

Caracterização de filmes finos de polímeros semicondutores

Joyce Araujo Borges(ICV)/A Francisco Eroni Paz dos Santos(Orientador
Departamento de Física – UFPI) Angel Alberto Hidalgo (Colaborador DF –
UFPI)

Introdução

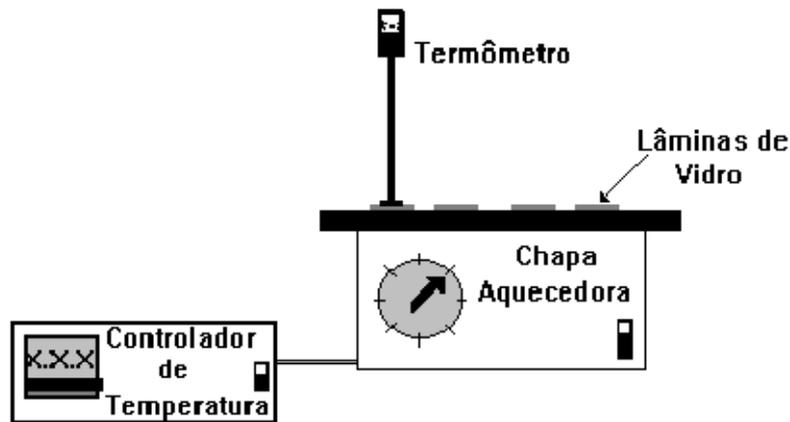
A palavra polímero origina-se do grego **poli** (muitos) e **mero** (unidade de repetição). Assim, um polímero é uma macromolécula composta por muitas (dezenas a milhares) unidades de repetição denominada meros, ligados por ligações covalentes. A matéria-prima para a produção de um polímero é o monômero, isto é, uma molécula com uma unidade de repetição. Monômeros idênticos combinam-se para formar **homopolímeros** que podem ter cadeias comuns ou ramificadas. Monômeros diferentes podem combinar-se para formar **copolímeros**, podendo ter cadeias ramificadas ou comuns.

Os polímeros podem ser divididos em três grandes classes: **plásticos, borrachas e fibras** além de existir uma classe de polímeros capaz de conduzir corrente elétrica: **polímeros conjugados**. Diversos tipos de polímeros conjugados têm sido utilizados na construção de dispositivos eletroluminescentes. Os polímeros eletroluminescentes são uma classe de materiais denominada semicondutores orgânicos com grande potencial de aplicação. O primeiro polímero utilizado na fabricação desse tipo de dispositivo foi o PPV – poli(p-fenilenovinileno).

O PPV (poli(p-fenileno vinileno)) tem grande destaque devido as suas características. Esse polímero apresenta uma emissão de coloração verde-amarelada, e assim como vários outros polímeros conjugados, apresenta algumas dificuldades de processamento oriundos do fato de não ser solúvel, o que dificulta ou até mesmo impede a sua utilização direta para a construção de dispositivos. Este fato é contornado fazendo uso, basicamente, de duas estratégias:

- 1) acrescentar a cadeia do PPV grupos laterais que tornem o polímero derivado do PPV solúvel, como no caso do MEH-PPV;
- 2) produção de um precursor que seja solúvel e possa ser processado por “casting” ou “spin-coating” a fim de produzir filmes finos usados em dispositivos, onde nesse caso é obtido pela conversão térmica do precursor.

No método “casting” ou método de deposição por espalhamento de solução, a solução contendo a molécula fotoativa é espalhada sobre substratos com o auxílio de uma pipeta e em seguida, o solvente é eliminado por evaporação (com o aumento ou não da temperatura), resultando na formação de uma película (filme) do material desejado. Embora simples de ser realizada, a qualidade dos filmes depende, fortemente, de parâmetros como a temperatura, a taxa de aquecimento, a concentração da solução e o solvente utilizado.



A figura mostra o aparato experimental utilizado para a obtenção de filmes pelo método *casting*. Nesse sistema, os substratos são colocados sobre uma chapa aquecedora, ou em uma estufa, onde também está acoplado um controlador de temperatura. A solução do polímero é derramada sobre as lâminas de vidro que, posteriormente, são lentamente aquecidas até uma temperatura próxima à temperatura de ebulição do solvente, onde permanecem até ficarem totalmente secos.

Objetivos:

Objetivos gerais:

- Determinar e realizar novas rotas de síntese para polímeros com o objetivo de aplicação em células fotovoltaicas com maior rendimento.

Objetivos específicos:

- Sintetizar o polímero precursor solúvel do PPV, conhecido como PTHT;
- Confecção de filmes finos de PTHT e PPV por *casting*;
- Caracterização óptica de filmes por espectroscopia UV-Vis
- Comparação da rota estudada com as rotas de síntese convencionais.

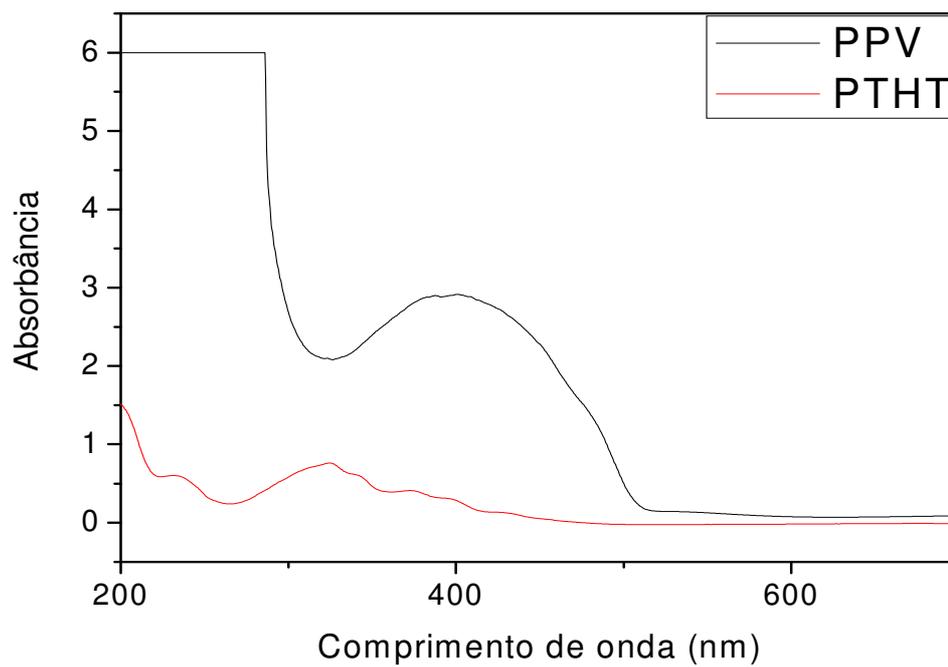
Metodologia

Para este trabalho, foram utilizados o monômero p-xilideno bis(cloreto de tetrahidrotiofeno) em forma de pó, como recebido, além de outros reagentes usados nas etapas de síntese do PTHT. Dentre esses reagentes, podemos citar: Ácido clorídrico (Marca: Synth), Hidróxido de sódio (Marca: Dinâmica) e Metanol (Marca: Dinâmica).

Caracterização óptica dos Filmes:

A caracterização dos filmes finos de PTHT e PPV foi realizada com um espectrofotômetro UV - Vis da linha Shimadzu, no intervalo de 200 a 700 nm pelo método *casting* para serem analisados em diferentes técnicas.

A espectroscopia UV-Vis permitiu para identificar, de acordo com a literatura, a qualidade da síntese do polímero obtido, além de verificar se houve realmente conversão do PTHT para PPV também através de comparação com a literatura.



Verificamos que a nossa rota de síntese permitiu a fabricação de filmes finos de PPV de boa qualidade, em comparação com a literatura.

Referências bibliográficas

BIANCHI, RODRIGO F. ***Estudos das propriedades eletrônicas e ópticas de filmes e dispositivos poliméricos.*** 2002. Tese de doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos/Instituto de Física de São Carlos/Instituto de Química de São Carlos, Universidade São Paulo.

BRADLEY, D. D. C. “***Precursor-route poly(p-phenylene vinylene): polymer characterisation and control of electronic properties,***” J. Phys. D: Appl. Phys. 20, 1389 (1987).

KALINOWSKI, JAN., “***Organic Light – Emitting Diodes: Principles, Characteristics, and Processes.***” New York. ed: Marcel Dekker, 2005;

PEREIRA, Francisco Sávio Gomes., “***Polímeros: fundamentos científicos e tecnológicos.***” Recife. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Outubro, 2009.