Grupo de Materiais para Dispositivos Optoeletrônicos

(GMDOE – LMDOE: J-109B e J-109C)

Profª. Maria de Fátima V. Marques, D.Sc.

Instituto de Macromoléculas

Professora Eloisa Mano - UFRJ

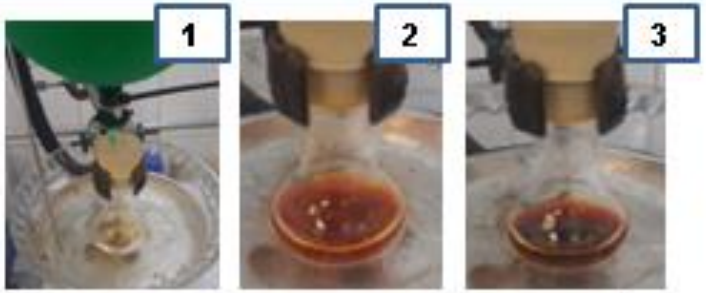
Objetivo Geral

Desenvolvimento de novos materiais poliméricos semicondutores e dispositivos poliméricos fotovoltaicos e emissores de luz

Principais linhas de Pesquisa

- Síntese e purificação de semicondutores: polímeros conjugados
- Desenvolvimento de dispositivos fotovoltaicos polimérico: OPV (rígidos e flexíveis)
- Dispositivos fotovoltaicos de Perovskita: camadas transportadoras de cargas.
- Desenvolvimento de diodos emissores de luz poliméricos (PLED).
- Materiais Termoelétricos, Piezoelétricos, Janelas inteligentes (Dispositivos de Partículas Suspensas), baterias de filmes finos.

Rota de síntese do P3HT por metátese de Grignard (GRIM).

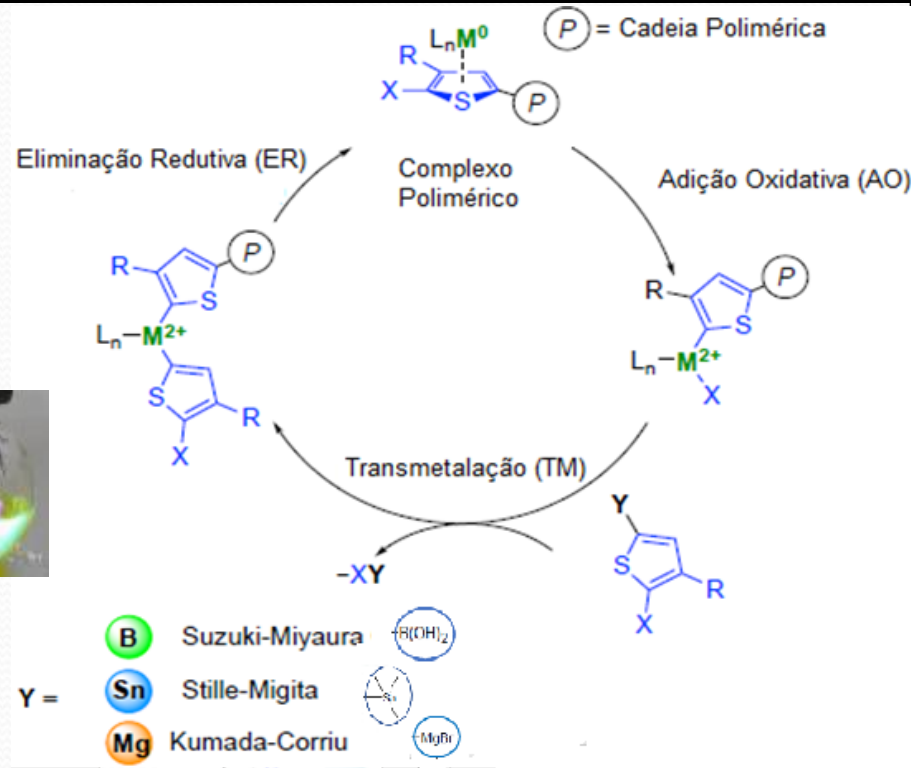


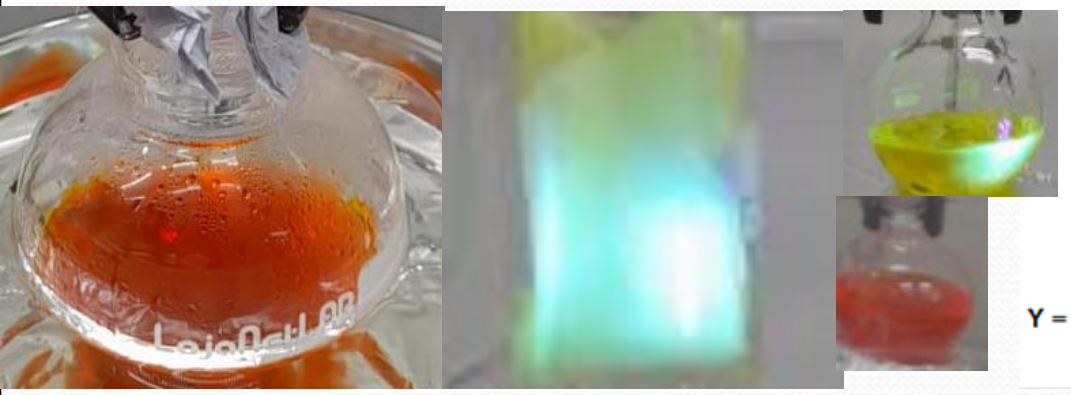
1- A solução levada a um banho aquecido a 55° C por 30 min.

2- Após adição de catalisador.

3- Durante os 150 min. de reação

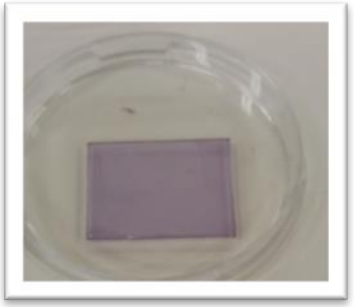
Síntese de Semicondutores Poliméricos



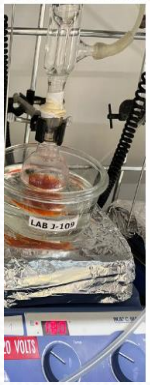


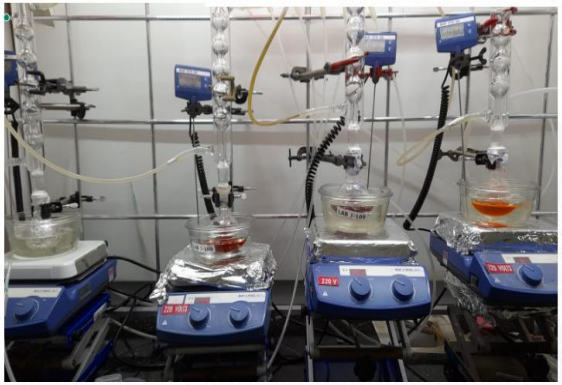
POLIMERIZAÇÕES

HOMO E COPOLÍMEROS

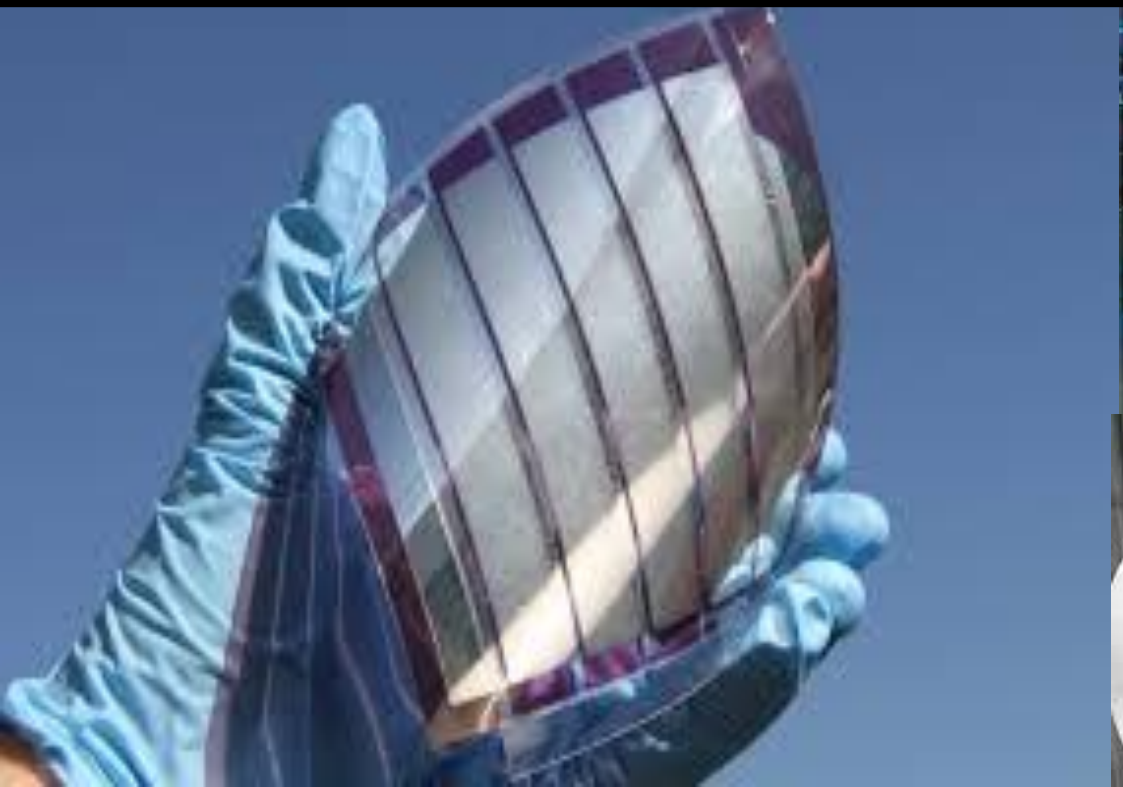


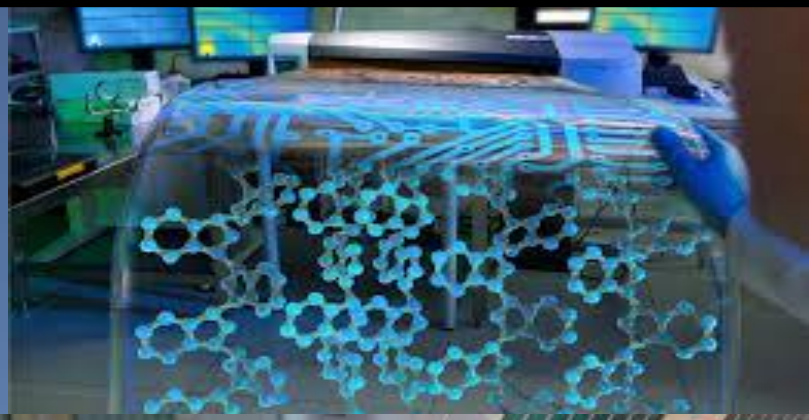
Sistemas de Polimerização e Purificação de Polímeros Conjugados

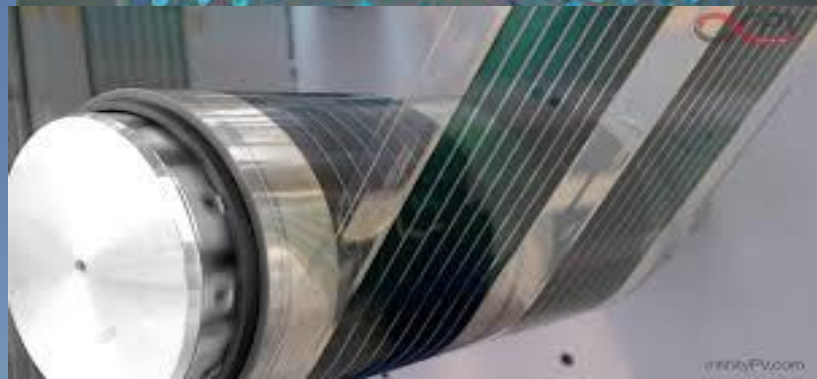




Desenvolvimento de Célula Fotovoltaicas OPV







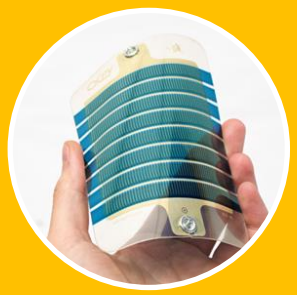
CÉLULA SOLAR ORGÂNICA OU POLIMÉRICA (OPV)

Características das células solares orgânicas.

Baixo custo

Flexível e Leve

500 g/m²-OPV
25 kg/m²- Si



3ª GERAÇÃO

CÉLULA SOLAR ORGÂNICA

Adaptável

Baixo impacto ambiental

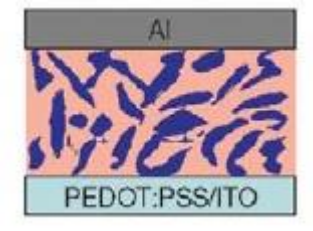
UFRJ IMA

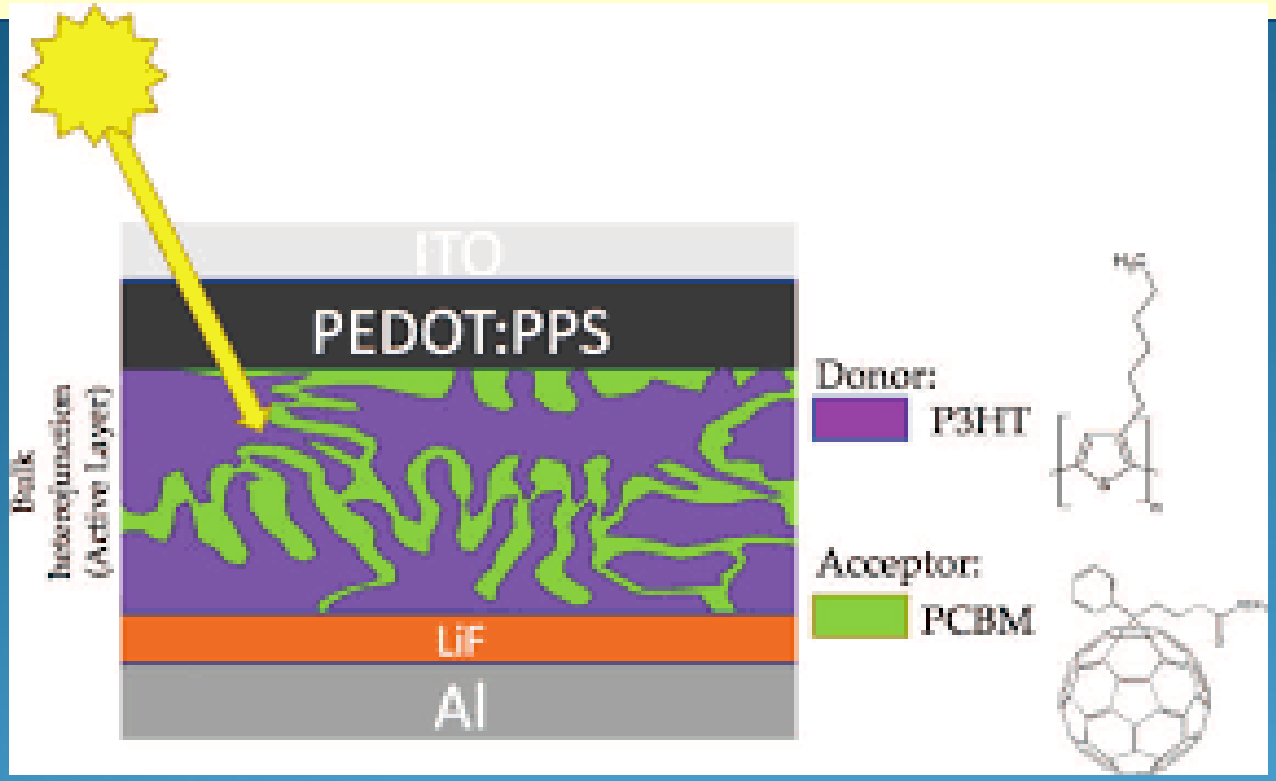
Síntese de polímeros para uso como filmes para conversão de energia solar

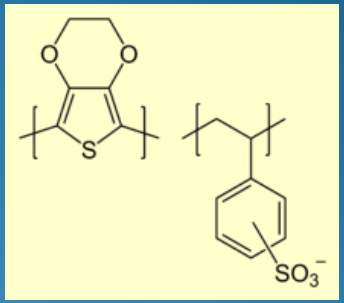
Tipo BHJ (*Bulk heteroconjunction*)

ITO/PEDOT:PPS//POLÍMERO:PCBM/LiF//Al

Catodo // Camada HTL // Camada ativa // Camada ETL // anodo







PEDOT:PSS

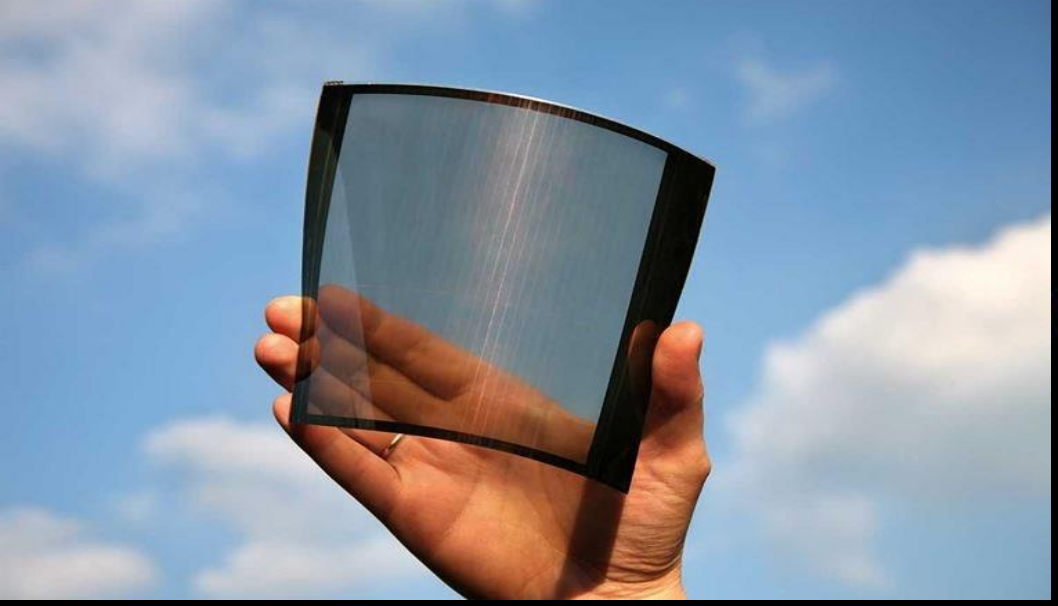
ITO = Óxido de índio dopado com estanho – catodo.

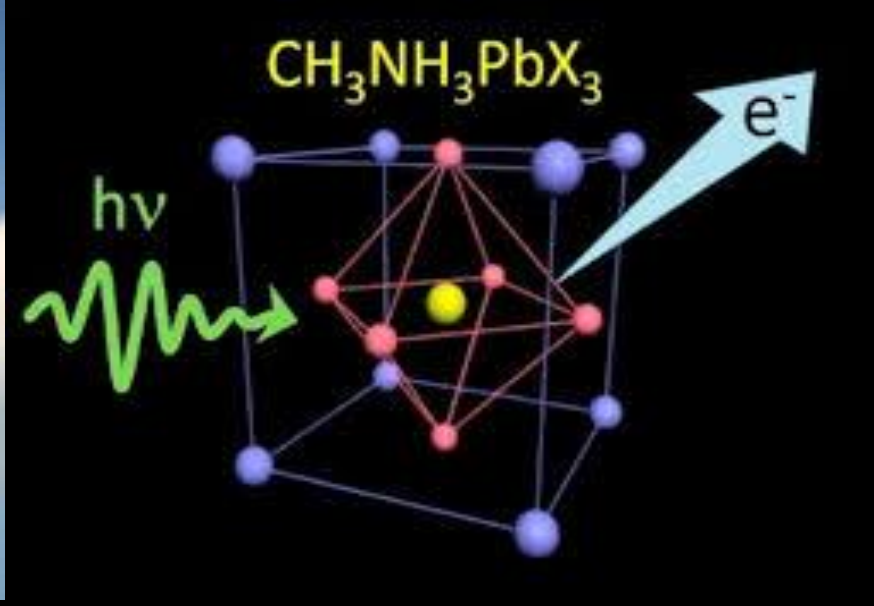
PEDOT:PSS = mistura polimérica de dois ionômeros: poli(3,4-etilenodioxitiofeno) e poli(estireno sulfonado)

Camada ativa (usualmente uma blenda de polímero: fulereno)

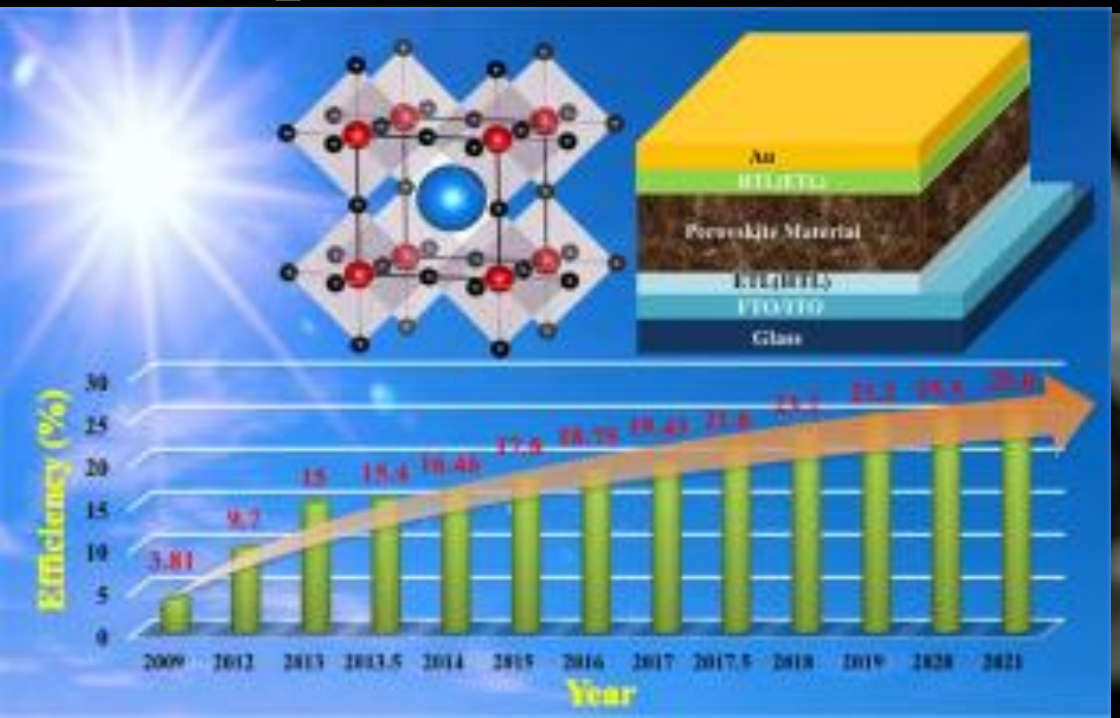
Al = alumínio – anodo.

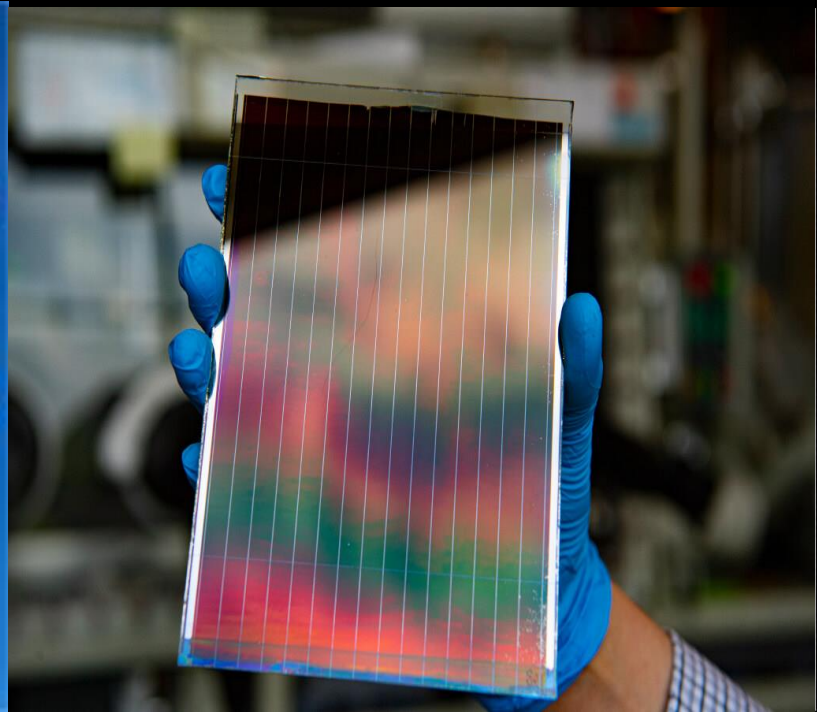
LiF = fluoreto de lítio



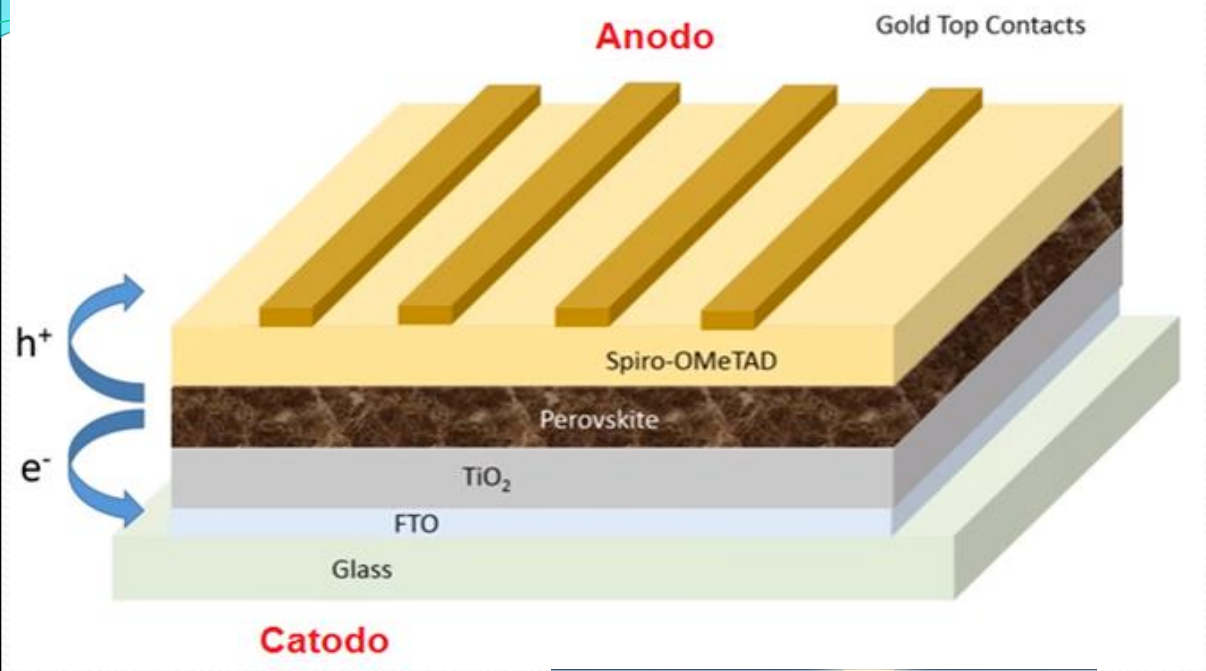


Dispositivos Fotovoltaicos de Perovskita



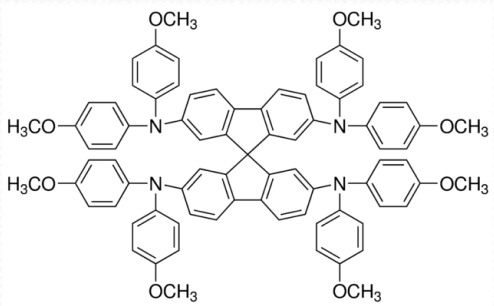


Construção do Dispositivo Convencional de Perovskita

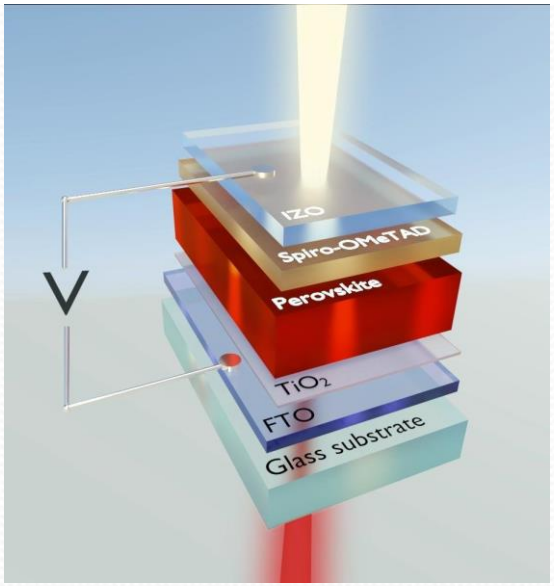


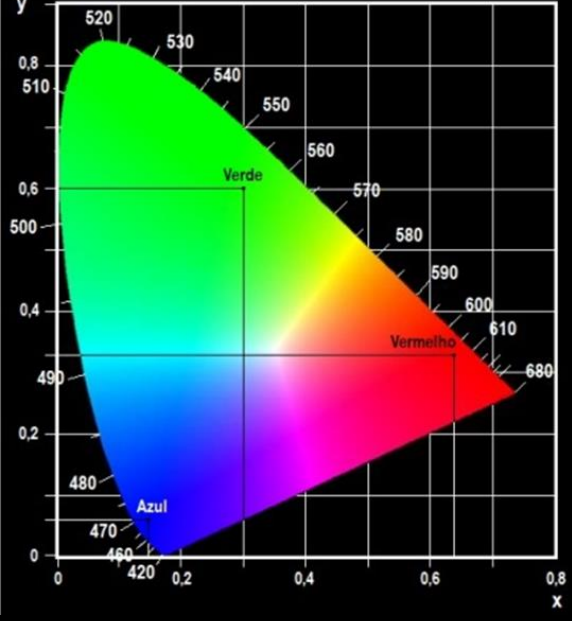
HTL = Spiro-OMeTAD, ou polímeros condutores (P3HT)
ETL = TiO_2, ZnO, SnO_2

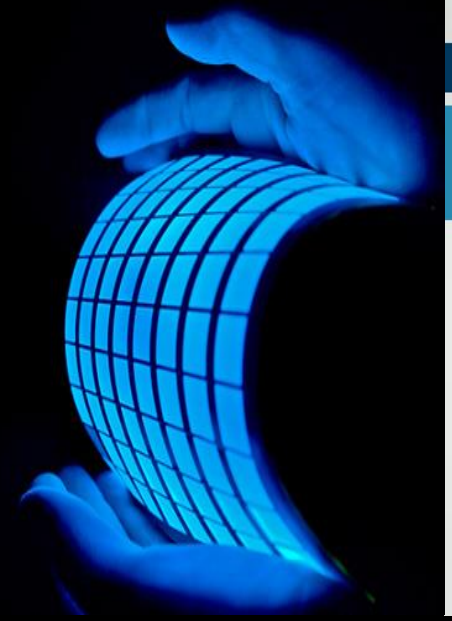
Pode ser fabricado pelo processo R2R



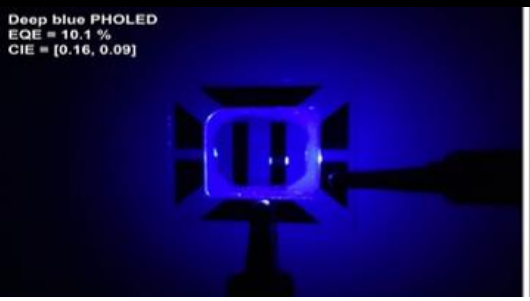
Spiro-OMeTAD

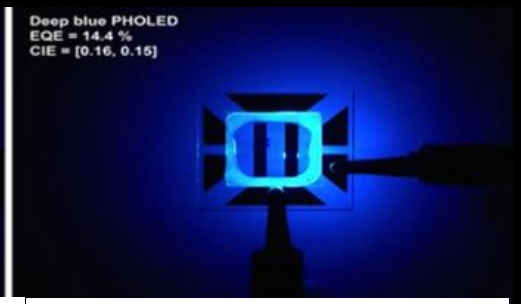


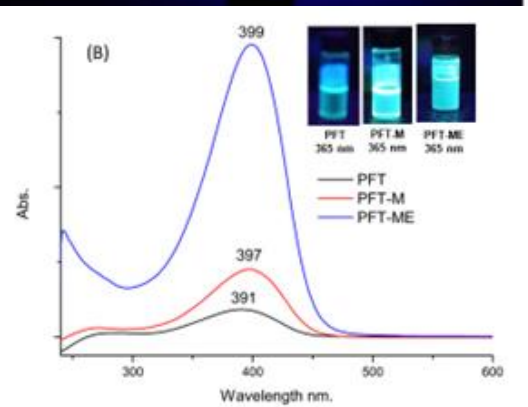


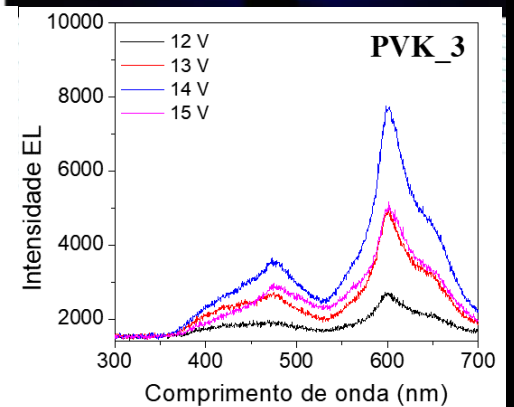


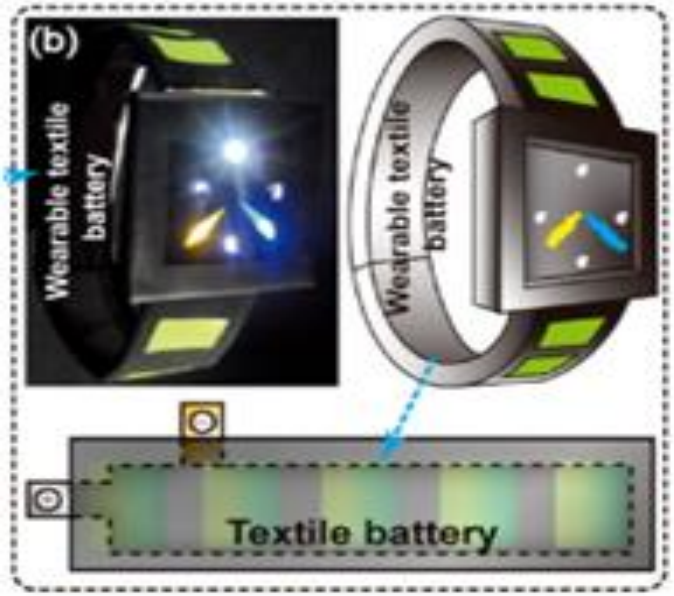
Diodos Emissores de Luz Poliméricos (PLED).

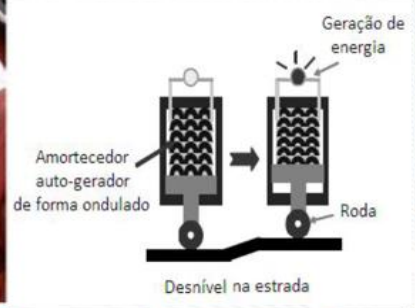


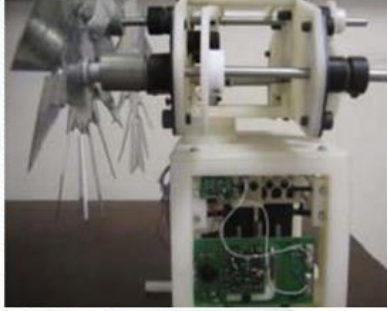




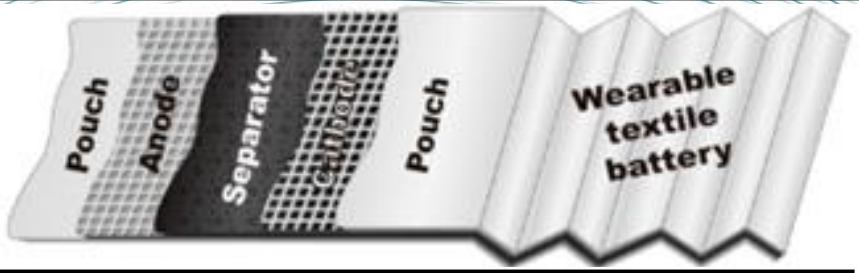


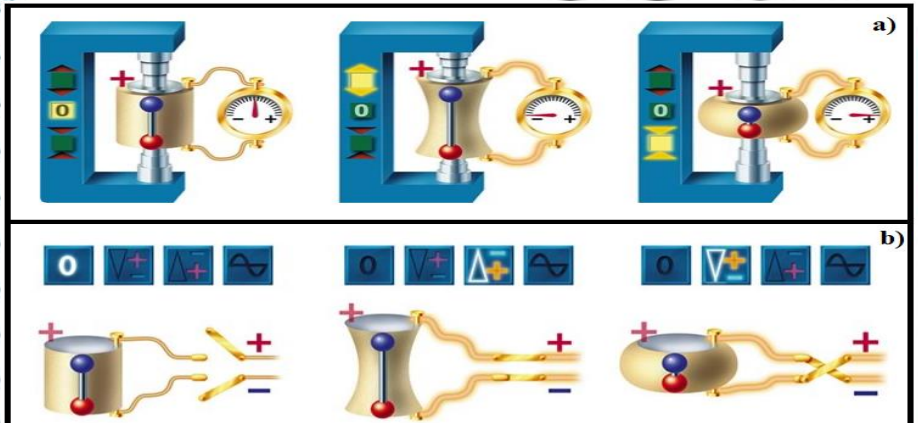


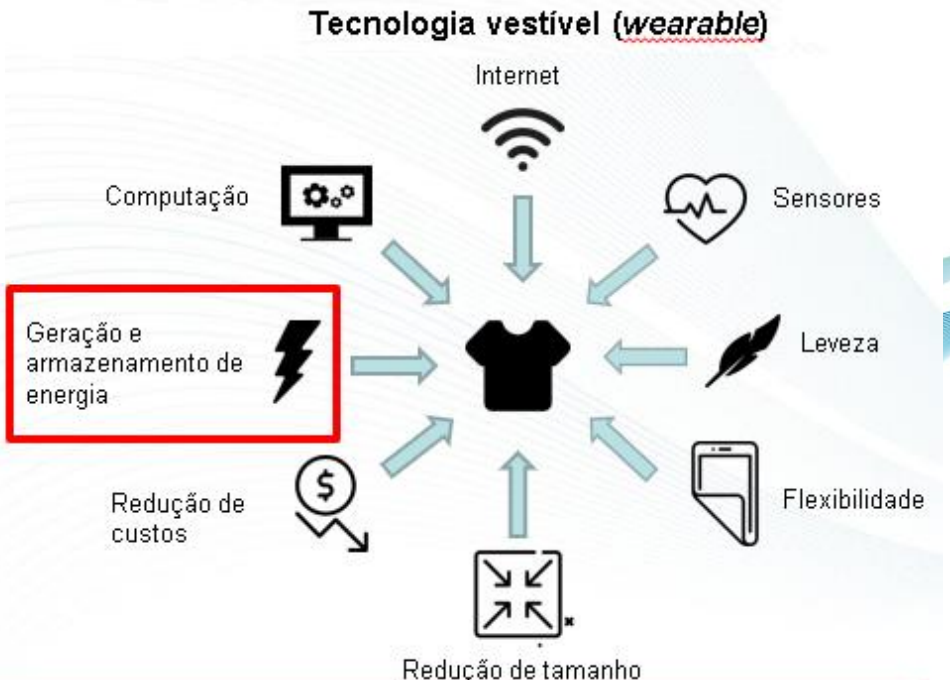




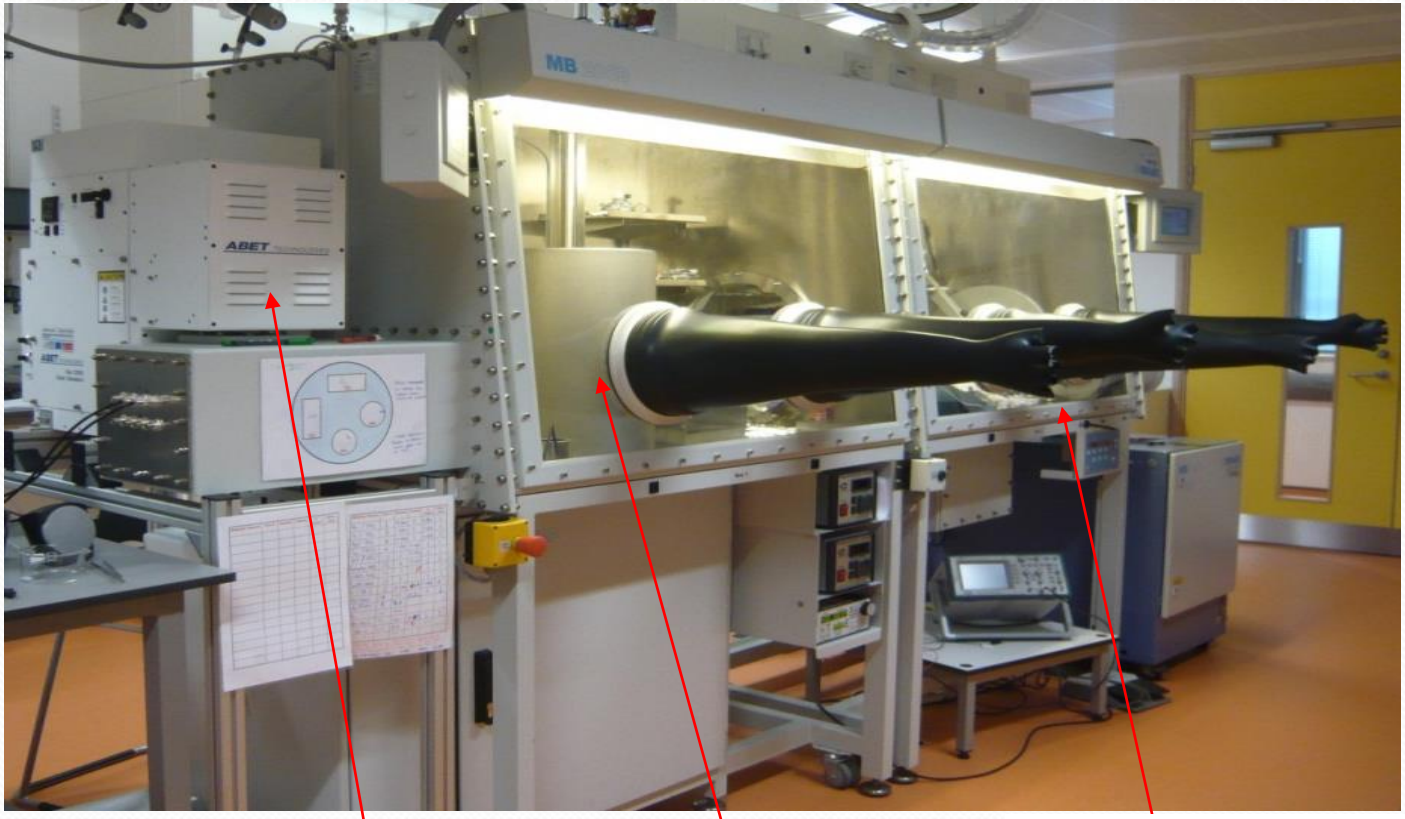
Materiais Piezoelétricos, baterias de filmes finos







Estação de Trabalho atmosfera inerte e câmara de evaporação



Simulador solar

Câmara de Evaporação

Area de processamento em solução

Alta pureza
Alto grau de controle sobre a espessura da camada (0,1 nm)
Arquiteturas multicamadas possíveis
Alto desembolso de capital
Energia intensiva (alto vácuo 10^{-6} mbar))

Equipamentos Adquiridos em Projetos

Potenciostato para voltametria cíclica

Espectrofotômetro UV-VIS

Perfilômetro de contato

Simulador solar

Laboratório de informática para modelagem molecular

Faz parte do LMDOE, Três computadores (processador INTEL 12900K CORE I9 12º GER, placa mãe gigabyte INTEL LGA 1700 ATX, DDR4 - Z690 AERO G DDR4, memória XPG HUNTER 16 GB DDR4 3200 MHz.

O objetivo é desenvolver modelos computacionais que mimetizem o comportamento de unidades repetitivas dos polímeros conjugados, permitindo a previsão de suas características e consequente obtenção de dados úteis para o planejamento de novos compostos. A seleção das melhores estruturas químicas levará à síntese dos polímeros para avaliação como semicondutores orgânicos.

Profª. Maria de Fátima Vieira Marques

J-217

21 3938-7220

fmarques@ima.ufrj.br