

VERSÃO FINAL DO RESUMO ENSINO MÉDIO/TÉCNICO - ENGENHARIAS,
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA E SEU POTENCIAL USO EM
DISPOSITIVOS FOTOVOLTAICOS ORGÂNICOS**

Carla Danielle Canestraro (carla.canestraro@cmc.g12.br)

Giovanna Gambatesa Da Costa Ribeiro (60638@cmc.g12.br)

Roberta Tussoline (60613@cmc.g12.br)

Raquel Leal De Andrade (25112@cmc.g12.br)

Julia Ketzer (julia.ketzer@ufpr.br)

Marcela Mohallem Oliveira (mamohallem@gmail.com)

A busca urgente por matrizes energéticas limpas e renováveis, impulsionada pelas

mudanças climáticas decorrentes das emissões de dióxido de carbono (CO₂) e pela

necessidade de soberania tecnológica, estimula o desenvolvimento de novos materiais

nanoestruturados. Este trabalho alinha-se diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento

Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU): ODS 7 (Energia Limpa e

Acessível), ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), ODS 9 (Indústria,

Inovação e Infraestrutura), e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima). O foco

principal deste trabalho consistiu na síntese química de nanopartículas de prata (AgNPs) via

rota de redução, utilizando soluções de nitrato de prata (AgNO_3) e boroidreto de sódio

(NaBH_4) sob agitação magnética em banho de gelo na UTFPR. As nanopartículas

metálicas de prata são excelentes para aplicação em dispositivos fotovoltaicos porque

apresentam propriedades ópticas e eletrônicas excepcionais, destacando-se o fenômeno da

ressonância plasmônica de superfície (SPR). Quando a frequência da luz incidente entra

em ressonância com a oscilação coletiva da nuvem de elétrons livres das AgNPs, ocorre

uma absorção máxima de luz e um forte espalhamento eletromagnético. Isso permite

intensificar significativamente a captura de fótons nas camadas ativas de células solares,

aumentando a eficiência na conversão de energia sem a necessidade de aumentar a

espessura do dispositivo. Em paralelo e como etapa metodológica de investigação,

conduziu-se o estudo de células solares orgânicas e sensores de gás baseados na mistura

polimérica P3HT:PCBM, desenvolvidos no Grupo de Dispositivos Nanoestruturados

(DINE/UFPR). Essa etapa serviu como um teste robusto de validação de desempenho

elétrico, óptico e de sensores para compreender o comportamento de transporte de carga

que futuramente faremos com as AgNPs. Por meio da técnica de spin coating, foram

confeccionados

filmes

finos

e

células

com

arquitetura

invertida

(Vidro/FTO/ZnO/P3HT:PCBM/MoO₃/Ag). Os testes ópticos de espectroscopia de UV-Vis e

fotoluminescência revelaram uma altíssima eficiência de supressão (quenching) de 97%,

comprovando a excelente transferência de carga fotoinduzida entre o doador (P3HT) e o

acceptor (PCBM). Nas curvas corrente-tensão (J-V), as células alcançaram picos de

eficiência de conversão de energia de até 1,47%. Adicionalmente, os filmes demonstraram

excelente potencial como sensores de gás dinâmicos frente a vapores de metanol e etanol,

registrando variações resistivas expressivas que alcançaram até 34,9% para o metanol na

blenda P3HT:PCBM. Conclui-se que a síntese bem-sucedida das AgNPs, aliada à

caracterização aprofundada dos dispositivos de P3HT:PCBM da UFPR, consolida uma base

sólida para a futura integração das nanopartículas metálicas nas células solares orgânicas,

fortalecendo a inovação tecnológica, a economia circular e a educação científica.

Palavras-chave: nanopartículas de prata; ressonância plasmônica; células solares orgânicas; p3ht:pcbm; matrizes energéticas limpas.