

Seminário em Tecnologia da Informação do Programa de Capacitação Institucional (PCI) do CTI Renato Archer
* XIII Seminário PCI

FOTOLITOGRAFIA DE SUBSTRATO DE PET/ITO PARA DISPOSITIVOS EMISSORES DE LUZ

Elisa Barbosa de Brito

Jilian Nei de Freitas

Elaine Von Zuben

elisa.brito@cti.gov.br

INTRODUÇÃO

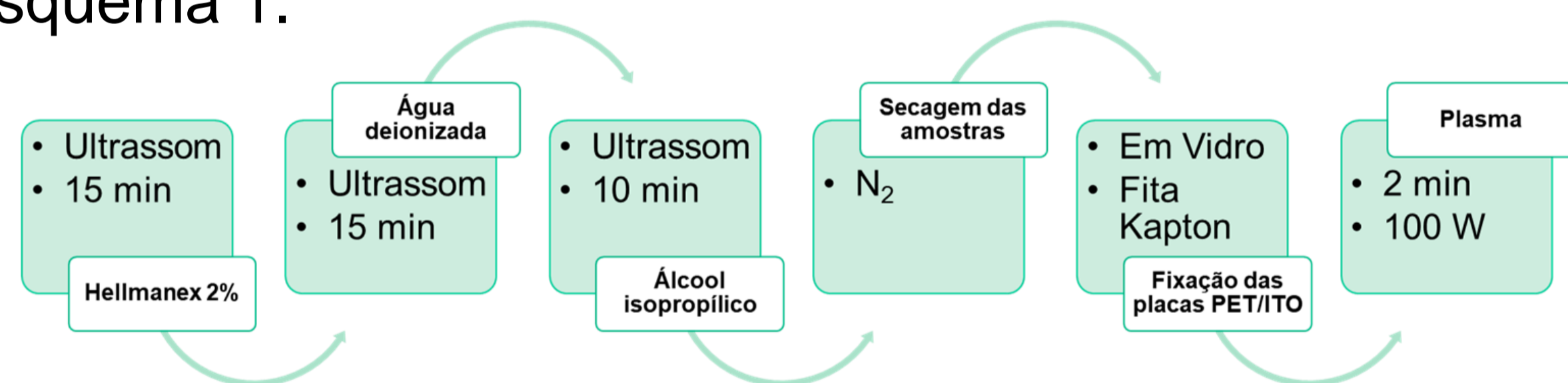
Com o avanço tecnológico constante no setor de iluminação de estado sólido e de dispositivos de exibição, muitos são os esforços em pesquisas científicas em torno de substratos flexíveis (NOGUEIRA et al. 2011), uma vez que, a construção sobre um substrato flexível permite que o dispositivo seja dobrado, enrolado ou mesmo esticado (LIU et al. 2019, LUO et al. 2017). Dentre os substratos flexíveis mais estudados, tem-se o poli(tereftalato) de etileno (PET) devido às propriedades, como: leveza, espessura fina, flexibilidade e robustez. Para dispositivos orgânicos emissores de luz flexíveis (FOLEDs), os substratos devem passar por um processo de fotolitografia para a formação do padrão do dispositivo.

OBJETIVO

O presente trabalho apresenta a metodologia desenvolvida para realização de fotolitografia de substratos de PET/ITO, para geração dos padrões de pixels a serem utilizados em FOLEDs.

MÉTODOS

Peças de 4" de PET/ITO foram previamente cortadas e, em seguida, passaram pelo processo de limpeza exemplificado no Esquema 1.



Esquema 1: Processo de limpeza do PET/ITO

Tendo como base o trabalho de Aleksandrova et al. (2013), os materiais disponíveis, e o conhecimento técnico da equipe, o processo de litografia é demonstrado na Figura 1.

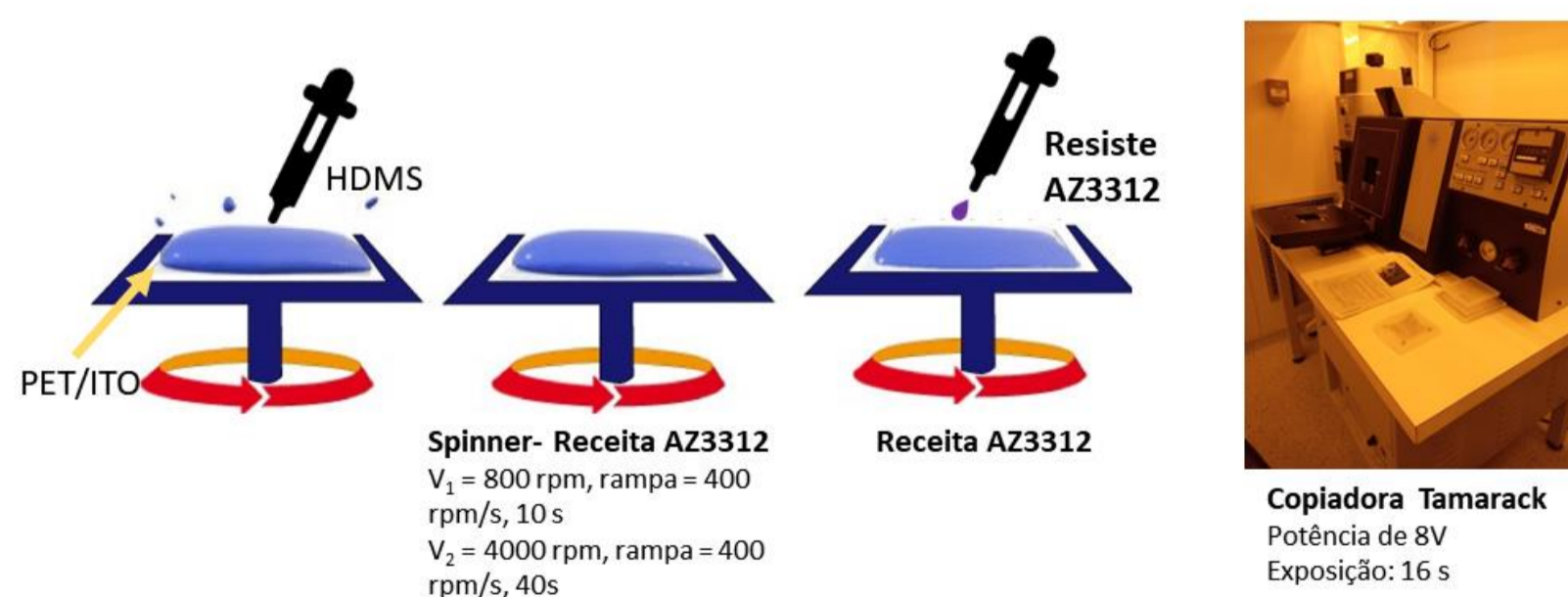


Figura 1: Deposição do aderente e do fotoresiste por spin coating, seguido do processo de cópia do master.

Nas placas copiadas foi realizado um pós bake a 110°C por 1 min em placa de aquecimento e, quando frios, os substratos foram revelados com revelador AZ326 por 30 segundos, lavados com água destilada, desprendidos da peça de vidro e secos com N₂ (Figura 2). Em seguida, foi realizado outro pós bake por 15 minutos a 120°C.

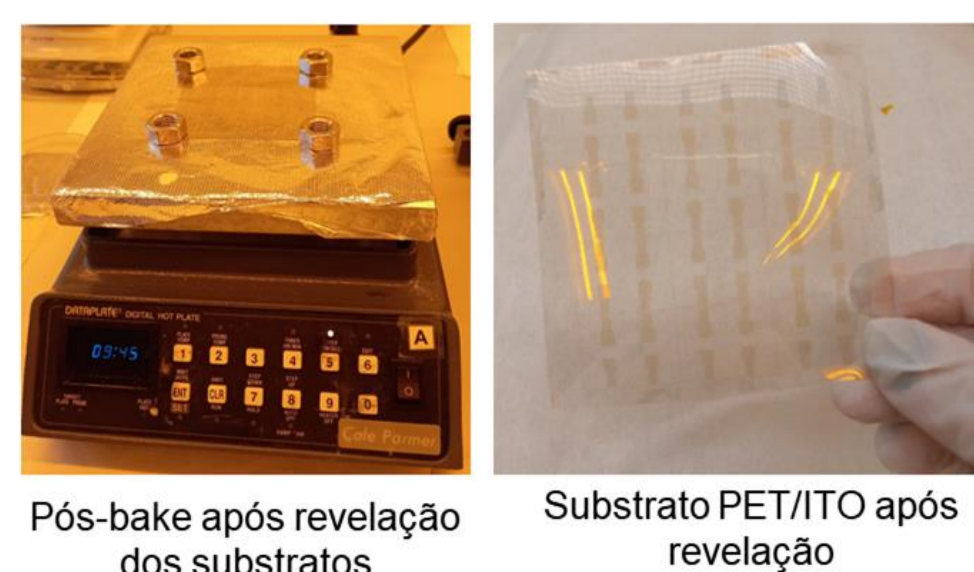


Figura 2: Processo de pós bake e substrato de PET/ITO antes do processo de corrosão

As placas já frias foram submetidas ao processo de corrosão empregando uma solução de ácido oxálico de 1.2 M, onde as placas foram submersas em uma placa de Petri contendo essa solução aquecida a 55°C por 2 min (Fig.3)

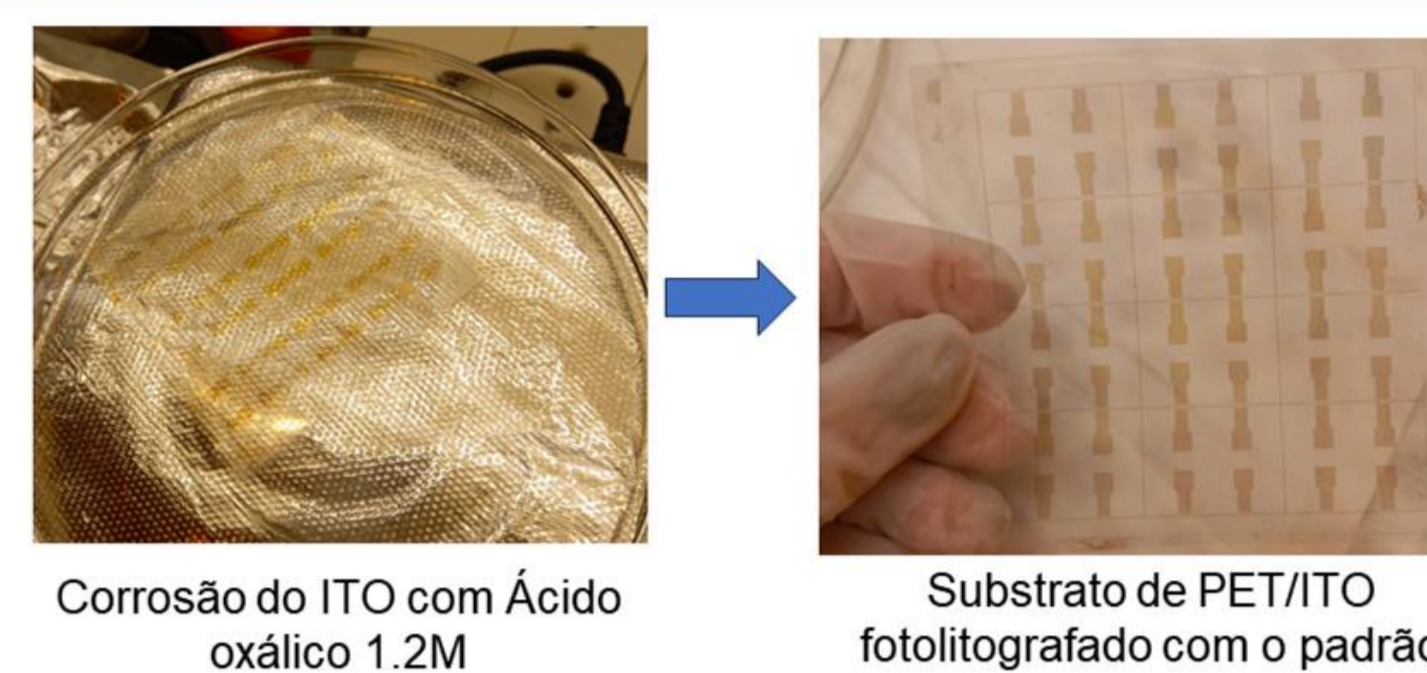


Figura 3: Processo de corrosão e substrato de PET/ITO com padrão fabricado

O substrato foi então lavado com água deionizada corrente e seco com N₂, avaliado com multímetro para comprovar a efetividade da remoção da camada de ITO. A seguir, as placas foram submersas em placa de Petri com acetona para a remoção do resiste.

RESULTADOS

O processo de fotolitografia de substratos PET/ITO precisou ser desenvolvido já que os processos anteriormente utilizados para litografia de ITO-vidro deformavam o PET. Na Figura 4 são apresentadas as imagens obtidas por microscopia óptica do contorno dos pixels no substrato de PET/ITO fotolitografado.

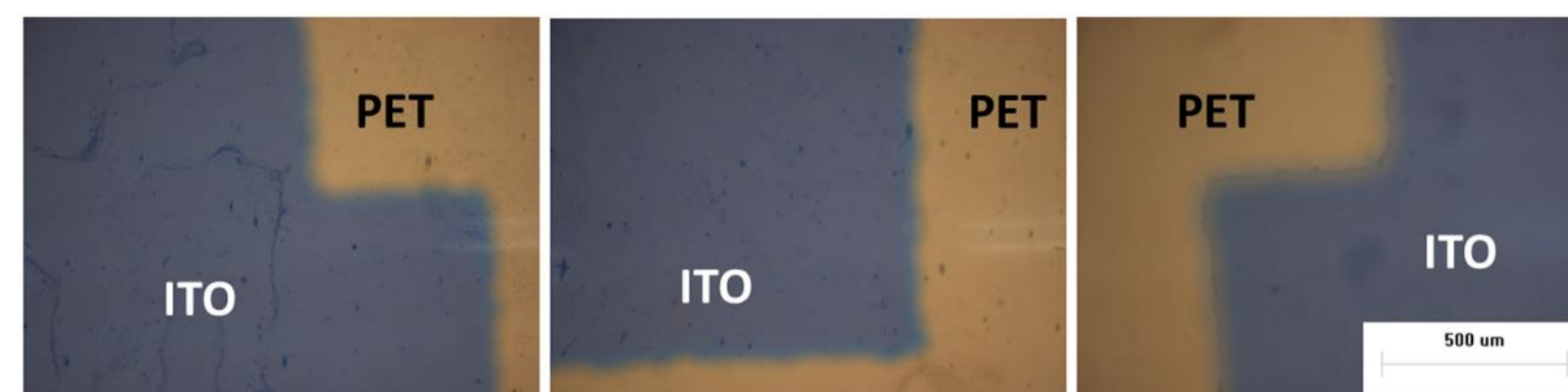


Figura 4: Microscopia Óptica da litografia desenvolvida no substrato de PET/ITO

Além do aspecto visual, análises quanto a resistência por folha (31.8 mΩ/□), morfologia e rugosidade (Ra= 1,21nm, RMS= 1,62nm) obtidas através do processo de litografia em substrato PET/ITO também foram realizadas.

CONCLUSÕES

A metodologia empregada demonstrou ser eficiente uma vez que ao realizar a corrosão do ITO no substrato de PET ao final do processo de fotolitografia, o mesmo foi removido de forma satisfatória.

REFERÊNCIAS

- ALEKSANDROVA, M.; KOLEV, G.; CHOLAKOVA, I.; DOBRIKOV, G.; BODUROV, G. Photolithography versus lift off process for patterning of sputtered indium tin oxide for flexible displays. International Journal of Thin Films Science and Technology, 2. No2, 67-75 (2013)
- LIU, Y. F.; FENG, J.; BI, Y.G.; YIN, D.; SUN, H.B. Recent Developments in Flexible Organic Light- Emitting Devices. Review. Advanced Materials Technologies, 4, 1800371, 2019.
- LUO, M.; LIU, Y.; HUANG, W.; QIAO, W.; ZHOU, Y.; YE, Y.; CHEN, L.-S. Micromachines 2017, 8, 12.
- NOGUEIRA, V.C., HAMANAKA, M.H.N.O., VON ZUBEN, E.F.Z.A., GREATTII, A., SANTOS, T.E.A, MAMMANA, V.P., ZHAO, L., BRUG, J. Flexible Organic Light Emitting Diodes. Hewlett-Packard Development Company, LP, 2011