

**CULTIVO, SEPARAÇÃO E EXTRAÇÃO DE ÓLEO MICROALGAL  
(*Nannochloropsi oculata*)**

**Temática do trabalho: Engenharia da Sustentabilidade (ES)**

**Laiza Leal Siquara** <sup>(1)</sup>

Graduando em Engenharia Química

**Rodrigo Randow de Freitas** <sup>(2)</sup>

Doutor em Aquicultura

**Paulo Sergio da Silva Porto** <sup>(3)</sup>

Doutor em Engenharia Química

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Departamento de Engenharias e Tecnologia. Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, CEP, São Mateus, Espírito Santo, Brasil. Fone/Fax: 55 27 3312-1710. E-mail: <sup>(1)</sup> [laizasiquara@gmail.com](mailto:laizasiquara@gmail.com) <sup>(2)</sup> [digorandow@gmail.com](mailto:digorandow@gmail.com) <sup>(3)</sup> [paulo.porto@ufes.com](mailto:paulo.porto@ufes.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** microalgas, energia, óleo.

**Introdução:** Tendo em vista a constante busca por novas fontes de energias que sejam de origem renovável, as microalgas se encontram como uma forte alternativa para aplicação no setor energético. Desta forma, para que apresentem um resultado satisfatório na produção de energia, o seu processo de produção (cultivo), bem como separação da biomassa microalgal do meio de cultivo e a extração de óleo devem possuir técnicas bem desenvolvidas.

**Material & Métodos:** Para a obtenção da matéria prima de interesse, o bio-óleo, fez-se necessário o cultivo autotrófico de microalgas da espécie *Nannochloropsis oculata* em pequena escala, utilizando-se lâmpadas fluorescentes Taschibra TF 18 W e bombas de aeração de CO<sub>2</sub> submersos, segundo Owende (2010, apud CARDOSO, VIERA, MARQUES, 2011) instalados para aumentar a absorção do referido gás. Como nutrientes utilizou-se solução de nitrato, fosfato e sílica que foram diluídos em água marinha, proveniente da cidade de São Mateus, ES, previamente filtrada e clorada com hipoclorito de sódio. As análises dos parâmetros do fim de cultivo foram realizadas mediante o uso de medidor de pH digital, refratômetro portátil para medidas de salinidade, refratômetro portátil para medidas de grau de açúcar, microscópio e luxímetro.

Para a separação da biomassa microalgal do sobrenadante, utilizou-se três métodos distintos: separação por meio da adição de hidróxido de sódio 1 mol/L sucedido da sifonagem; por meio da adição de sulfato de alumínio e a posterior

sifonagem da solução, e, por fim, através da centrifugação. Cada análise foi realizada em triplicata e foram nomeadas de Nanno A, B e C, de acordo com os diferentes métodos de separação mencionados, respectivamente.

As amostras foram conduzidas ao ultrafreezer onde permaneceram por um período de trinta horas a uma temperatura de  $-80^{\circ}\text{C}$ . Na sequência, colocaram-nas no liofilizador por um período de 36 horas.

O processo de extração do óleo foi realizado mediante o uso do extrator Soxhlet bem como de álcool etílico como solvente, posto que esse é menos agressivo ao meio ambiente (VIANNA; PIRES; VIANA, 1999). O extrato (óleo bruto) foi transferido para um rotaevaporador para eliminação total do solvente.

**Resultados & Discussão:** Os óleos encontrados nas microalgas possuem características físico-químicas e químicas similares aos de óleos vegetais sendo, portanto, consideradas como potencial matéria-prima para a produção de biodiesel (TEIXEIRA, 2006).

Desta forma, fez-se necessário a realização da análise FTIRS (Fourier transform infrared spectroscopy) a fim de determinar os níveis de energia das moléculas, e identificar as ligações presentes nas amostras. Identificou-se o FTIRS da água pura, com três bandas de absorção, a  $1641$ ,  $2117$  e  $3409\text{ cm}^{-1}$ . Geralmente as bandas nas proximidades de  $1640$  e  $3400\text{ cm}^{-1}$  que são as melhores observadas. Tal situação de fato ocorreu nos espectros de todas as amostras medidas. O álcool etílico realmente apresenta tais bandas mencionadas, o que não é de se estranhar uma vez que tratam-se de bandas de dobramento ( $1640\text{ cm}^{-1}$ ) e estiramento ( $3400\text{ cm}^{-1}$ ) da ligação O-H. As outras duas bandas mais intensas no espectro do álcool etílico são devidas ao estiramento da ligação C-O e estão presentes em  $1093$  e  $1042\text{ cm}^{-1}$  nos espectros obtidos.

Das amostras de Nanno A observou-se dois picos apresentados na região entre  $2700$  e  $3100\text{ cm}^{-1}$ , região típica de absorção devido a C-H, sendo atribuídos aos estiramentos simétrico e anti-simétrico da ligação C-H em  $-\text{CH}_2-$ , o que caracteriza a presença de óleo. Na série B, as quais foram inicialmente concentradas com a adição de sulfato de alumínio, percebeu-se uma riqueza de picos devido ao espectro do óleo. O processo B produz amostras com menos álcool que as da série A, mas também menos ligações C-H e, portanto, de óleo. A presença de C=O (carbonila) é algo a ser melhor investigado em trabalhos futuros. As amostras C diferem das demais por terem sido

**1° WORKSHOP ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO –  
UFES/CEUNES  
10 A 12 DE NOVEMBRO DE 2015**

---

inicialmente concentradas por processo físico, ou seja, foi utilizado uma centrífuga para concentrar a biomassa não ocorre adição de qualquer produto químico (série C). A análise nessas amostras também indicam ligações C-H, porém menos abundante.

**Considerações Finais:** As microalgas apresentam composição em ácidos graxos (SHEEHAN, DUNAHAY, BENEMANN, ROESSLER, 1998, apud TEIXEIRA, MORALES, 2006), semelhante à de óleos vegetais, que variam as suas propriedades físico-químicas de acordo com o óleo extraído de diferentes microalgas e de condições variadas de cultivo. Elas são potencialmente adequadas para a produção de combustíveis, entretanto, os dados de laboratório acerca desta produção foram limitados ficando para pesquisadores o futuro estudo a esse respeito.

**Agradecimentos:** Chamada Pública MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras no 18/2013 Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo - FAPES, Processo nº 67607594, Edital FAPES nº 006/2014 – Universal Individual.

**Referências Bibliográficas:**

Barbosa, L.C.d.A. (2007) - Espectroscopia no Infravermelho na Caracterização de Compostos Orgânicos. Viçosa: UFV. 189.

Cammarata, L., et al. (2001) - Molecular states of water in room temperature ionic liquids. Vol. 3. Cambridge, ROYAUME-UNI: Royal Society of Chemistry.

Cardoso, A. S., Vieira, G. E. G.; Marques A. K. (2011) - O uso de microalgas para a obtenção de biocombustíveis. Revista Brasileira de Biociências (ISSN 1980-4849), Porto Alegre, Brasil. Disponível online:

<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1797>.

Lopes, D. C.; Moraes, I.; Silva, L. P.; Carvalho, L. P.; Paciello, M. O. (2014) – Cultivo de microalgas para a produção de biodiesel: potencial a ser explorado. Revista eletrônica de energia, Bahia, Brasil.

Menezes, R. S.; Leles, M. I. G.; Soares, A.T.; Brandão P. I.; Franco, M.; Filho, N. R.; Sant’Anna, C. L; Vieira, A. A. H. (2013) - Avaliação da potencialidade de microalgas dulcícolas como fonte de matéria-prima graxa pra a produção de biodiesel. Vol. 36 Química Nova, São Paulo, Brasil.

Teixeira, C. M.; Morales, M. E. (2006) - Microalga como matéria-prima para a produção de biodiesel. Biodiesel o novo combustível do Brasil, Rio de Janeiro, Brasil.

**1° WORKSHOP ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO -  
UFES/CEUNES  
10 A 12 DE NOVEMBRO DE 2015**

---

Vianna, J. F; Pires, D. X; Viana, L. H. (1999) - Processo químico industrial de extração de óleo vegetal: um experimento de química geral. Química Nova, 22, 5.