



DESENVOLVIMENTO DE UM SPINNER DE BAIXO CUSTO PARA DEPOSIÇÃO DE FILMES POLIMÉRICOS

MACEDO, A.C. D.R.¹; SOUZA, A.²; GOMES, J. P.³.

¹Discente do curso de Bacharelado em Agronomia do IFNMG – *campus* Januária; ² Discente do curso de licenciatura em física do IFNMG – *campus* Januária; ³ Docente do IFNMG – *campus* Januária.

Introdução

Os polímeros são materiais constituídos por macromoléculas formadas pela repetição de moléculas menores. Estes polímeros são em geral materiais orgânicos formados por átomos de carbono e hidrogênio, e eram conhecidos apenas por serem excelentes isolantes térmicos e elétricos (PIATTI; RODRIGUES., 2005).

Atualmente sabe-se que além dos polímeros isolantes, existem também os polímeros condutores que consistem em cadeias que possuem ligações simples (σ) e duplas (π), dispostas de maneira alternada, permitindo o movimento de elétrons sob condições específicas. Em seu estado neutro, esses polímeros não exibem condutividade (JUNIOR; CAMPOS., 2011).

Os polímeros condutores têm atraído grande atenção dos pesquisadores devido seu potencial em aplicações tecnológicas como sensores e dispositivos optoeletrônicos. Dentre esses polímeros tem se a polianilina (PANI) como exemplo notável entre os polímeros semicondutores.

Os filmes poliméricos têm apresentado um grande potencial para aplicações tecnológicas. Esses filmes podem ser obtidos por diversas técnicas, dentre elas destaca-se a técnica spin-coating que se trata da formação de filmes por rotação ou centrifugação (BETTIOL,2016). O equipamento utilizado na técnica de spin-coating é denominado *spinner* e consiste basicamente em uma plataforma giratória onde o substrato é fixado por sucção a vácuo.

Um detalhe importante na técnica de spin-coating é a frequência de rotação do *spinner*, que deve ser controlada com precisão, uma vez que a uniformidade e espessura do filme depositado depende dessa frequência de giro.

Neste trabalho, a proposta é desenvolver um *spinner* com matérias de baixo custo para a deposição de filmes poliméricos. Ao longo deste texto apresentaremos o projeto do *spinner* e algumas etapas já desenvolvidas para a elaboração deste equipamento.

Material e Métodos

Inicialmente elaboramos o projeto de um *spinner* simplificado, conforme mostrado na figura 1 o desenho esquemático apresenta: (1) voltímetro para indicar a tensão que será aplicada ao motor; (2) fonte de tensão; (3) botão regulador de tensão; (4) motor; (5) polia acoplada ao motor; (6) correia de transmissão; (7) polia acoplada à plataforma do *spinner*; (8) plataforma giratória onde o substrato é preso por sucção; (9) suporte do *spinner*; (10) bomba de vácuo. Na figura 2 apresenta-se como é feita a caracterização do motor de modo prático.

Na sequência (figura 3) identificamos em nossos laboratórios, alguns equipamentos úteis ao projeto, como motor elétrico, polias, componentes eletrônicos e bomba de vácuo. Projetamos o *spinner* de maneira que sua plataforma giratória, tenha a frequência de rotação (ω) controlada através da voltagem (V) nos terminais do motor elétrico. Assim sendo, o primeiro passo é a caracterização do motor para obter uma curva ω versus V . A etapa seguinte consiste em projetar uma fonte de tensão controlada, capaz de alimentar o motor do *spinner*, proporcionando a rotação adequada para



obtenção dos filmes poliméricos. No desenho esquemático desta fonte de tensão (ver Figura 1) adaptada da referência figura 2 são empregados os componentes: Fusível (F), resistor (R), capacitor eletrolítico (C), potenciômetro (P), diac e triac de uso comum e transformador (T). No processo de caracterização, o motor é alimentado por uma fonte CA (corrente alternada) e um voltímetro é ligado em paralelo a esse motor para medir a tensão aplicada a ele. A frequência de rotação do motor como resposta à tensão aplicada, é medida com a utilização de uma luz estroboscópica.

Resultados e Discussão

No processo de caracterização do motor foi obtido a curva de frequência (ω) *versus* tensão (V) mostrada no gráfico 1. Percebe-se que com o aumento da voltagem tem-se respostas logarítmicas da rotação do motor, em relação a tensão aplicada em seus terminais. Os testes de caracterização mostraram um limite máximo de rotação a partir de 70 volts obtendo uma frequência angular de aproximadamente 850 rotações por minuto (gráfico 1). Demonstrando que não é mais significativo aumentar a tensão para se obter rotações mais elevadas. Ressalta-se que para a deposição de filmes polianilina exige-se uma frequência no intervalo de 2500 a 4500 rpm. Esses resultados mostram que a fonte de tensão que deve ser elaborada para alimentação do motor do spinner não precisa superar 100 Volts.

Considerações finais

Observou-se que o motor apresentou rotação máxima de aproximadamente 850 rpm. Assim sendo, haverá a necessidade de adaptar sistemas de polias e correias para atender à plataforma giratória de um *spinner* adequado para deposição de filmes de polianilina.

Agradecimentos

Ao IFNMG pelo apoio.

Referências

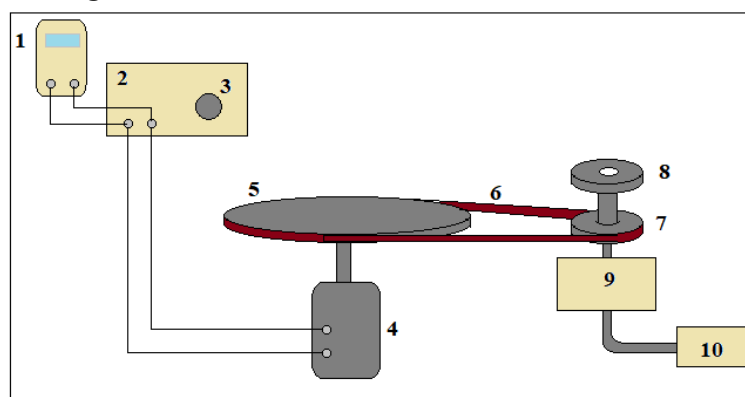
BETTIOL, Áureo Dantas. Avaliação das propriedades fotoquímicas de moléculas impregnadas em resinas poliéster. 2016.

<https://www.newtoncbraga.com.br/> acessado em 02/09/2023 as 10 horas.

JUNIOR, Fuzari; DE CAMPOS, Gilberto. Propriedades piezo, piroelétrica e dielétrica de compósitos cerâmica ferroelétrica/polímero dopados com polianilina. 2011.

PIATTI, Tania Maria; RODRIGUES, Reinaldo Augusto Ferreira. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: Edufal, p. 51, 2005.

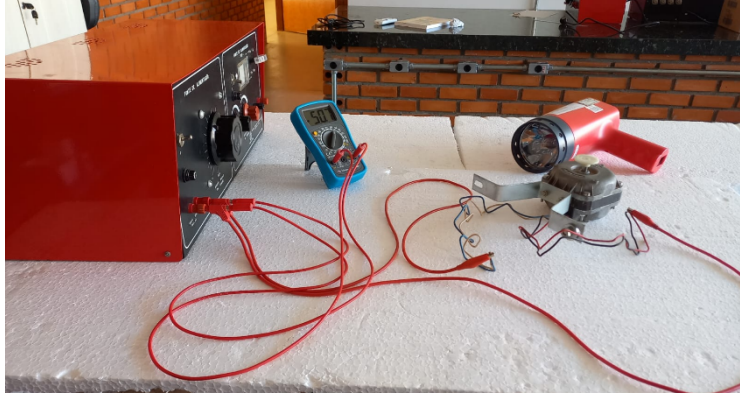
Figura 1. Desenho esquemático do processo de caracterização do motor





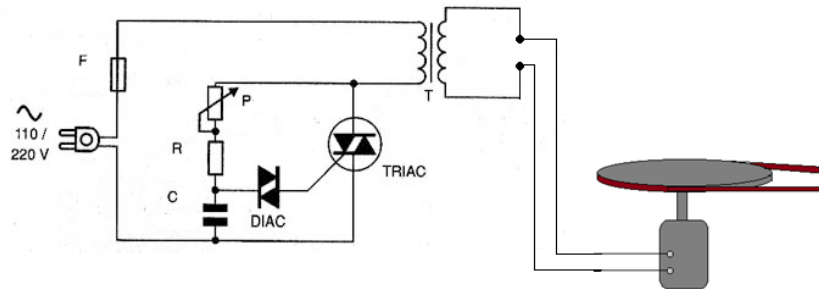
Fonte: <https://www.newtoncbraga.com.br/> acessado em 02/09/2023 as 10 horas.

Figura 2. Caracterização do motor.



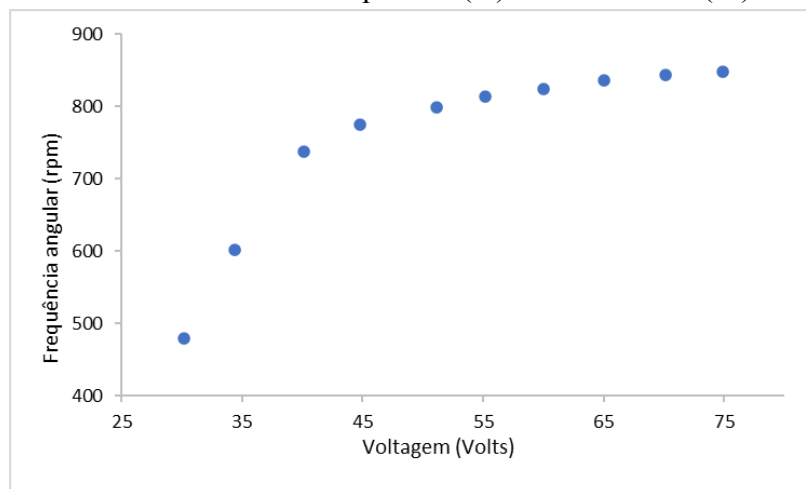
Fonte: autor (2023)

Figura 3. Desenho esquemático da fonte de alimentação do motor



Fonte: Adaptado de: <https://www.newtoncbraga.com.br/>

Gráfico 1: curva de frequência (ω) versus tensão (V)



Fonte: Autor (2023).