

INTRODUÇÃO

A pesquisa de fontes renováveis de energia vêm se intensificando nas últimas décadas devido a alta demanda de energia para manter os modelos de desenvolvimento econômico dos diferentes países [1 - 3]. Entre as várias possibilidades como a Eólica, Biomassa a energia solar é uma das formas mais atraentes devido a sua abundância. No entanto, os módulos fotovoltaicos comercialmente disponíveis ainda são muito caros limitando o seu acesso de forma mais ampla [1]. Células solares sensibilizadas por corante surgiram como uma alternativa promissora para geração de energia elétrica, estes dispositivos apresentam baixo custo em comparação com células baseadas em silício, podem ser obtidas em grandes áreas e são flexíveis.

OBJETIVOS

Síntese, caracterização elétrica e morfológica de nanotubos TiO₂ e nanopartículas esféricas de TiO₂ e aplicação em célula solar sensibilizada por corante.

PARTE EXPERIMENTAL

Os nanotubos de TiO₂ foram obtidos por anodização de uma lâmina de Ti utilizando como eletrólito uma solução de etilenoglicol + 10%wt H₂O + 0,5%wt NH₄F, em agitação por ultrassom. O potencial aplicado foi de 50 V.

Nanopartículas de dióxido de Titânio foram obtidas através da hidrólise de isopropóxido de titânio em meio ácido. Após peptização a temperatura de 80 °C por 8 h, o isopropóxido foi aquecido em autoclave a 210 °C por 12 h, levando a formação de nanopartículas de TiO₂, com pequena distribuição de diâmetros, cerca de 20 nm.

O corante utilizado foi o Di-tetrabutíil amônio cis-bis (isotiocianato) bis (2,2'-bipiridil-4,4'-dicarboxilato) rutênio(II) é dissolvido em etanol a uma concentração de 3x10⁻⁴M. Este corante apresenta grupos carboxílicos que se ligam a superfície do TiO₂, através de ligações de hidrogênio.

Montagem do dispositivo: Um filme de TiO₂ com área ativa de 1 cm², foi imerso em uma solução de corante por 24 horas. O eletrólito utilizado nas células foi iodeto de metilhexilimidazólio 40 mM, 20 mM de iodo, LiI 20 mM e 20 mM de 4-terc-butilpiridina em acetonitrila. As medidas foram realizadas utilizando uma lâmpada de Xenônio com 100 mW/cm² de irradiância espectral. Os parâmetros elétricos foram obtidos através de curvas de corrente x potencial utilizando um eletrômetro modelo Keithley 2400.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

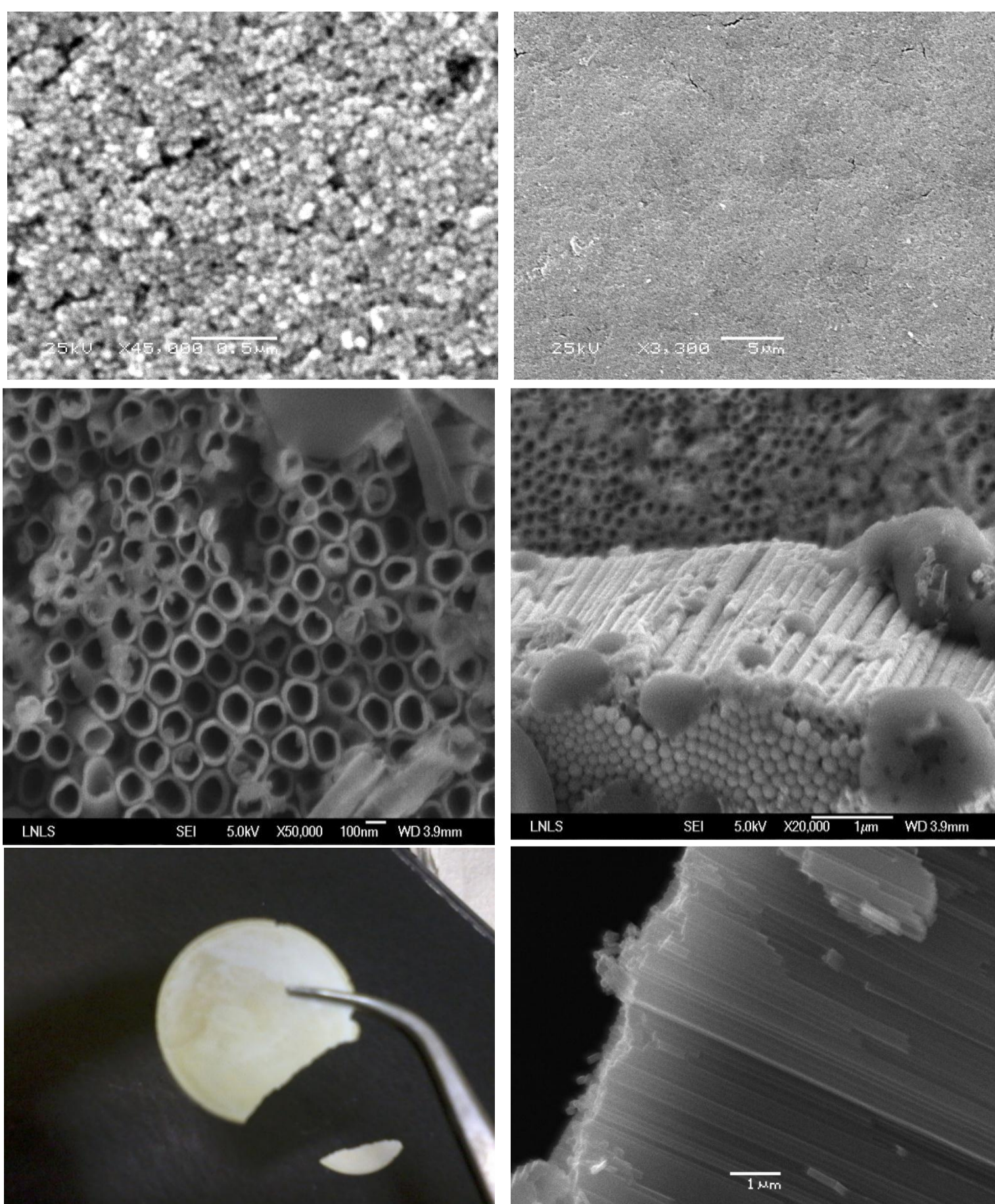


Figura 1. Imagens obtidas por MEV, das nanopartículas e nanotubos. (esquerda abaixo) foto da membrana.

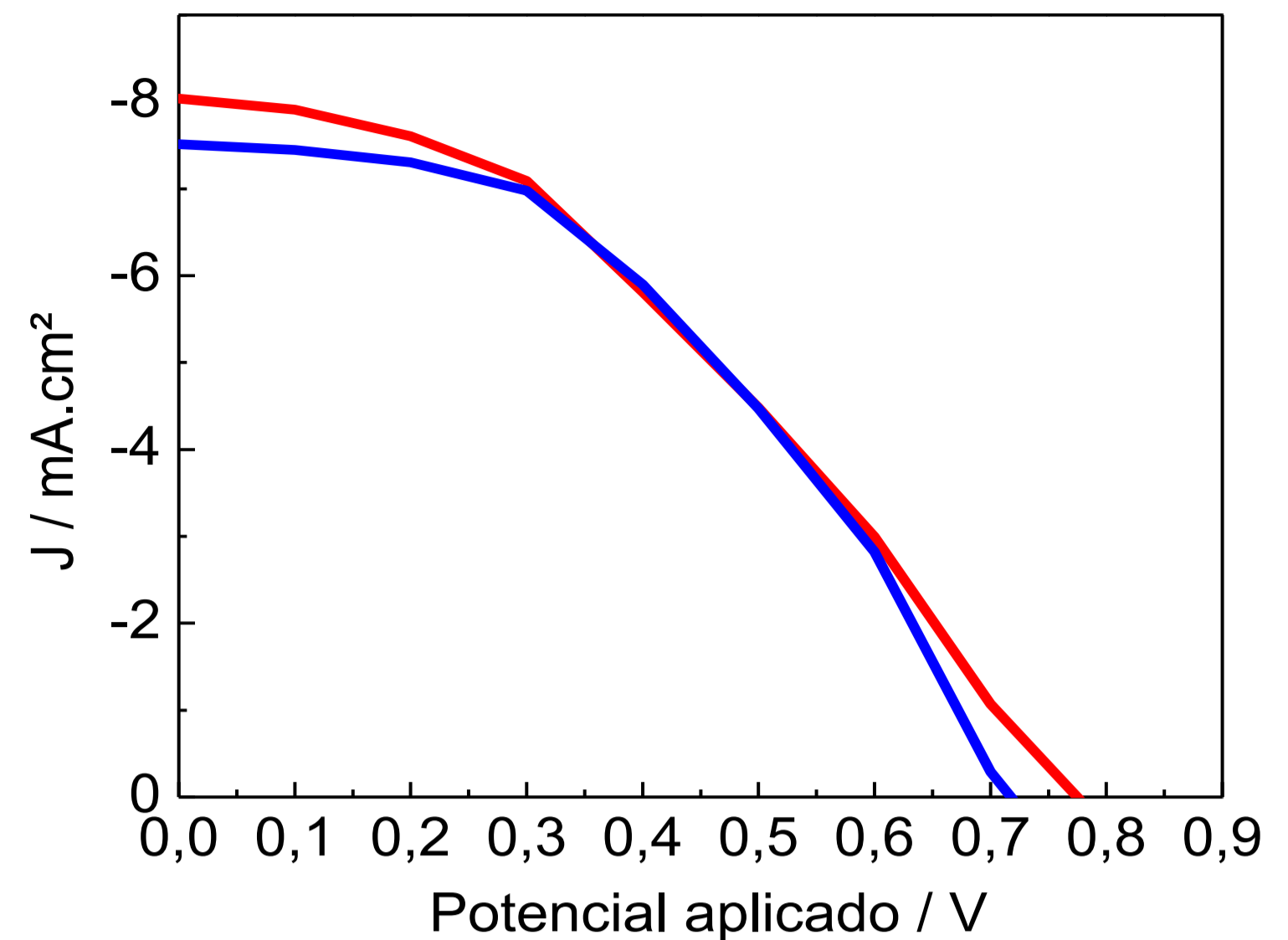


Figura 2. Curvas de corrente versus potencial das células solares sensibilizadas com corante, utilizando nanopartículas esféricas.

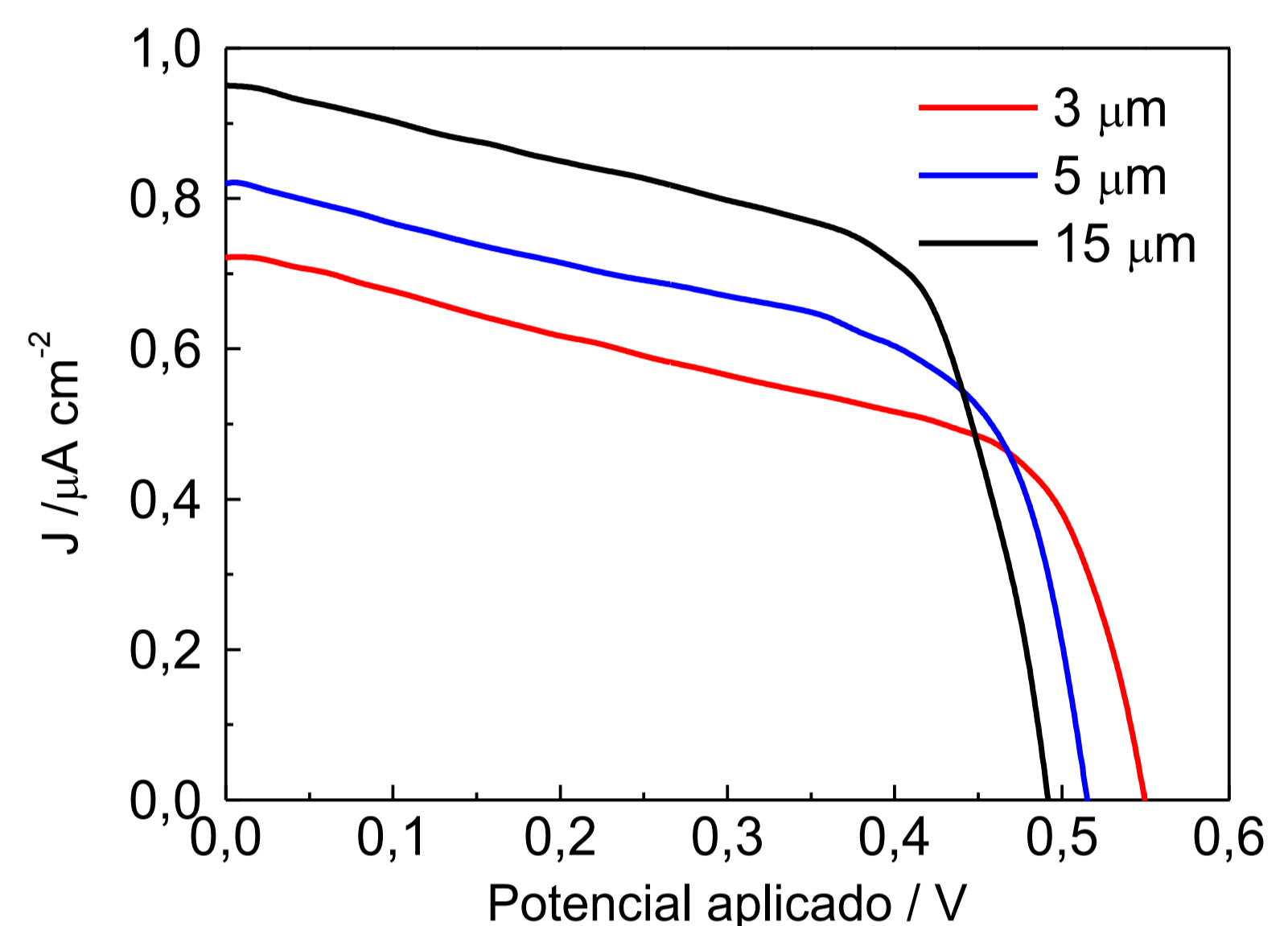


Figura 3 Curvas de corrente versus potencial das células solares sensibilizadas com corante, utilizando nanotubos.

Através de medidas de I x V mostradas nas Figuras 2 e 3 observa-se que os dispositivos contendo nanopartículas esféricas de TiO₂ apresentam eficiência cerca de 1000 vezes maior que as apresentadas pelos dispositivos com nanotubos (Tabela 1). Outro resultado interessante é a dependência da eficiência do dispositivo com o comprimento dos nanotubos.

Tabela 1: Parâmetros elétricos, Fill Factor e eficiência da célula. Dados obtidos das Figuras 2 e 3.

Amostra	V _{oc} (V)	J _{sc} (mA/cm ²)	FF (%)	η (%)
Nanoesferas	0,72	7,6	43	2,4
Nanoesferas	0,79	8,0	36	2,3
Nanotubos (3μm)	0,55	0,71	56	0,004
Nanotubos (5μm)	0,51	0,82	58	0,005
Nanotubos (15μm)	0,49	0,96	61	0,006

CONCLUSÕES

Embora os nanotubos apresentem maior condutividade e os dispositivos apresentaram melhor Fill Factor, a fraca interação entre a membrana e o eletrodo coletor proporciona um aumento da resistência em série afetando a eficiência. Medidas posteriores de área dos nanotubos versus nanoesferas serão realizadas para fornecer informações sobre a influência da carga de corantes na eficiência dos diferentes dispositivos.

REFERÊNCIAS

- [1] Q. Zheng, H. Kang, J. Yun, J. Lee, J. H. Park, S. Bailk, ACS Nano, (2011).
- [2] J. H. Park, T. Lee, M. Kang, ChemComm, 2867 (2008).
- [3] J. Weickert, C. Palumbiny, M. Nedelcu, T. Bein, L. Schmidt-Mende, Chemistry of Materials, (2011).

AGRADECIMENTOS