

## **INFLUÊNCIA DA SECAGEM, MOAGEM E EXTRAÇÃO NA QUALIDADE DE LIPÍDIOS DE MICROALGA *SPIRULINA* sp.**

**MONIQUE MARTINS STRIEDER<sup>1</sup>; CLÁUDIO PEREIRA PINHEIRO<sup>2</sup>; LIANCA MARIA SEGEREN<sup>2</sup>; RICARDO SCHERER POHNDORF<sup>2</sup>; LUIZ ANTONIO DE ALMEIDA PINTO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande – [monique\\_strieder@hotmail.com](mailto:monique_strieder@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande – [ricardoscherer.eng@gmail.com](mailto:ricardoscherer.eng@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande – [dqmpinto@furg.br](mailto:dqmpinto@furg.br)

### **1. INTRODUÇÃO**

As microalgas apresentam alto potencial de produção de biomassa em relação a outras culturas agrícolas. A biomassa microalgal tem sido investigada como fonte de lipídios para produção de biodiesel e por sua capacidade de sintetizar compostos bioativos como carotenóides, ácidos graxos poli-insaturados e antioxidantes, os quais podem ser usados como alimentos, ração, formulação de cosméticos e na indústria farmacêutica (WIJFFELS et al., 2010).

As operações de pré-processamento da biomassa microalgal são relevantes para aumentar a qualidade e o rendimento de extração de lipídios. As etapas de secagem, métodos de rompimento celular e tipos de extração devem ser otimizadas como forma de minimizar os custos energéticos em biorrefinarias, tornando viável a utilização de microalgas em detrimento ao uso de combustíveis não renováveis ou culturas alimentícias para produção de energia (BALASUBRAMANIAN et al., 2013).

O objetivo neste estudo foi avaliar a influência da secagem em leito de jorro e em bandeja, a utilização da moagem para rompimento celular e diferentes métodos de extração na obtenção de lipídios de microalga *Spirulina* sp. LEB 18. A qualidade dos lipídios foi analisada por espectroscopia de infravermelho.

### **2. METODOLOGIA**

O cultivo da microalga *Spirulina* sp. LEB 18 foi realizado segundo Borges et al. (2013).

A secagem da microalga foi realizada em secador de bandejas e em secador leito de jorro convencional. O rompimento celular ocorreu com moagem de 100 g de biomassa seca por 2 h em moinho de bolas com rotação de 60 RPM. Os lipídios foram extraídos a quente, com solvente hexano e aparato Soxhlet, e a frio com mistura de clorofórmio:metanol na relação 2:1 (v/v). O teor de lipídios foi determinado gravimetricamente.

A qualidade dos lipídios extraídos, nas melhores condições, foi verificada através de análise de infravermelho com refletância total atenuada (FTIR-ATR) (Prestige 21, 210045, Japão).

Os tratamentos foram realizados em triplicata e a análise estatística foi feita pelo método de Tukey a 95% de significância ( $p < 0,05$ ).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O teor de lipídios obtido pelo método de extração a frio, utilizando a mistura dos solventes clorofórmio e metanol, não apresentou variação significativa

( $p > 0,05$ ) pelo método de Tukey (Tabela 1). Na extração a frio, a mistura dos solventes possibilita a extração de lipídios totais (neutros e polares).

Tabela 1. Teor de lipídios de microalga *Spirulina* sp. sob diferentes tipos de pré-tratamentos.

Secagem	Ruptura	Extração a frio (g 100g <sup>-1</sup> )	Extração a quente (g 100g <sup>-1</sup> )
Leito de jorro	Sem ruptura	6,00±0,45 <sup>a*</sup>	1,38±0,05 <sup>a</sup>
	Moagem	5,69±0,56 <sup>a</sup>	3,28±0,09 <sup>b</sup>
Bandeja	Sem ruptura	5,86±0,37 <sup>a</sup>	1,33±0,03 <sup>a</sup>
	Moagem	5,82±0,24 <sup>a</sup>	2,41±0,04 <sup>c</sup>

\* Valor médio ± desvio padrão; letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

O hexano utilizado na extração de lipídios a quente apresenta maior seletividade a lipídios neutros, reduzindo assim no extrato lipídico a presença de lipídios polares e aumento a fração de triglicerídeos. As secagens em leito de jorro e bandeja não apresentaram diferença significativa no teor de lipídios quando a extração foi realizada sem o pré-tratamento da moagem (Tabela 1). Entretanto a moagem da microalga após a secagem aumentou o teor de lipídios extraído pelo método a quente. Isto se explica pelo rompimento da parede celular e diminuição do tamanho de partículas, facilitando a extração dos lipídios. A secagem em leito de jorro com posterior moagem apresentou o maior teor de lipídios extraídos com hexano. A operação de moagem foi mais efetiva para extração de lipídios na microalga seca em leito de jorro devido o menor tamanho de partículas após a secagem neste equipamento. O produto proveniente do secador de bandejas necessita de mais energia para a diminuição do tamanho das partículas e para que ocorra o rompimento celular adequado.

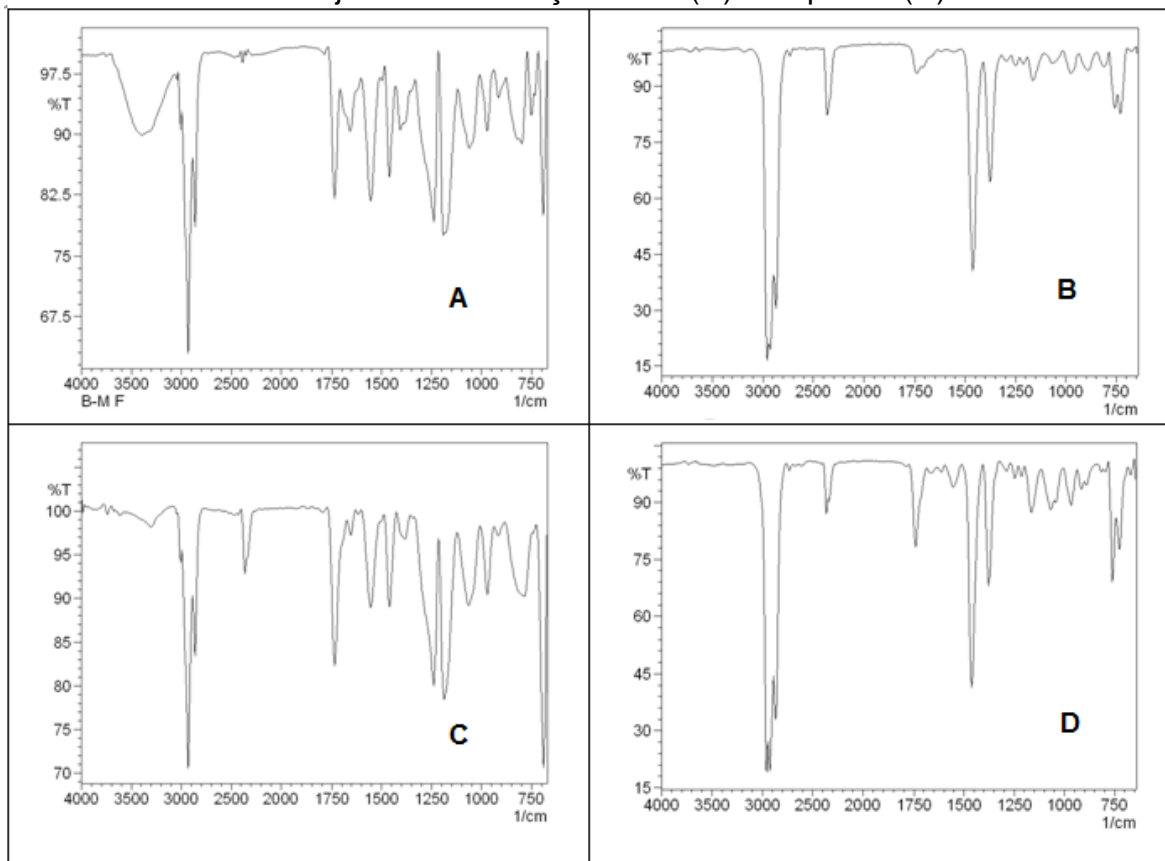
As duas melhores condições de pré-tratamento para extração de lipídios foram a secagem em leito de jorro com moagem e a secagem em secador de bandejas com moagem. A Figura 1 apresenta os espectros de infravermelho dos lipídios extraídos a quente e a frio para as melhores condições de pré-tratamento.

Todos os espectros apresentaram as bandas referentes a lipídios. A banda compreendida entre 3400 e 3600 cm<sup>-1</sup> refere-se ao estiramento vibracional (O-H). A banda em 3008 cm<sup>-1</sup> corresponde ao estiramento (C-H) das bandas duplas *cis* (=CH), dos ácidos graxos insaturados. As bandas em 2926 e 2855 cm<sup>-1</sup> referem-se aos estiramentos vibracionais assimétrico e simétrico do grupo funcional CH<sub>2</sub>, respectivamente. A banda em 1744 cm<sup>-1</sup> está relacionada ao grupo éster carbonila (C=O) dos triacilgliceróis. A banda em 1653 cm<sup>-1</sup> está associada ao estiramento vibracional das bandas duplas carbono-carbono (C=C). A banda em 1460 cm<sup>-1</sup> refere-se à vibração angular dos grupos CH<sub>2</sub> e CH<sub>3</sub>. A banda em 1374 cm<sup>-1</sup> corresponde à vibração angular do grupo CH<sub>3</sub>. As bandas em 1238 cm<sup>-1</sup> e 1163 cm<sup>-1</sup> estão relacionadas ao estiramento vibracional dos grupos éster (C-O) e com a vibração angular do grupo CH<sub>2</sub>. A banda de 1099 cm<sup>-1</sup> pode ser atribuída a um estiramento (C-O) (GUILLÉN, CABO, 2000).

Nos espectros referentes às extrações a frio na Figura 1 (A) e (C), as bandas entre 3600 e 3200 cm<sup>-1</sup> estão relacionados ao alongamento O-H, mostrando a presença de compostos polares. A banda próxima a 1650 cm<sup>-1</sup> pode estar relacionada com a presença de anéis aromáticos. Assim, uma maior presença de compostos fenólicos e pigmentos justificam o maior teor lipídico extraído por método a frio. Não se notou diferença na qualidade dos lipídios, pelos espectros, para os dois tipos de secagem.

Para a extração a quente, os espectros são apresentados na Figura 1 (B) e (D). Não surgiram bandas entre  $3600$  e  $3200\text{ cm}^{-1}$ , relacionados ao alongamento O-H, indicando um extrato lipídico com menos compostos polares e/ou hidroperóxidos. Não houve diferenças aparentes entre os dois métodos de secagem.

Figura 1. Espectros de lipídios obtidos de microalga *Spirulina* sp. moída e seca em secador de bandejas com extração a frio (A) e a quente (B), e seca em leito de jorro com extração a frio (C) e a quente (D).



#### 4. CONCLUSÕES

O método de extração a frio foi eficiente na obtenção de lipídios totais, independente do método de secagem e da ruptura celular. A secagem em leito de jorro com posterior moagem da biomassa duplicou o rendimento da extração a quente. O solvente hexano mostrou-se mais seletivo para extração de lipídios neutros, indicando a presença de triacilgliceróis.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALASUBRAMANIAN, R. K.; DOAN, T. T. Y.; OBBARD, J. P. Factors affecting cellular lipid extraction from marine microalgae. **Chemical Engineering Journal**, v. 215-216, p. 929–936, 2013.

BORGES, J. A.; ROSA, G. M.; MEZA, L. H. R.; HENRARD, A. A.; SOUZA, M. R. A. Z.; COSTA, J. A. V. *Spirulina* sp. leb-18 culture using effluent from the anaerobic digestion. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**. v. 30, n. 02, p. 277-287, 2013.

GUILLÈN, M.D.; CABO, N. Some of the most significant changes in the Fourier transform infrared spectra of edible oils under oxidative conditions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, p. 2028–2036, 2000.

WIJFFELS, R.H.; BARBOSA, M.J.; EPPINK, M.H.M. Microalgae for the production of bulk chemicals and biofuels. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v. 4, p. 287–295, 2010.