

## INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA NA DIFUSÃO DE ELETRÓLITOS EM CSSC's

FENIKE SILVA DAS NEVES<sup>1</sup>; LÁZARO COELHO NUNES<sup>2</sup>; PEDRO LOVATO  
GOMES JARDIM<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [fenike01@gmail.com](mailto:fenike01@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [laazarocoelho@gmail.com](mailto:laazarocoelho@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [pedro.lovato@ufpel.edu.br](mailto:pedro.lovato@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O aumento na pesquisa em células fotovoltaicas, em especial as células solares sensibilizadas por corante (CSSCs), levou a um notável aprimoramento na eficiência de conversão de energia ( $\eta$ ), chegando em torno de 7 a 11% (OLIVEIRA, 2019; TRACTZ *et al*, 2020). Na estrutura de uma CSSC, têm-se diferentes camadas de componentes: FTO com filme semicondutor (fotoanodo), sensibilizador (corante), eletrólito (TRACTZ *et al*, 2020) e contra-eletrodo de FTO com filme condutor inerte. O material fotoanodo como dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ), tem propriedades interessantes no transporte e na recombinação de cargas (TRACTZ *et al*, 2020). Apesar da eficiência significativa, ainda é necessário suprir alguns desafios, por exemplo, durabilidade, estabilidade, aumento da  $\eta$  do sistema, entre outros (O'REGAN *et al*, 1991).

Nessa perspectiva, as CSSCs são uma alternativa para substituir as tradicionais células de silício e as de filmes finos, além de possuir menor custo de fabricação, não são tóxicas e apresentam, entretanto, eficiências menores, comparadas com as células solares convencionais de primeira e segunda geração (FERREIRA *et al*, 2018).

Portanto, com o objetivo de desenvolver uma abordagem integrada para aprimorar as propriedades eletroquímicas das CSSCs, este trabalho tem como foco analisar a influência topográfica no processo de difusão de eletrólitos nas proximidades da superfície de filme de  $\text{TiO}_2$ .

### 2. METODOLOGIA

O fluxograma abaixo representa a metodologia utilizada neste trabalho.

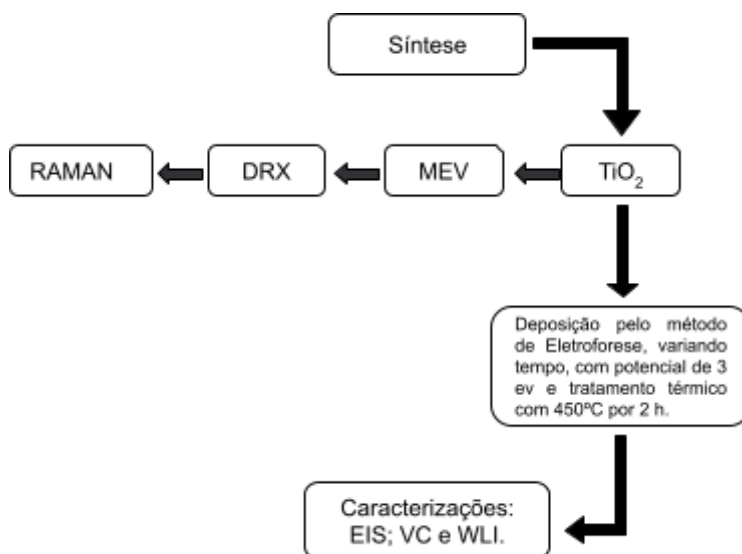
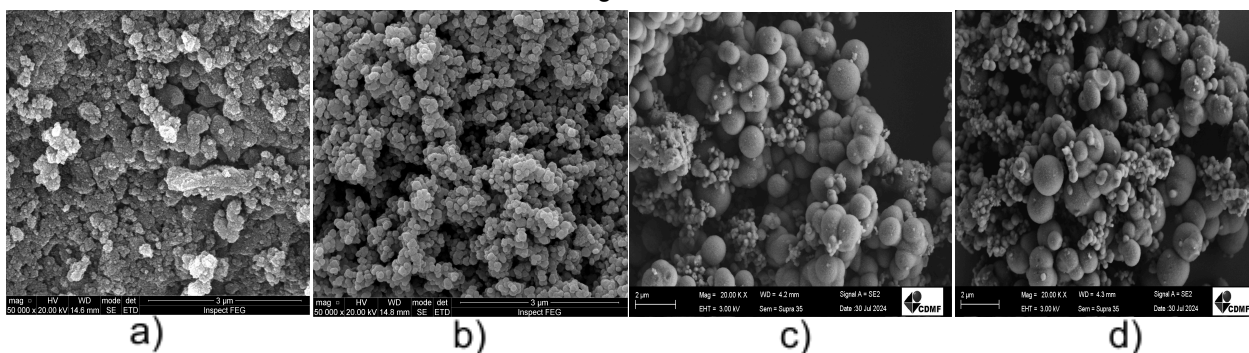


Figura 1 - Fluxograma da metodologia.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Microscopia Eletrônica de Varredura - MEV.

Figura 2 - Imagens por MEV nano-aglomerados de  $\text{TiO}_2$ , a) com 15 min de síntese e 24 h de secagem; b)  $\text{TiO}_2$  comercial; c) 1 h de síntese e 13 h de secagem; d) 1 h de síntese e 24 h de secagem.

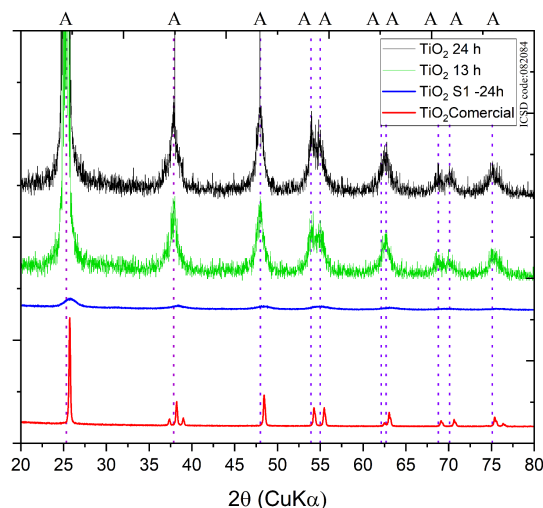


Fonte - Acervo próprio.

A Figura (a) mostra que não houve formação de  $\text{TiO}_2$  quando comparada à amostra comercial. Em vez disso, observa-se uma aglomeração de partículas, o que pode ser atribuído a diferentes fatores, como a escolha concentrada dos reagentes, variações na concentração ou pureza deste, ou até mesmo o método utilizado. Em contraste, as Figuras (c) e (d) da segunda síntese apresentam uma estrutura mais semelhante ao  $\text{TiO}_2$  comercial, com esferas de morfologia mais definidas, possivelmente devido à escolha adequada dos reagentes, à temperatura controlada e ao tempo de síntese.

### 3.2 Análise por Difração de Raio - X.

**Figura 4** - Difratograma das amostras de TiO<sub>2</sub> sintetizadas pelo método de Síntese Hidrotérmico Assistido por Micro-ondas.

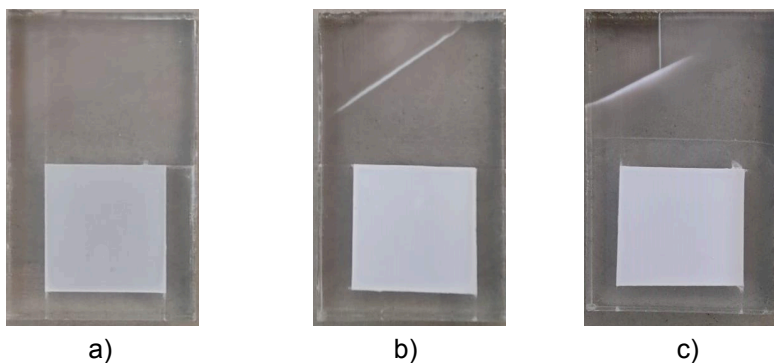


**Fonte** - Acervo próprio.

A análise dos gráficos de DRX mostra que a primeira síntese não resultou em cristalinidade, indicando que o TiO<sub>2</sub> não se formou em uma fase cristalina reconhecível, possivelmente devido às condições de síntese. Na segunda síntese, no entanto, há evidência de cristalinidade, com picos característicos da fase anatase mesmo com andamentos distintos, correspondem ao padrão comercial de TiO<sub>2</sub>.

### 3.3 Filmes Depositados por Eletroforese.

**Figura 5** - Filmes revestidos com TiO<sub>2</sub> - 3,0 V - 450°C/ 2h, a) 1 min; b) 8 min; c) 16 min.



**Fonte** - Acervo próprio.

O TiO<sub>2</sub> adquirido por síntese não depositou, então como alternativa a deposição foi realizada com TiO<sub>2</sub> comercial. Durante os testes, foi constatada a diferença de potencial de 3eV, associada ao tratamento térmico a 450°C por 2 horas. Os filmes foram depositados com tempos distintos o que garante uma topografia variada. Essas condições foram cruciais para a obtenção de filmes com boa adesão, o que nos garante a durabilidade dos mesmos.

#### 4. CONCLUSÕES

Portanto, na tentativa de obter controle total sobre a produção dos filmes, foi realizada uma síntese própria, que infelizmente não obteve sucesso. Como alternativa, foi utilizado o TiO<sub>2</sub> comercial para a deposição dos filmes, por eletroforese com tempos distintos, o que resultou em uma boa adesão. As próximas etapas de caracterização incluirão a voltametria cíclica, com o objetivo de determinar o coeficiente de difusão, a espectroscopia de impedância, para analisar a corrente de difusão do eletrólito e ,por fim, correlacionar esses dados com a topografia através de medidas de Interferometria de Luz Branca (WLI).

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERREIRA, B. C. et al. Influence of nanostructured TiO<sub>2</sub> film thickness in dye-sensitized solar cells using naturally extracted dye from *Thunbergia erecta* flowers as a photosensitizer. **Optical Materials**, v. 86, p. 239-246, 2018
- OLIVEIRA, Isadora Brasil de. **Estudo da Influência da Topografia na Difusão de Eletrólito em Filmes Finos de Titanato de Bário** . 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.
- O'REGAN, Brian; GRÄTZEL, Michael. Uma célula solar de baixo custo e alta eficiência baseada em filmes de TiO<sub>2</sub> coloidais sensibilizados por corante. **nature**, v. 353, n. 6346, p. 737-740, 1991.
- TRACTZ, Gideã Taques et al. CÉLULAS SOLARES SENSIBILIZADAS POR CORANTE: PERSPECTIVAS, MATERIAIS, FUNCIONAMENTO E TÉCNICAS DE CARACTERIZAÇÃO. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 3, 2020.