

EXTRAÇÃO E DERIVATIZAÇÃO DE LIPÍDIOS DA MACROALGA *LAURÊNCIA* SP. EM ULTRASSOM

CAMILA FRANCINE PAES NUNES¹; BRUNA SILVEIRA PACHECO²; DAIANE DIAS, CLAUDIO MARTIN PEREIRA DE PEREIRA³

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) - camilafpnunes@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) - pacheco.sbruna@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - daianezd@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) - claudiochemistry@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Tem crescido cada vez mais o interesse das indústrias pela utilização de algas, devido elas apresentarem uma ampla variedade de produtos as indústrias para alimentícias, farmacológicas e de cosmético. As algas também são usadas para o tratamento de águas residuais e solos contaminados, como matéria-prima para produção de biocombustíveis, na aquicultura como uma fonte promissora de nutrientes, na produção de oxigênio, no consumo de carbono dióxido de carbono, e no consumo de compostos à base de azoto (ARAUJO, 2013; PEREZ-GARCIA, 2011).

Dentro da nova temática mundial, onde a bioenergia adquiriu um papel importante na ciência, à produção de biodiesel tem atingido números significativos dentro do setor produtivo. A grande capacidade das algas de assimilar variadas fontes de carbono de origem orgânica tais como, glicose, acetato de glicerol, frutose e fontes inorgânicas como CO₂ para seu crescimento e maior produção de lipídeos, tem despertado interesses no setor de pesquisa (BERNAL, 2011). As algas são muito versáteis podendo induzir a produção de lipídios específicos através de simples manipulações no meio de cultura. As algas podem acumular quantidades substancial de lipídios (cerca de 20-50% de peso seco) (CHISTI, 2007).

A dificuldade está na liberação de lipídios intracelular de forma eficiente em termos energéticos e econômicos (SMITH, 2010). Uma das técnicas que atualmente tem chamado a atenção para decomposição seletiva da parede da célula é a sonoquímica (HOBUSS, 2012). Nesta técnica ocorre o processo que chamamos de cavitação que é efetivo na ruptura da parede celular, aumentando consideravelmente o rendimento da extração lipídica (HOBUSS, 2012; NEUENFELDT, 2010). Este trabalho objetivou demonstrar três diferentes procedimentos para extração e derivação de lipídeos da macroalga *Laurência sp.*, utilizando o ultrassom em modificação ao meio convencional de técnicas descritas na literatura.

2. METODOLOGIA

As técnicas modificadas para ultrassom seguiram a metodologia de SCHUCHARDT & LOPES (1988), METCALF & SCHMITZ (1961), BONNON et al. (1982), BONNON et al. (1986).

Os ésteres oriundos das extrações e derivatizações diretas foram analisadas semi quantitativamente e qualitativamente em cromatógrafo a gás marca Shimadzu, modelo GC-2010. Os métodos descritos abaixo foram modificados para ultrassom a partir dos métodos originais.

Método de Metcalf & Schmitz 1961

Para a realização do método foi pesado aproximadamente 1,0 g de biomassa seca da alga e acrescentados 27,0 mL de solução de NaOH a 0,5 mol/L. A biomassa em meio básico foi sonicada em ultrassom por 2 min a amplitude de 30%, sendo após adicionados 34 mL de BF₃ e sonicado por mais 2 min. Foi feita a extração dos ésteres com 15 mL de hexano e 35 mL de NaCl. A fase aquosa foi descartada e a fase orgânica seca em Na₂SO₄ anidro. O solvente foi evaporado em rota evaporador e o resíduo pesado.

Método de Bannon, 1982a

Para a realização do método foi pesado aproximadamente 1,0 g de biomassa seca da alga e adicionando 26,7 mL da solução de KOH em metanol a 0,5 mol/L. A solução com a biomassa foi sonicada por 2 min em amplitude de 30%, sendo adicionados no frasco reacional 34 mL de BF₃ e novamente sonicado por mais 2 min. Logo após foi feita a extração com 134 mL de isoctano e 35 mL solução saturada de NaCl. Utilizou-se Na₂SO₄ anidro para secagem da fase orgânica. O solvente foi evaporado em rota evaporador e o resíduo pesado.

Método de Bannon, 1982b

Para realização do método de Bonnon (1982b) modificado, utilizou-se 30 mL de solução NaOH a 0,25 mol/L em metanol/ éter etílico (1:1) e 1g de biomassa seca de *C. vulgaris*. Foi feita a sonicação por 2 min em amplitude de 30%. Para extração, lavagem e secagem da fase orgânica foram utilizados separadamente 20 mL de isoctano, 100 mL solução saturada de NaCl e Na₂SO₄ anidro. A fase orgânica seca foi evaporada em rota-evaporador e pesada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de identificação e quantificação de ácidos graxos da macroalga *Laurência sp.* mostraram resultados diferentes para os três métodos empregados. No método de Metcalf e o método de Banon b uma maior quantidade de ácidos graxos saturados foram extraídos, enquanto no método de Banon a, uma quantidade maior de ômegas 3 e 6 foram extraídos, como demonstrado no gráfico 1.

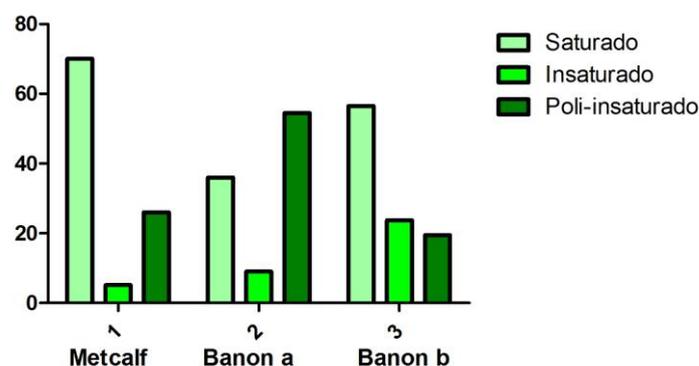


Gráfico 1 - Percentuais de ácidos graxos da macroalga *Laurência sp.* obtidos pelos três métodos adaptados para o ultrassom

A distinção dos resultados entre os métodos empregados neste trabalho se dá possivelmente pelo tipo de catalisador empregado, a concentrações molar do catalisador e a polaridade do solvente extrator.

Para a indústria farmacêutica o método de Banon a é mais interessante, por apresentar um alto teor de ácidos graxos poli-insaturados, que são de extrema importância para a manutenção do metabolismo do humano. Como os ácidos graxos linoléico (18:2n-6) e alfa-linolênico (18:3n-3) são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos. Esses ácidos graxos também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular, sendo denominados essenciais por não serem sintetizados pelo organismo do homem (APPOLINÁRIO, 2011).

O método de Banon b é de interesse das indústrias de biocombustíveis, por apresentar parâmetro importante em relação a proporção de ácidos graxos saturados e poli-insaturados. A proporção de ácidos graxos apresentada pelo método de Banon b indica a produção de um biocombustível de melhor qualidade. Por apresentar uma quantidade razoável de compostos saturados, que não vai ocasionar o aumento da viscosidade do produto, evitando assim, problemas futuros e o baixo teor de ácidos graxos poli-insaturados evita a rápida oxidação do produto no processo de armazenagem (REFAAT, 2009; SENDZIKIENE et al. 2005).

4. CONCLUSÕES

Os resultados da cromatográficos das derivatizações da macroalga *Laurência* sp. obtidos nos métodos modificados para ultrassom mostraram ser eficaz, rápido e economicamente viável para a extração de lipídios, com as metodologias convencionais citadas no trabalho.

A sonoquímica mostrou-se ser um meio extrativo muito eficaz na obtenção de ésteres de ácidos graxos, principalmente para os ácidos graxos saturados e poli-insaturados, tornando-se uma técnica alternativa para as indústrias de biocombustíveis.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, G.S., MATO, L.J.B.L., FERNANDES, J.O., CARTAXO, S.J.M., GONÇALVES, L.R.B., FERNANDES, F.A.N., FARIAS, W.R.L. Extraction of lipids from microalgae by ultrasound application: Prospection of the optimal extraction method. **Ultrasonics Sonochemistry**, v.20, n.1, p.95–98, 2013.

BANNON, C.D., CRASKE, J. D., HAI, N.T., HARPER, N.L., O'ROURKE, K.L. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability. II. Methylation of fats and oils with boron trifluoride methanol. **Journal of Chromatography**, v.247, n.1, p.63-69, 1982.

BANNON, C. D.; BREEN, G. J.; CRASKE, J. D.; HAI, N. T.; HARPER, N. L.; O'ROURKE, K. L., Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability. III. Literature review of and investigations into the development of apid procedures for the methoxide-catalysed methanol of fats and oils. **Journal of Chromatography**, v. 247, n.1, p.71-89, 1982.

BERNAL, J., MENDIOLA, J.A., IBÁÑEZ, E., CIFUENTES, A. Advanced analysis of nutraceuticals. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v.55, n.4, p.758–774, 2011.

CHISTI, Y., Research review paper: biodiesel from microalgae, **Biotechnology Advances**, v.25, p.294–306, 2007.

DEMIRBAS, M.F. Biofuels from algae for sustainable development. **Applied Energy**, v.88, n.10, p.3473–3480, 2011.

HOBUSS, C.B., VENZKE, D., PACHECO, B.S., SOUZA, A., SANTOS, M. A. Z., MOURA, S., QUINA, F.H., FIAMETTI, K.G., OLIVEIRA, J.V., PEREIRA, C.M.P. Ultrasound-assisted synthesis of aliphatic acid esters at room temperature. **Ultrasonics Sonochemistry**, v.19, n.3, p.387-389, 2012.

METCALFE, L.D., SCHMITZ, A.A. The rapid preparation of fatty acid esters for gas chromatography analysis. **Analytical Chemistry**, v.33, n. 3, p.363-364, 1961.

NEUENFELDT, P.D., DUVAL, A.R., DRAWANZ, B.B., ROSALES, P.F., GOMES, C.R.B.; PEREIRA, C.M.P. de, CUNICO, W., Efficient sonochemical synthesis of thiazolidinones from Piperonilamine. **Ultrasonics Sonochemistry**, v.18, n.1, p.65-67, 2010.

PEREZ-GARCIA, O., ESCALANTE, F.M.E., DE-BASHAN, L.E., BASHAN, Y. Heterotrophic cultures of microalgae: metabolism and potential products. **Water Research**, v.45, n.1, p.11–36, 2011.

SCHUCHARDT, U., LOPES, O.C. Tetramethylguanidine catalysed transesterification of fats and oils: A new method for rapid determination of their composition. **Journal of the American Oil Chemists Society**, v. 65, n.12, p.1940-1941, 1988.

SCOTT, S.A., DAVEY, M.P., DENNIS, J.S., HORST, I., HOWE, C.J., LEA-SMITH, D.J., SMITH, A.G. Biodiesel from algae: challenges and prospects. **Current Opinion in Biotechnology**, v.21, n.3, p.277–286, 2010.

REFAAT, A.A. Correlation between the chemical structure of bio-diesel and its physical properties. *International Journal of Environmental Science*, v.6, n.4, p.677–694, 2009.

SENDZIKIENE, E., MAKAREVICIENE, V., JANULIS, P. Oxidation stability of biodiesel fuel produced from fatty wastes. *Polish Journal of Environmental Studies*, v.14, n.3, p.335–339, 2005.

HOBUSS, C.B.; VENZKE, D.; PACHECO, B.P.; SOUZA, A.O.; SANTOS, M.A.Z.; MOURA, S.; QUINA, F.H.; FIAMETTI, K.G.; J. OLIVEIRA, J.V.; PEREIRA, C.M.P. Ultrasound-assisted synthesis of aliphatic acid esters at room temperature. **Ultrasonics Sonochemistry**, v.19, n.3, p.387–389, 2012.

APPOLINÁRIO, P.P; DEROGIS P.B.M.C; YAMAGUTI, T.H.; MIYAMOTO, S. Metabolismo, oxidação e implicações biológicas do ácido docosahexaenoico em doenças neurodegenerativas. **Química Nova**, v.34, n.8, p. 1409-1416, 2011.