destacam-se seu alto poder gelificante a baixas concentrações, baixa viscosidade em solução, alta transparência, gel termo-reversível e temperatura de fusão/gelificação bem definidas (RAPHAEL, 2010).

O presente trabalho tem como objetivo a preparação e caracterização de eletrólitos sólidos à base de agar com diferentes concentrações de iodeto de potássio, para aplicação em dispositivos eletrocrônicos, afim de melhorar a condutividade iônica dos mesmos.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Preparação do Eletrólito Sólido Polimérico à base de Agar

Inicialmente foi adicionada agar em pó em 20ml de água destilada sob agitação constante à 100°C, até a solução ficar completamente homogênea. Logo após, diminuiu-se a temperatura para 80°C e foi adicionado formaldeído como agente reticulante, após 10 minutos, foi adicionado glicerol como plastificante. Posteriormente, foram adicionadas diferentes concentrações (0,1 – 0,4)g de KI, como elemento de dopagem, afim de melhorar a condutividade iônica do eletrólito.

### 2.1. Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE)

Para obtenção de análises de EIE, foi utilizado o equipamento potencioscópio/galvanostato IVIUM. As amostras foram cortadas em formato circular, com auxílio de um vazador de 1,1309 cm<sup>2</sup> de área e prensadas entre dois eletrodos de aço inoxidável polidos, contidos dentro do cilindro de teflon®, permitindo a leitura direta da temperatura do sistema através de um software.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 apresenta as medidas preliminares da obtenção de análises de Espectroscopia de Impedância Eletroquímica das diferentes quantidades de dopagem (0,1 – 0,4)g de KI.

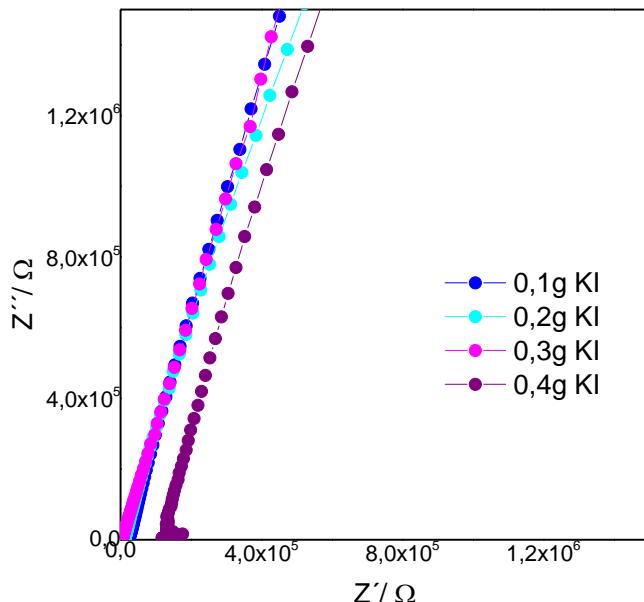


Figura 2. Medidas de Espectroscopia de Impedância Eletroquímica de filmes a base de Agar em função da quantidade de KI.

As análises de EIE foram realizadas, afim de analisar o possível incremento da condutividade iônica e avaliar a melhor concentração de KI à temperatura ambiente. À medida que aumentamos a dopagem com KI, notamos que houve um aumento na condutividade iônica do eletrólito, conforme o esperado.

### 4. CONCLUSÕES

O Iodeto de Potássio (KI) é uma importante fonte de íon de iodo. O mesmo como elemento de dopagem tem como principal objetivo melhorar as propriedades de condutividade iônica do material.

A conclusão dos resultados obtidos até o momento, provam que à medida que aumentamos a dopagem com KI, observamos que há uma melhora na condutividade iônica do eletrólito. Os eletrólitos apresentaram boa aderência, flexibilidade e transparência, o que permite ser utilizados para dispositivos eletrocrônicos.

Afim de aperfeiçoar o trabalho, os próximos passos serão aumentar a dopagem com KI afim de melhorar ainda mais essa condutividade iônica do eletrólito.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, L. M. N. **Dispositivos Eletrocrônicos com azul da Prússia e eletrólitos sólidos poliméricos.** 2016. 80f. Tese Doutorado em Ciência. Programa de Pós-Graduação do Instituto de Química de São Carlos. Universidade de São Paulo.

FERREIRA, L. L. **Estudo Espectroeletroquímico de Politiofenos Substituídos para Aplicação em Dispositivos Eletrocrônicos.** 2015. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais.

CALIMN, W. R. **Preparação e Estudo de Eletrólitos Poliméricos Nanocompósito de Goma Gelana e Montmorilonita.** 2019. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação do Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo.

FILHO, J. F. **Caracterização de Filmes de Alginato de Sódio e PEDOT:PSS para Potencial Aplicação em Dispositivos Eletrocrônicos.** 2019. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais do Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade da Universidade Federal de São Carlos.

KRÜGER, L. U. **Caracterizações Opto-Eletroquímicas de Filmes Finos de MoO<sub>3</sub>.** 2019. Qualificação de Mestrado- Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas.

CHOLANT, C. M. **Filmes Finos de V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:MoO<sub>3</sub> e Eletrólitos Sólidos à Base de PVA:GA para Aplicação em Dispositivos Eletrocrônicos.** 2018. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas.

IWAKI, Y. O. **Eletrólitos Sólidos Poliméricos à Base de Alginato de Sódio.** 2010. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade de São Paulo.

RAPHAEL, E. **Estudo de Eletrólitos Poliméricos à Base de Agar para Aplicação em Dispositivos Eletrocrônicos.** 2010. Tese Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade de São Paulo.