

# Caracterização físico-química, eletroquímica e espectroeletroquímica do copolímero 3,4-etilenodioxitiofeno-co-3-feniltiofeno.

Glenda Ribeiro de Barros Silveira Lacerda (PG)<sup>1</sup>, Claudinei Rezende Calado (PQ)<sup>2\*</sup>, Hállen Daniel Rezende Calado (PQ)<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Grupo de Materiais Poliméricos Multicomponentes, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG.

<sup>2</sup>Departamento de Química, Campus I, CEFET-MG.

\* [hallendaniel@ufmg.br](mailto:hallenganiel@ufmg.br), [rcalado@des.cefetmg.br](mailto:rcalado@des.cefetmg.br)

Palavras Chave: polítiofenos, copolímero, eletroquímica, espectroeletroquímica, OPV.

## Abstract

Physicochemical, electrochemistry and spectroelectrochemical characterization of copolymer 3,4-ethylenedioxythiophene-co-3-phenylthiophene

An interesting copolymer 3,4-ethylenedioxythiophene-co-3-phenylthiophene was studied showing potential for use in OPV.

## Introdução

O fornecimento de energia solar pode gerar em média 120.000 TW/ano<sup>1</sup>, todo este potencial justifica o grande interesse em pesquisas e desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento da energia solar. As células solares orgânicas (OPV, *organic photovoltaic cell*) possuem na sua camada ativa polímeros conjugados (PC).

Neste trabalho são apresentados os resultados da eletrodeposição e do estudo físico-químico, eletroquímico e espectroeletroquímico dos homopolímeros poli(3,4-etilenodioxitiofeno) (PEDOT) e poli(3-feniltiofeno) (P3FT) e do copolímero 3,4-etilenodioxitiofeno-co-3-feniltiofeno P(EDOT-co-3FT), materiais com potencial de aplicação em dispositivos do tipo OPV.

## Resultados e Discussão

Nas eletrodeposições dos homopolímeros P3FT e PEDOT utilizou-se 35 mM do monômero (Aldrich, 99%), e 0.1 M NaClO<sub>4</sub>/acetonitrila (ACN) em uma célula de 1 compartimento com 3 eletrodos: Et=Ec=Pt, Er= Ag/Ag<sup>+</sup>. Para obtenção do copolímero utilizou-se as soluções citadas dos monômeros em proporção 1:1. Os experimentos foram conduzidos a 25°C, sob N<sub>2</sub>. Os filmes foram depositados por cronoamperimetria (CA) (1.7 V por 40 s). As amostras foram caracterizadas por FTIR-ATR, UV-vis, MEV e TG. Os estudos eletroquímicos foram conduzidos em um potenciostato Palm Sens, por voltametria cíclica (VC), empregando 0.1 M NaClO<sub>4</sub>/ACN.

As amostras apresentaram perfil semi-reversível, sendo o PEDOT o mais eletroativo e com perfil mais capacitivo (Fig.1a, tabela 1). Observou-se a existência de reações redox superficiais com pequeno transporte de massa (Fig.1b) e todas as amostras apresentaram estabilidade sob ciclagem, Fig.1c. Estudos espectroeletroquímicos (UV-vis/EQ), Fig.1d, mostraram um 'on set' da transição BV → BC para o

copolímero de 1,39 eV, menor do que os homopolímeros de origem PEDOT (1,49 eV) e P3FT 1,83 eV). O copolímero quando estudado por cronoabsorimetria apresentou um contraste óptico ( $\Delta\%T$ ) de 8,3% e tempo de resposta de 2,14s (oxidação) e 3,20 s (redução).

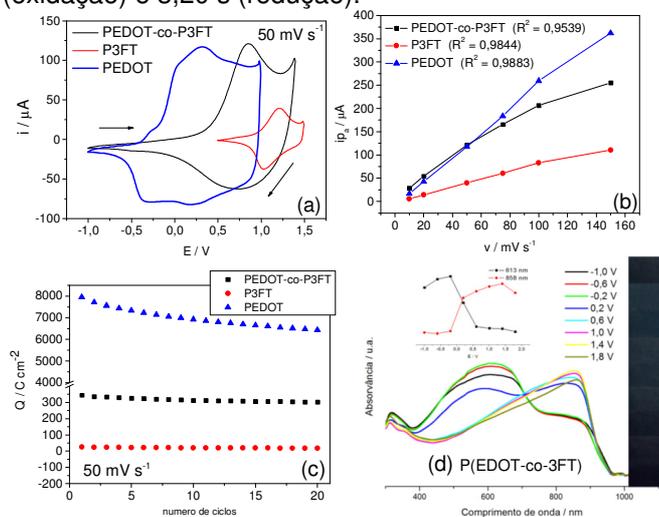


Fig. 1: Curvas voltamétricas (a), variação de  $i_{pa}$  em função da velocidade de varredura (b), perfil de perda de carga (c) e perfil espectroeletroquímico (d).

Tabela 1. Dados voltamétricos obtidos a 20 mV s<sup>-1</sup>.

Amostra	$E_{pa}/V$	$E^0/V$	$E_{p1/2}/V$	$\eta_c$	$i_{pa}/i_{pc}$
PEDOT	0,26	-0,03	0,59	0,1759	1,22
P3FT	1,17	1,11	0,11	0,1327	1,11
P(EDOT-co-3FT)	0,64	0,69	0,09	0,3854	1,20

## Conclusões

O copolímero P(EDOT-co-3FT) foi eletrodepositado e caracterizado com sucesso. As amostras apresentaram comportamento quase reversível. O copolímero apresentou uma melhor estabilidade eletroquímica e melhoria em suas propriedades ópticas em relação aos homopolímeros de origem. Estes resultados evidenciam o seu potencial para aplicação em OPVs.

## Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, PRPq-UFMG, CEFET-MG.

<sup>1</sup> Machado, C. T., Miranda, F.S., *Revista virtual de química*, v.7, n1, p126-143, 2015. Kelman, J. (2008). *Atlas de Energia Elétrica do Brasil* (3ed ed.). Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).