

CONVERSÃO DE ENERGIA UTILIZANDO UM PROTÓTIPO HÍBRIDO DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS E FOTOELETROQUÍMICAS.

THISSIANA DA CUNHA FERNANDES¹; SERGIO DA SILVA CAVA²; PEDRO LOVATO GOMES JARDIM²; CRISTIANE RAUBACH RATMANN²; MARIO LUCIO MOREIRA³

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – thissifernandes@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – sergiocava@gmail.com; pedro.lovato@ufpel.edu.br; cricawr@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) – mlucio3001@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Há uma preocupação mundial com os mecanismos de geração de energia devido aos danos que os métodos convencionais causam ao meio ambiente. Dessa forma, a conversão de energia através de métodos alternativos, como as células fotovoltaicas e as células fotoeletroquímicas tem se tornado cada vez mais interessantes objetos de estudo [1].

O objetivo deste trabalho é realizar a deposição e as medidas elétricas do protótipo híbrido entre a célula fotovoltaica (PV) não sensibilizada por corante de Titanato de Magnésio (MTO) sobre Dióxido de Titânio (TiO₂) e uma célula fotoeletroquímica (PEC).

O MTO pertence ao grupo de compostos denominados de Perovskitas. Esses compostos têm demonstrado serem aptos às aplicações fotônicas [2]. A síntese do MTO foi realizada pelo método de sol-gel, modificada pelo nosso grupo de pesquisa [3]. O pó de MTO foi caracterizado por difração de raio X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e feito o UV-VIS. A estrutura obtida é do tipo romboédrica e nanométrica entre 70 nm e 210 nm [4]. O band-gap obtido foi de 3,4 eV.

A PEC é utilizada para a clivagem da água, com o objetivo de gerar H₂ de forma mais limpa para a posterior armazenamento em cilindros, que pode ser utilizado desde em hospitais como em automóveis [5]. A clivagem ocorre em 1,23 V, que neste trabalho serão gerados a partir da ligação em série de PV's e PEC's.

2. METODOLOGIA

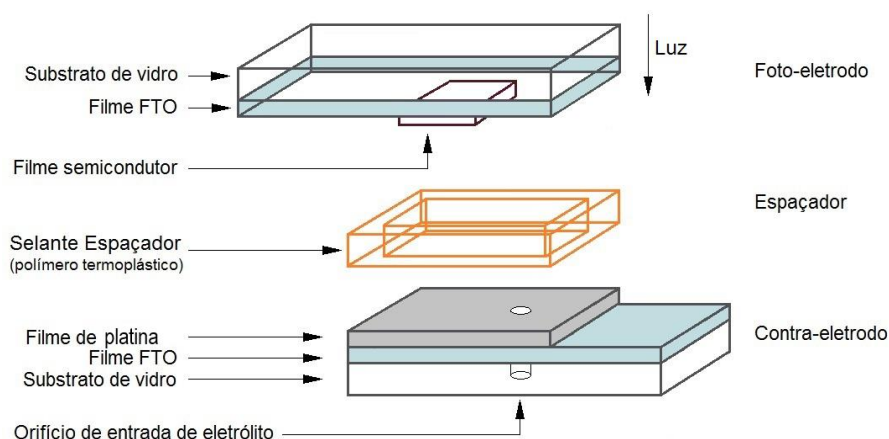
Foram montadas três células fotovoltaicas esquematizadas pela figura 1. A montagem da célula fotovoltaica divide-se em duas etapas principais: o fotoeletrodo e o contraeletrodo. Para a construção do fotoeletrodo utilizou-se um

filme de FTO recoberto por uma fina camada de dióxido de titânio (TiO_2) depositado pela técnica *spin coating*, que consiste em depositar uma quantia de solução no centro do substrato (FTO) e então rotacionar o conjunto em alta velocidade o que devido a força centrípeta formará um filme fino. O filme semicondutor, feito de MTO, foi depositado pelo método *doctor blade*, sobre o substrato contendo TiO_2 .

O contraeletrodo utilizado foi o de platina, com 5 camadas de deposição também pela técnica de *spin coating*. O iodo foi utilizado como eletrólito visto que facilita a troca iônica e os mecanismos de oxiredução da célula.

Foram fornecidas duas PEC's pela UFRGS para testes iniciais. A ligação em série do conjunto foi realizada utilizando um compartimento próprio para as PEC's e a medida foi realizada a partir do simulador solar no laboratório do grupo de pesquisa CCAF da UFPEL, no campus Capão do Leão.

Figura 1: esquemático da montagem da célula fotovoltaica



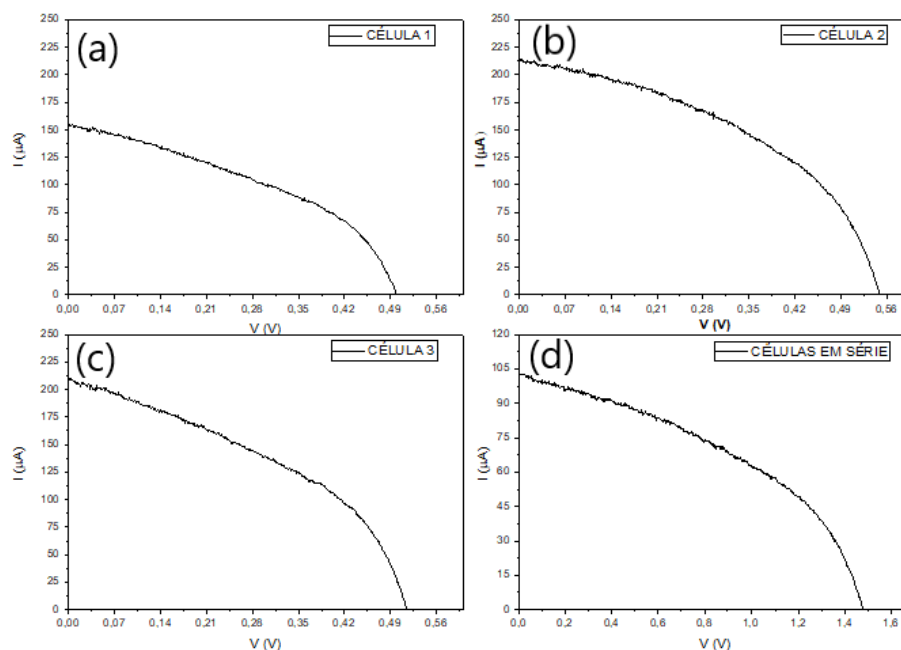
Fonte: próprio autor

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gráficos (2(a), 2(b) e 2(c)) ilustrados pela figura 2 dizem respeito ao comportamento individual das células fotovoltaicas de MTO, a partir dele é possível calcular o fator de preenchimento e a eficiência de cada célula.

Para que ocorra a clivagem da água a soma das tensões de circuito aberto das células fotovoltaicas deve ser maior que 1,23 V. O valor obtido foi de aproximadamente 1,5 V, somente com as PV's em série, como mostrado no gráfico 1(d) da figura 2.

Figura 2: células individuais e em série. (a) célula 1 (b) célula 2 (c) célula 3 (d) células em série



Fonte: próprio autor

4. CONCLUSÕES

Foi possível obter um fator de preenchimento acima de 50% para as células fotovoltaicas e bem como realizar a clivagem da água através do conjunto PV e PEC. O próximo passo será estudar mecanismos de aumento do fator de preenchimento e testar outras configurações de arranjos entre as PV's e as PEC's, a fim de aumentar a eficiência do processo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] GRÄTZEL, Michael. Photoelectrochemical cells. **nature**, v. 414, n. 6861, p. 338, 2001.
- [2] ESTEVES, A.C.; BARROS-TIMMONS, A.; TRINDADE, T. Nanocompósitos de matriz polimérica: estratégias de síntese de materiais híbridos. **Química Nova [online]**., São Paulo, vol.27, n.5, pp.798-806, 2004.
- [3] BRINKER C.J; FRYE, G.C.; HURD A.J.; ASHLEY C.S. Fundamentals of sol-gel dip coating. **Thin Solid Films**, Albuquerque, v. 201, n.1, p. 97-108, 1991.
- [4] FERRI, E.A. **Estudo das propriedades fotoluminescentes de pós e filmes finos de MgTiO₃ obtidos pelo método dos precursores poliméricos**. 2011. 102f.Tese (Doutorado em ciências) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos.
- [5] CAO, Fei et al. Electron transport in porous nanocrystalline TiO₂ photoelectrochemical cells. **The Journal of Physical Chemistry**, v. 100, n. 42, p. 17021-17027, 1996.