

DESENVOLVIMENTO DE DIODOS ORGÂNICOS EMISSORES DE LUZ BASEADOS EM MATERIAIS POLIMÉRICOS

Elisa Barbosa de Brito

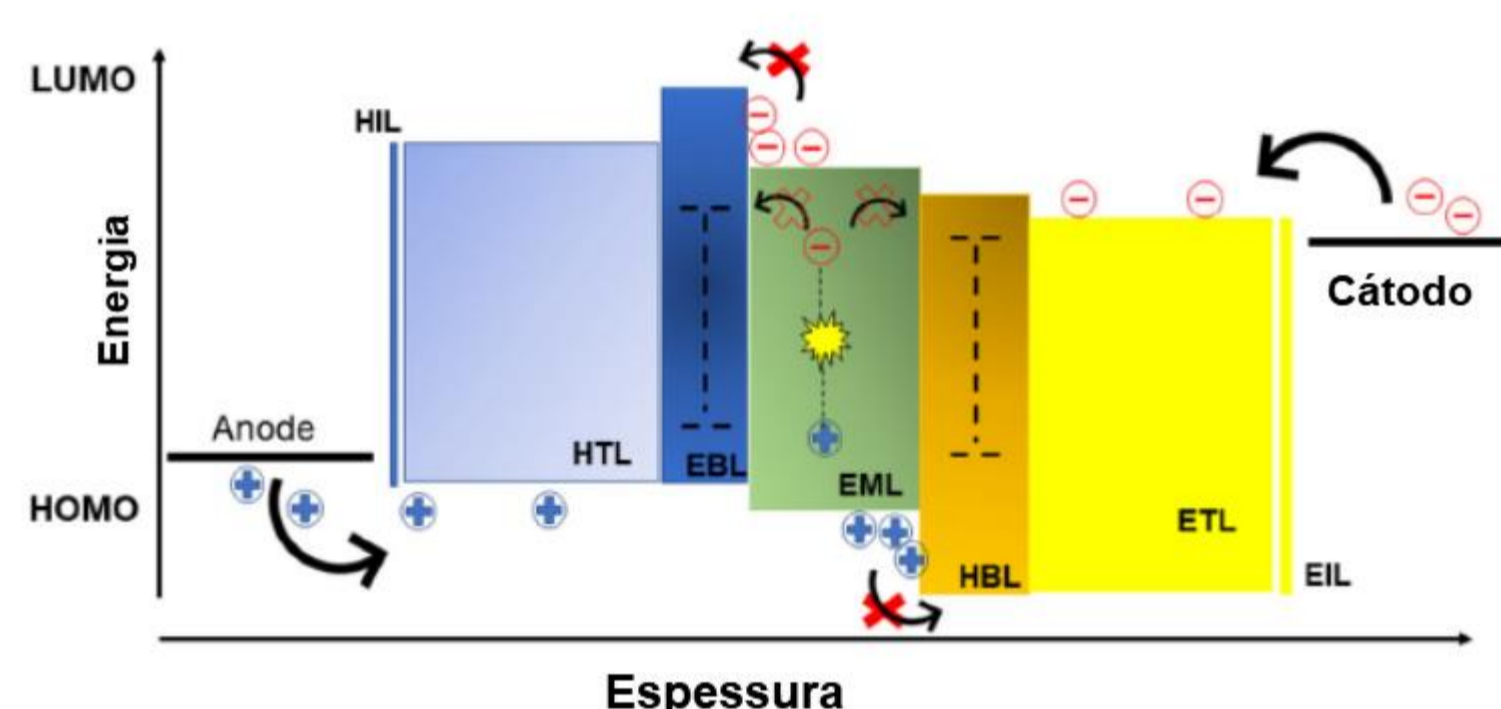
Jilian Nei de Freitas

elisa.brito@cti.gov.br

INTRODUÇÃO

Os dispositivos emissores de luz poliméricos (PLEDs) têm atraído a atenção da comunidade acadêmica e industrial pela fácil processabilidade e grande potencial para a fabricação de dispositivos de pequenas e grandes áreas, tais como telas de celulares, televisores e iluminação de estado sólido (SSL)¹.

Os PLEDs são constituídos por polímeros conjugados que possuem alternância entre as ligações σ e π e funcionam através da injeção de cargas pelo cátodo e ânodo, onde os portadores de cargas migram pelas camadas até a interface na camada ativa, propiciando a recombinação dessas cargas, que então passam por processo de decaimento radiativo, liberando energia na forma de luz³.



Para aplicações em SSL usualmente são empregados polímeros capazes de emitir luz vermelha, verde e azul (RGB), que combinadas geram a luz branca²

Dessa forma, o presente projeto visa sintetizar e investigar o potencial de polímeros emissores de luz para o emprego em tais dispositivos.

OBJETIVO

Pesquisar e desenvolver novos materiais poliméricos e materiais híbridos, baseados em polímeros conjugados e nanopartículas (*quantum dots*) com propriedades luminescentes, para aplicação em PLEDs.

MÉTODOS

Tendo em vista que usualmente empregam-se emissores do tipo RGB no setor de SSL, serão sintetizados os seguintes polímeros: o copolímero de fluoreno-ditiofeno-benzotidiazol (PFDTBT) emissor de luz vermelha, o copolímero de polifluoreno-benzotidiazol (F8BT) emissor de luz verde e poli(2,7-(9,9-dioctilfluoreno)) (PFO) emissor de luz azul. As estruturas dos polímeros são demonstradas na Figura 1.

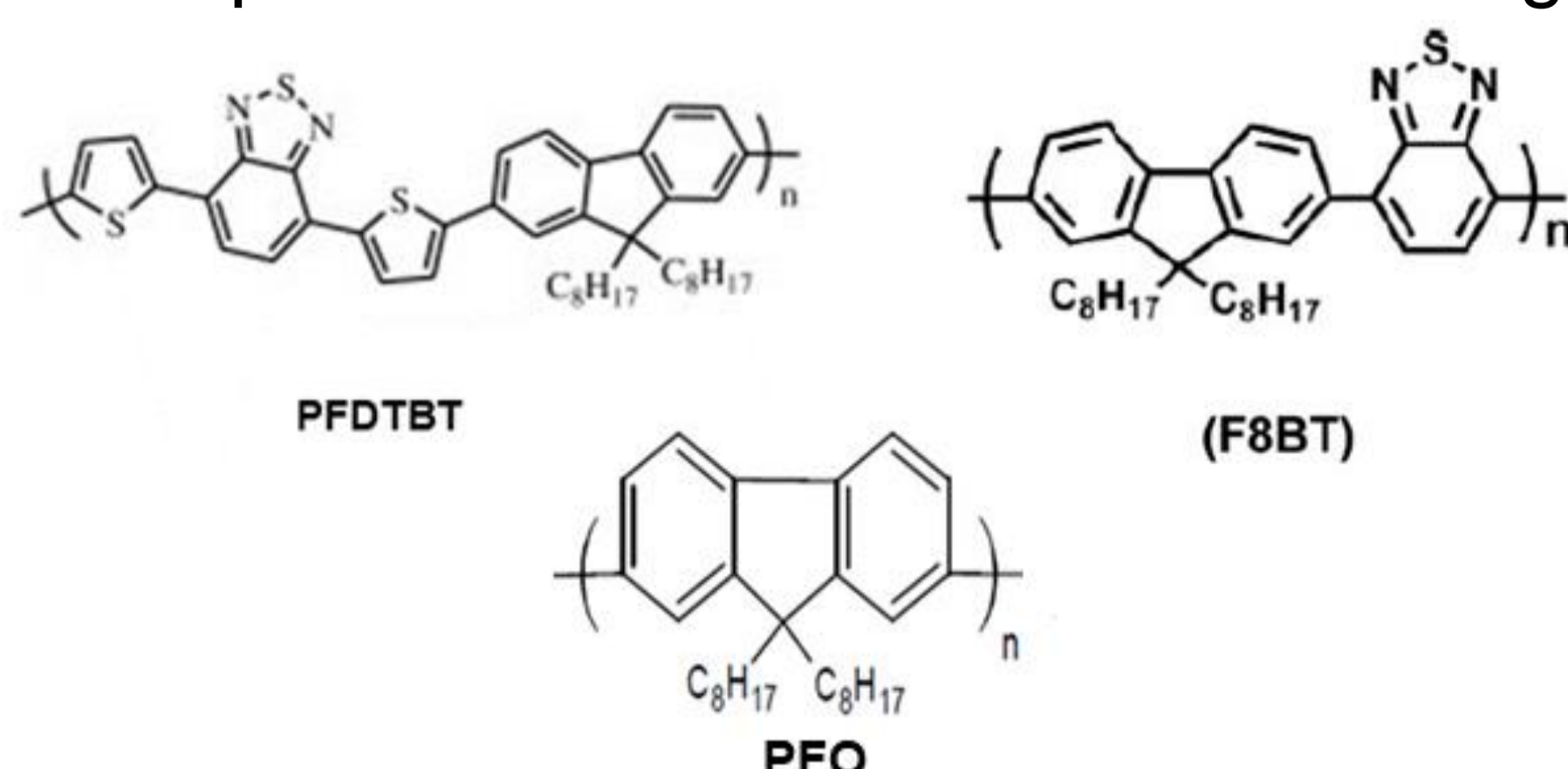


Figura 1: Estruturas poliméricas dos emissores de luz RGB

Os polímeros serão sintetizados via condensação de Suzuki-Miyaura⁴ que consiste no emprego de monômeros bromados e com borolanos, tendo por solvente a mistura de tolueno/água, o catalisador de paládio, usualmente Pd(PPh₃)₄.

Por ser uma polimerização interfacial, é empregado um agente de interface, um sal quaternário de amônio, conhecido por Aliquat 336. O processo de síntese é ilustrado na Figura 2.

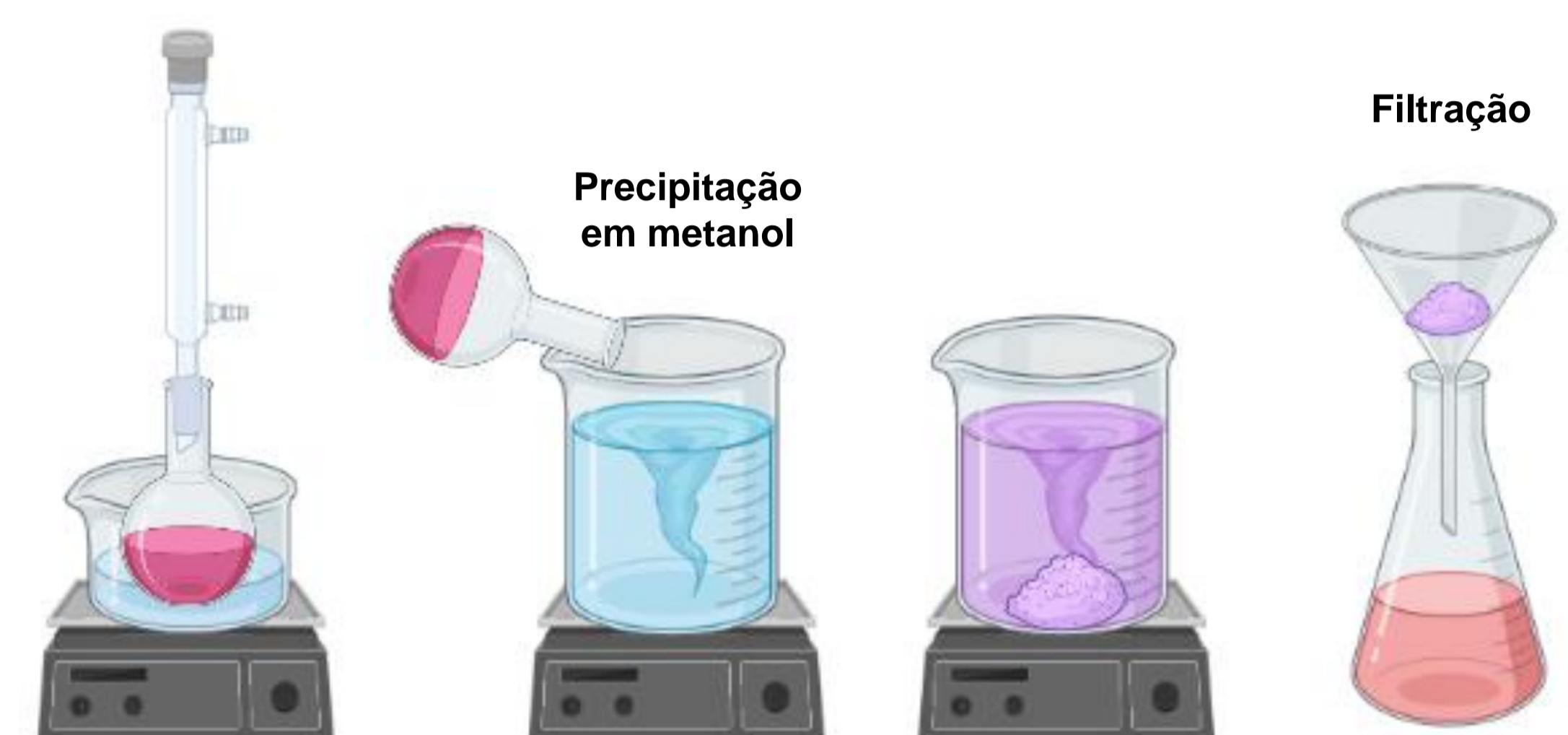


Figura 2: Processo de preparação de polímeros emissores de luz pelo método de Suzuki-Miyaura

Os dispositivos a serem montados empregando tais polímeros como camada emissora de luz seguirão a configuração apresentada na Figura 3, onde é utilizado como camada transportadora de buracos (HTL), o poli(9-vinilcarbazol) com massa molar numérica média (Mn) superior a 10x10⁶ g/mol previamente sintetizado pelo grupo⁵, e que apresentou propriedades elétricas otimizadas quando empregado como camada emissora. Dessa forma, será avaliado agora seu potencial emprego como HTL nos PLEDs.

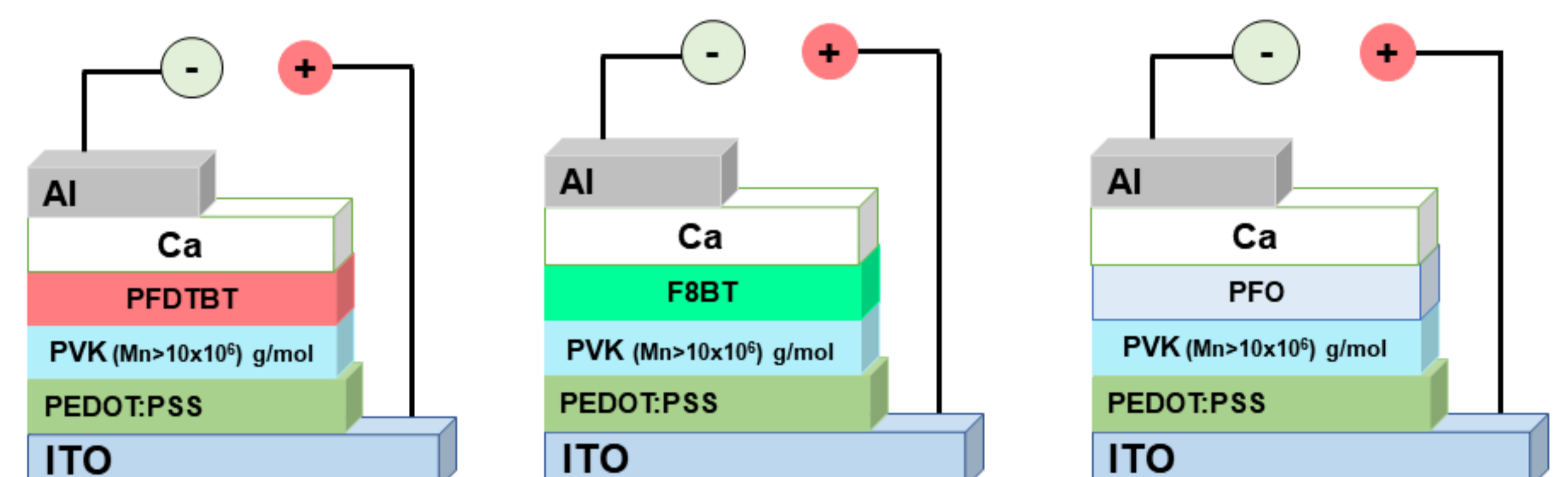


Figura 3: Configuração convencional dos PLEDs do tipo RGB que serão investigados no primeiro ano do projeto.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que a preparação de novos materiais, bem como, a avaliação de suas propriedades eletroluminescentes possa contribuir para o aprimoramento de dispositivos emissores a serem construídos futuramente, assim como, possa contribuir para ampliar o conhecimento e consolidar a atuação do CTI na área de desenvolvimento de OLEDs no Brasil, como um centro promotor e indutor desta tecnologia.

REFERÊNCIAS

- [1] SINGHA, N. R.; CHATTOPADHYAY, P.K.; DEB, M.; KARMAKAR, M.; MAHAPATRA, M.; MITRA, M.; DUTTA, A. Luminescent Polymer Light-Emitting Devices and Displays. *Polymers for Light-Emitting Devices and Displays*, p. 125–176, 2020.
- [2] WILL, P.A.; REINEKE, S. Organic light-emitting diodes. *Handbook of Organic Materials for Electronic and Photonic Devices*. Elsevier, 2019. p. 695–726.
- [3] DE BRITO, E.B.; VALASKI, R.; MARQUES, M.F.V. Development of polymeric active layer for RGB light-emitting devices: a review. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, [s.l.] v. 31, n. 24, p. 21856–21895, 2020.
- [4] CASTANET, A. S.; COLOBERT, F.; DESMURS, J.R.; SCHALAMA, T. Biaryl synthesis via Suzuki coupling promoted by catalytic amounts of quaternary ammonium salts. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, v. 182–183, p. 481–487, 2002.
- [5] DE BRITO, E.B.; DE MORAIS, A.; DE FREITAS, J.N.; VALASKI, R.; MARQUES, M.F.V. Improved properties of high molar mass of poly(9-vinylcarbazole) and performance as a light emitter compared with the commercial PVK. *Materials Science and Engineering :B*, v.286, 2022.