

# DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE BATERIA DE LÍCIO UTILIZANDO UM ELETRÓLITO SÓLIDO POLIMÉRICO BIODEGRADÁVEL

Fábio A. Amaral (PQ), Mariane Bellei (PG), Carla Polo Fonseca (PQ) e Silmara Neves (PQ)\*.

LCAM - Laboratório de Caracterização e Aplicação de Materiais Universidade São Francisco, Itatiba – SP. Silmara.neves@saofrancisco.edu.br;

Palavras Chave: Bateria recarregável de lítio, catodos, óxido de manganês e eletrólito sólido polimérico.

## Introdução

Devido ao crescimento pela demanda de equipamentos eletrônicos portáteis, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de redução do impacto ambiental, visando à substituição dos materiais convencionais por “eco materiais”. Seguindo essa tendência, buscou-se neste trabalho o desenvolvimento de um dispositivo eletroquímico utilizando como catodo óxido de manganês litiado dopado com íons Cs<sup>+</sup> e um novo eletrólito sólido polimérico biodegradável (ESPB).

## Procedimento Experimental

O dispositivo eletroquímico foi produzido utilizando-se um filme de LiMn<sub>x</sub>O<sub>y</sub>: Cs 2%, obtido por síntese Pechini (catodo), um filme composto da blenda poli(ε-caprolactona)/poli(epicloridrina-co-óxido de etileno), PCL/P(EPI-co-EO), na razão em massa de 25/75, contendo 6% de LiClO<sub>4</sub> (eletrólito) e uma fita de lítio metálico (anodo). Após montagem na forma de “sanduíche”, o dispositivo foi caracterizado por voltametria cíclica, testes de carga e descarga e espectroscopia de impedância eletroquímica, EIE.

## Resultados e Discussão

Na Fig. 1 são mostradas as curvas de carga e descarga realizadas no dispositivo eletroquímico.

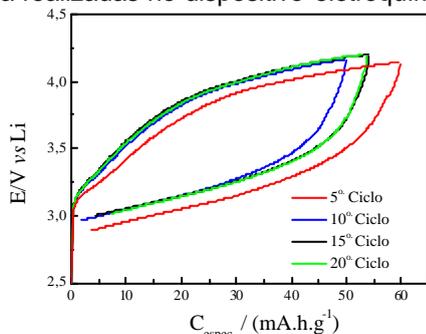


Figura 1–Curvas de carga/descarga para o dispositivo Li | PCL/P(EPI-CO-EO) 6% LiClO<sub>4</sub> | LiMnxOy:Cs 2%. j = ± 30 μA cm<sup>-2</sup>.

Verificou-se um aumento inicial nos valores de capacidade específica de carga e descarga, devido ao condicionamento do sistema. Após 20 ciclos consecutivos de carga e descarga, o dispositivo apresentou uma eficiência coulômbica acima de 90%, mostrando boa reversibilidade eletroquímica. Entretanto, os valores obtidos de capacidade específica são relativamente baixos (50mAhg<sup>-1</sup>) quando comparados com os obtidos em dispositivos em configuração líquida, provavelmente pela menor condutividade iônica do eletrólito polimérico (10<sup>-5</sup>

Scm<sup>-1</sup>) que apesar de apresentar um bom valor quando comparado com a maioria dos eletrólitos sólidos poliméricos estudados, ainda está muito aquém dos valores obtidos pelos eletrólitos orgânicos líquidos. Com o intuito de se analisar os processos que ocorrem nas interfaces do dispositivo com a ciclagem de carga e de descarga caracterizou-se o dispositivo por de EIE, no estado virgem e após os testes de carga e descarga, Fig. 2.

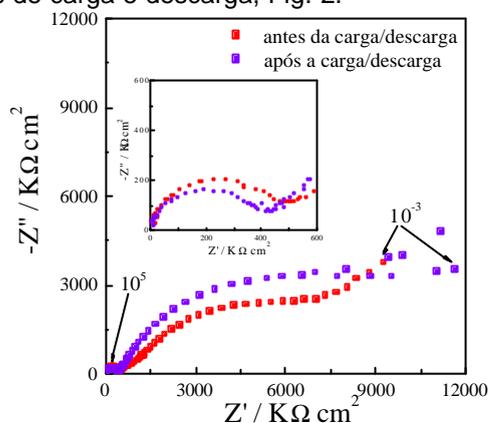


Figura 2– Diagramas de Nyquist, OCP = 3,3 V para o dispositivo Li|PCL/P(EPI-co-EO) 6%LiClO<sub>4</sub>|LiMnxOy:Cs 2%. No detalhe - ampliação de altas frequências.

Verifica-se a presença de dois semicírculos, nas regiões de altas e médias frequências, referentes basicamente aos processos de interface entre o ITO/ LiMn<sub>x</sub>O<sub>y</sub> e a resistência de transferência de carga, respectivamente. Com a ciclagem observa-se uma diminuição na resistência de interface ITO/ LiMn<sub>x</sub>O<sub>y</sub> indicando um aumento de condutividade, que neste caso, por se encontrar na região de altas frequências estaria relacionada predominantemente com a condutividade eletrônica do óxido litiado. Enquanto que, na região de médias e baixas frequências observa-se um aumento da resistência de transferência de carga na interface catodo/eletrólito com a ciclagem. Provavelmente reações do tipo passivação ou outras reações parasitas podem estar ocorrendo.

## Conclusões

Este trabalho apresentou resultados de uma primeira aplicação efetiva de um novo ESPB, com componentes (catodo e eletrólito) ambientalmente corretos. Apesar da baixa capacidade observada, vários ajustes estão sendo realizados. Assim, o trabalho prossegue visando aumentar a condutividade iônica do ESPB e a substituição do anodo de Li por carbono.

## **Agradecimentos**

FAPESP (06/59070-4, 03/02662-9, 06/53410-8) e  
CNPq projeto Universal (477139/2004-3).