



DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE CÉLULA SOLAR SENSIBILIZADA POR CORANTE

ANA FLÁVIA HOFFMANN^{1,2*}, LETIÉRE CABREIRA SOARES^{2,3}, CLÓVIS CAETANO^{2,4}

1 Introdução

A energia solar fotovoltaica, uma das mais promissoras fontes de energia renovável, é baseada no uso de dispositivos conhecidos como células solares para converter a energia luminosa em energia elétrica. Embora células solares de silício representem em torno de 90% das células utilizadas, a massificação do uso da energia solar fotovoltaica só será viável com a substituição dessas células por novos tipos de dispositivos, mais eficientes e com menor custo de produção. Nesse sentido, as células solares sensibilizadas por corante (DSSC, do inglês: *dye sensitized solar cell*) constituem uma das tecnologias mais estudadas na atualidade (GONG et al., 2017). Esse tipo de célula é composto basicamente por um fotoeletrodo revestido de material semicondutor, um corante, uma solução eletrolítica e um contraeletrodo revestido por uma substância catalisadora, como ilustrado na Figura 1. A geração de eletricidade ocorre através de um processo fotoeletroquímico.

O corante fotosensibilizador tem papel central em uma DSSC, já que é a substância responsável tanto pela absorção da luz solar quanto pela injeção de elétrons no semicondutor, iniciando as diversas reações químicas que ocorrem na célula. Um corante deve satisfazer vários requisitos para ser considerado um fotosensibilizador eficiente, entre estes: (i) alta absorvância na região visível do espectro; (ii) boa adsorção na superfície do semicondutor; (iii) elevada eficiência na injeção de elétrons na banda de condução do semicondutor; (iv) estabilidade fotoquímica. Podem ser usados tanto corantes de origem sintética quanto natural. Apesar dos corantes sintéticos permitirem eficiências de conversão energética mais elevadas, têm as desvantagens do alto custo de produção e de poderem ser danosos ao meio ambiente devido à presença de metais pesados. Nesse sentido, o uso de corantes de origem natural em

¹ Acadêmica do curso de Física - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Realeza*, contato: anaflavia.verre@hotmail.com

² Grupo de Pesquisa: Grupo de de Pesquisa em Energias Renováveis e Sustentabilidade - GPERS

³ Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Realeza*

⁴ Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Realeza*, **Orientador**.

DSSC's é muito estudado, em razão de serem biodegradáveis e terem baixo custo de produção (RICHHARIYA et al., 2017). Neste trabalho, optou-se por utilizar a beterraba (*Beta vulgaris*) uma planta de fácil acesso na região, e que possui coloração vermelho-arroxeadada devido à presença de betalaínas (ZHANG et al., 2008).

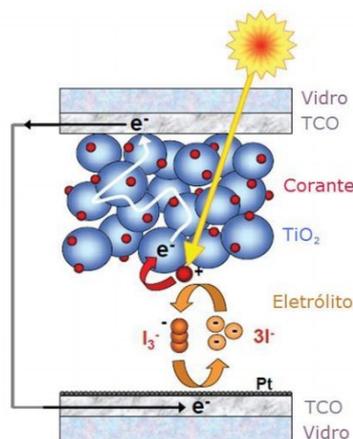


Figura 1. Representação de uma célula solar sensibilizada por corante (COUTINHO, 2014).

2 Objetivos

Extrair o pigmento da beterraba, analisar o seu espectro de absorção e comparar os resultados com os da literatura, especialmente no que se refere à aplicação desse pigmento como corante em DSSC's.

3 Metodologia

Para extração do pigmento, utilizou-se 50 g de beterraba crua cortada em cubos, que foram colocadas em béqueres com solvente e envoltos em papel alumínio. Foram utilizados dois tipos de solvente, como apresentado na Tabela 1. Foram feitas extrações à temperatura ambiente e a uma temperatura de 70 °C, utilizando chapa aquecedora. O tempo para retirada dos extratos variou de acordo com a temperatura de extração, de 15 minutos a 24 horas, conforme Tabela 1. As amostras de beterraba e o extrato obtido são mostrados na Figura 2. Após prontos, os extratos foram diluídos em etanol na proporção de 1:100.

Tabela 1: Parâmetros utilizados no processo de extração do extrato de beterraba.

Amostra	Solvente	Temperatura	Tempo
1	70 ml de álcool etílico 95% e 30 ml de água destilada	70 °C	15 min
2		Ambiente	24 h
3	90 ml de metanol e 10 ml de clorofórmio	70 °C	15 min
4		Ambiente	24 h



Figura 2. Amostra de beterraba in natura cortada em cubos (esquerda) e extrato obtido após o aquecimento (direita).

As amostras foram analisadas em triplicata em um espectrofotômetro UV-Vis da marca Thermo Scientific, modelo Evolution 201, onde o aparelho foi ajustado para medir a absorvância nos comprimentos de onda entre 300 nm a 800 nm. Foram feitos ensaios em branco utilizando-se álcool etílico 95%.

4 Resultados e Discussão

Os dados obtidos do espectro de absorção do corante extraído da beterraba são mostrados na Figura 3. As amostras absorveram nos comprimentos de onda entre 400 nm a 580 nm aproximadamente. Em termos da temperatura de extração do corante, percebe-se que as amostras extraídas em alta temperatura apresentaram maior absorvância que aquelas extraídas à temperatura ambiente. Com relação ao solvente utilizado, pode ser notado que a extração usando metanol e clorofórmio levou a um corante com maior absorvância da luz.

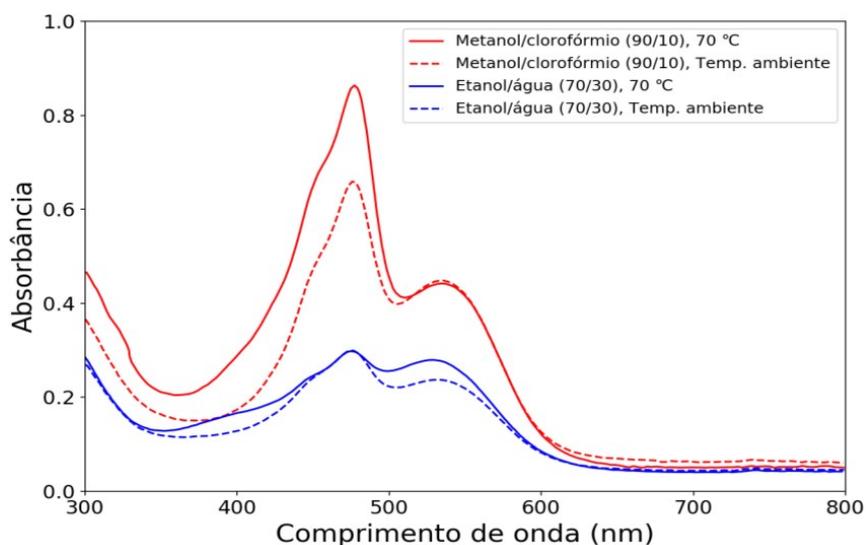


Figura 3. Espectros de absorção do corante extraído da beterraba.

5 Conclusão

Foram realizados procedimentos para extração e análise preliminar do pigmento da beterraba. Demais análises, comparação com outros trabalhos na literatura e discussão do potencial de uso do pigmento de beterraba em uma DSSC serão apresentados no evento. É importante ressaltar que a pandemia causada pelo Covid-19 e a demora no tempo de importação de insumos prejudicou o cronograma de realização do projeto.

Referências

- COUTINHO, N. F. **Células solares sensibilizadas por corante**. Dissertação (mestrado) – Unicamp, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, 2014.
- GONG, Jiawei et al., Review on dye-sensitized solar cells (DSSCs): Advanced techniques and research trends. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 68, p. 234-246, Fev. 2017.
- RICHHARIYA, Geetam et al. Natural dyes for dye sensitized solar cell: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 69, p. 705-718, Mar. 2017.
- ZHANG, Dongshe et al. Betalain pigments for dye-sensitized solar cells. **Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry**, v. 195, p. 72-80. Mar. 2008.

Palavras-chave: Energias renováveis; Célula fotovoltaica; Corantes naturais.

Financiamento: Fundação Araucária (Edital 320/GR/UFGS/2019)