

# Polímeros

## Painel - Pesquisa

### Engenharias - Polímeros

## DESENVOLVIMENTO DE CÉLULAS Á COMBUSTÍVEL BASEADAS EM CRISTAIS LÍQUIDOS

ROCHA, B. M., VIEIRA, L. F., DAL-BÓ, A. G., OENNING, L. W., PAULA, M. M. S., SILVA, L., DAMIANI, A. P., ANDRADE, V. M., FRIZON, T. E. A.

*brunamuffatodarocha@hotmail.com, luanavieira\_@hotmail.com, adalbo@unesc.net, wo.leo@hotmail.com, bocaocao@gmail.com, luciano.silva@unesc.net, drykadamiani@hotmail.com, vma@unesc.net, tiagofrizon@unesc.net*

**Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**  
**Laboratório / Grupo de Pesquisa: laboratório de biologia celular e molecular**

*Palavras-chave: Células á combustível, copolímeros, polímeros*

### Introdução

Células a Combustível de Eletrólito Polimérico são dispositivos que convertem energia química em energia elétrica. Uma alternativa é a produção direta do hidrogênio a partir da reforma de outros combustíveis tais como metanol e utilização direta na célula a combustível. Os ácidos sulfônicos perfluorados necessitam de hidratação para utilização, o que restringe a temperatura de operação do sistema. Para minimizar as restrições, é necessário fornecimento de combustível hidrogênio com elevado grau de pureza. O desenvolvimento de eletrólitos poliméricos que permitam a utilização em temperaturas superiores a 130°C, podem flexibilizar o tipo de catalisador a ser utilizado. Neste trabalho descrevemos a síntese e caracterização do poli(st-co-acrilonitrila) sulfonado e não sulfonado para possível aplicação em células a combustível. Os polímeros foram avaliados quanto à estrutura química e estabilidade térmica. Além disso, foram investigadas as características do copolímero, as propriedades físicas e a condutividade.

### Metodologia

Em um balão de três bocas equipado com agitação mecânica, aquecimento e atmosfera inerte, foram adicionados 24 ml de estireno, 6 ml de acrilonitrila e 0,6 g de peróxido de benzoíla. A mistura foi aquecida a 90°C por 3h. Após, a mistura foi vertida em metanol. O sólido formado foi filtrado e seco. Para purificação, a massa do copolímero foi solubilizada em acetona e vertida em metanol. Obtêm-se 25 g de um sólido branco. Para obtenção do copolímero sulfonado foram utilizados um reator de três bocas de 500 ml equipado com condensador de refluxo, aquecimento, agitador mecânico e atmosfera inerte, foram adicionados 20 g do copolímero, 150 ml de clorofórmio e 10 ml ácido sulfúrico adicionado gota a gota utilizando-se um funil de

adição com compensador de pressão. Após a adição a mistura reacional foi mantida a 45°C por 1h. A mistura foi vertida em água destilada (H<sub>2</sub>O<sub>d</sub>) e gelo. Um sólido branco amarelado foi obtido e separado por filtração, lavado com H<sub>2</sub>O<sub>d</sub> até pH neutro.

### Resultados e Discussão

Foi solubilizado o copolímero PSAN em clorofórmio mantido a 45°C por 1h, adicionou-se o agente de sulfonação. As caracterizações de infravermelho possibilitaram observar deformações axiais das ligações C-H aromático em 3031 cm<sup>-1</sup> e abaixo de 3000 cm<sup>-1</sup> são das ligações de C-H alifático. Observa-se entre 1164 cm<sup>-1</sup> a 1227 cm<sup>-1</sup> a vibração de estiramento do ácido sulfônico, com o alargamento do número de onda, em 3451 cm<sup>-1</sup>, pode ser atribuída ao grupo de ácido hidratado refletindo na hidrofiliçidade do polímero. O espectro das nitrilas é caracterizado pela absorção de intensidade ser fraca a media na região de deformação axial da ligação tripla no espectro, observada esta interação em 2239 cm<sup>-1</sup>. Para a análise térmica do copolímero sulfonado apresentaram a primeira perda de massa de aproximadamente 35% até 150°C a qual deve estar associada a perda de água ou solvente. Pode-se avaliar por meio deste termograma que o grupo sulfônico interfere diretamente na estabilidade térmica do polímero. Por meio das técnicas de Microscopia de Força Atômica foi possível avaliar a morfologia dos copolímeros sintetizados. Com os valores de resistência foram realizados os cálculos de condutividade dos materiais. Para PSAN obteve-se uma condutividade de 0,177 S/cm e para PSAN sulfonado apresenta 1,064 S/cm. Pode se observar a tendência para obtenção de valores maiores de condutividade para o copolímero sulfonado, isto está associado à presença do agente de sulfonação.

### **Conclusão**

As análises térmicas apresentaram boa estabilidade térmica do copolímero puro para aplicações até 390°C. Porém para o copolímero sulfonado apresentou uma variação da estabilidade. As micrografias de Força Atômica proporcionaram a análise da superfície dos filmes. Pontos de cristalização nos copolímeros dopados foram observados e a espectroscopia de impedância possibilitou a caracterização dos copolímeros quanto sua condutividade.

### **Referências Bibliográficas**

ASHBY, M. F; JONES, David R. H. Engenharia de materiais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 2v.

JACOBSON MZ, COLELLA WG, GOLDEN DM, Cleaning the air and improving health with hydrogen fuel-cell vehicles. Science 2005; 308: 1901-5.

### **Fonte Financiadora**

UNESC, CNPq

## Painel - Pesquisa

### Engenharias - Polímeros

#### DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO POLÍMERO INTRINSECAMENTE BACTERICIDA BASEADO EM ÁCIDO CINÂMICO

MANARIN, R., DUARTE, G. W., PETERSON, M., ANGIOLETTO, E., PICH, C. T.

ramonemanarin@hotmail.com, gwduarte@gmail.com, mpe@unesc.net, ean@unesc.net, claus.pich@ufsc.br

Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE

Laboratório / Grupo de Pesquisa: laboratório de reatores e processos industriais – labrepi

Palavras-chave: Ácido Cinâmico, Poliestireno.

#### Introdução

As bactérias são os seres mais antigos e numerosos da terra, podendo ser encontradas em ambientes diversos e inóspitos. Esses microrganismos apresentam alto potencial de proliferação em muitos meios, tornando-se um grande problema para os programas de saúde pública. Para diminuir ou coibir a proliferação dessas bactérias têm-se, cada vez mais, a necessidade de desenvolvimento de materiais que possuam propriedades antimicrobianas e que não sejam tóxicos aos seres humanos. Por isso, torna-se interessante optar pelo desenvolvimento de um polímero antimicrobiano e que seja de uma fonte natural de matéria-prima, como o ácido cinâmico.

Este trabalho apresenta resultados de estudos para o desenvolvimento de um polímero antimicrobiano derivado de ácido cinâmico.

#### Metodologia

Na verificação do ácido cinâmico e do poliestireno (identificação das ligações das moléculas orgânicas), aplicou-se a técnica de Infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) – Equipamento marca Shimadzu, modelo IRPrestige - 21.

Para confirmar a propriedade bactericida do ácido cinâmico realizou-se o teste de difusão em ágar utilizando bactérias *Escherichia coli* (ATCC 25922 – Gram negativa) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538 – Gram positiva). Em uma placa de Petri contendo um meio de cultura sólido (ágar) com quantidade padronizada da bactéria teste, as amostras (na forma de pó) foram depositadas em um poço. Durante a incubação a 37°C por 24 h, as espécies químicas difundem-se para o ágar. O efeito antimicrobiano é medido em função da presença e dimensões dos halos inibitórios formados no ágar em torno da amostra, adotando a área do halo de difusão em ágar como proporcional ao efeito antimicrobiano das amostras testadas.

Para a análise toxicológica do ácido cinâmico empregaram-se testes de letalidade frente à *Artêmia salina*, onde seus ovos foram incubados durante 24 h em solução de sal marinho com aeração e iluminação constante. Após, os indivíduos de micro crustáceos foram incubados em placas multiwell durante 24 h a 25°C, na ausência de luz, com variadas concentrações. Na sequência a morte dos indivíduos foi analisada e calculada. Aplicou-se também o teste de inibição de crescimento de raízes de *Allium cepa* L, onde as cebolas foram expostas por sete dias em solução de água mineral e variadas concentrações de ácido cinâmico, com controle negativo de concentração 0%. Ao final da exposição mediram-se e pesaram-se as raízes.

A síntese do composto se deu a uma relação de 90% de PS e 10% de ácido cinâmico (5 g, 0,555 g). Utilizou-se peróxido de benzoíla como iniciador, obtendo um filme. As técnicas de difusão em ágar e FTIR foram aplicadas na análise do composto obtido.

#### Resultados e Discussão

Na concentração utilizada para a copolimerização (10% em massa), o ácido cinâmico apresentou característica bactericida e não toxicidade.

O composto final não apresentou halo no teste de difusão em ágar, demonstrando a ausência de propriedade bactericida.

#### Conclusão

O estudo apresentado demonstrou que a utilização de ácido cinâmico como aditivo para o desenvolvimento de poliestireno com propriedade antimicrobiana não teve bons resultados, pois o composto final não apresentou tal propriedade.

#### Referências Bibliográficas

CHEN, Y.L.; HUANG, S.T. et al. (2011). Transformation of cinnamic acid from trans- to cis-form raises a notable bactericidal and synergistic activity against multiple-drug resistant

*Mycobacterium tuberculosis*. European Journal of  
Pharmaceutical Sciences 43(3). p.188-194.

**Fonte Financiadora**

Programa de Iniciação Científica PIC  
170/UNESC.