

# INFLUÊNCIA DA PRESSÃO E TEMPERATURA NA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS PRESENTES NA BIOMASSA MICROALGAL USANDO FLUIDO SUPERCRÍTICO

**Danielle Bessa<sup>1</sup>; Ana Lucia Barbosa de Souza<sup>2</sup>; Roberto Bianchini Derner<sup>3</sup> & Marisa Fernandes Mendes<sup>4</sup>**

1. Bolsista PIBIC, Discente do Curso de Engenharia Química, DEQ/UFRRJ; 2. Aluna de Doutorado EQ/UFRRJ; 3. Professor do DA/UFSC; 4. Professor do DEQ/UFRRJ.

Palavras-chave: CO<sub>2</sub> supercrítico; *Desmodosmus sp.*; Delineamento Composto Central Rotacional.

## Introdução

Este trabalho possui o objetivo de investigar a influência da temperatura (T) e pressão (P) na extração de óleos bioativos provenientes da microalga *Desmodosmus sp.* através da técnica de extração supercrítica.

Quaisquer que sejam os campos de aplicação, a extração de moléculas de interesse a partir da biomassa seca de microalgas é, geralmente, realizada usando solventes orgânicos tais como n-hexano, mas estes solventes amplamente utilizados possuem grandes desvantagens, tais como toxicidade, são geralmente inflamáveis e apresentam baixa seletividade. Uma alternativa para evitar o uso de solventes tóxicos para extrair esses compostos bioativos, é realizar a extração com CO<sub>2</sub> supercrítico como solvente.

Esta técnica de extração vem sendo muito utilizada, pois tem demonstrado ser uma alternativa viável e promissora em relação aos processos convencionais na obtenção de compostos bioativos a partir da biomassa microalgal, que se destaca por apresentar em sua composição, proteína, ésteres, carotenoides, clorofila, enzimas, antibióticos, hidrocarbonetos e vitaminas. (RICHMOND, 2004)

## Metodologia

Foi analisado estatisticamente o efeito de duas variáveis independentes, a temperatura e pressão, na extração do óleo da biomassa da *Desmodosmus sp.* e, com isso, foi gerado um delineamento composto central rotacional 2<sup>2</sup> incluindo 4 ensaios nas condições axiais e 3 repetições no ponto central totalizando 11 ensaios.

O aparato experimental para a extração dos óleos bioativos das microalgas com dióxido de carbono supercrítico se encontra no Laboratório de Termodinâmica Aplicada e Biocombustíveis (DEQ/UFRRJ) e é composto por um extrator de aço inoxidável 316S de 42 mL de volume, com telas de 260 mesh no topo e no fundo para evitar a passagem de qualquer material, evitando o entupimento da linha. O extrator foi acoplado a um banho termostático (Tecnal) para controle da temperatura na extração. Uma bomba de alta pressão (Palm modelo G100), específica para bombeamento de CO<sub>2</sub>, foi responsável pela alimentação do solvente. A vazão de CO<sub>2</sub> foi de, aproximadamente, 6,04 mL/min. O extrator foi alimentado com cerca de 10 g da biomassa microalgal e, após sua alimentação, foi adicionado à linha da bomba de alta pressão.

Os ensaios foram realizados seguindo o planejamento de experimentos com o tempo máximo de extração de 420 minutos, onde foi observada a saturação da curva de extração. Foi utilizada a técnica de despressurização através de uma válvula micrométrica que controla o fluxo e recolhe as amostras em tempos determinados. A amostragem variou de acordo com a condição experimental, visto que a extração pode ser mais lenta ou mais rápida.

## Resultados e Discussão

A influência das duas variáveis, temperatura e pressão, foi estatisticamente investigada sob 95% de nível de confiança ( $p \leq 0,05$ ). Todas as variáveis estatísticas e as suas interações, erro padrão, e os valores da análise de variância (ANOVA) estão listados na Tabela 1. Os valores de  $p$  dos coeficientes de regressão sugerem que a pressão e temperatura, com um fator linear, foram significativas ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 1 - Os coeficientes de regressão da DCCR e análise de variância

Fatores	Coefficiente de regressão	Erro padrão	$p$ – valor
Temperatura (L)	0,828248	0,253706	0,022332
Temperatura (Q)	0,578032	0,302737	0,114482
Pressão (L)	0,905147	0,253706	0,016083
Pressão (Q)	0,483972	0,302737	0,170791
Temperatura por Pressão	0,543750	0,358260	0,189532

ANOVA				
	Soma quadratic	Graus de liberdade	Média quadratic	F-calculado
Regressão	11,3032	2	5,6515	6,51
Resíduo	6,9351	8	0,8668	
Total	18,2382	10		

Este resultado corrobora os resultados experimentais em que as melhores condições operacionais ocorreram em pressão e temperaturas mais elevadas. Um modelo de primeira ordem foi estabelecido, Equação 1, com base na ANOVA descrito que o rendimento (e%) em óleo da microalga é função das variáveis significativas (pressão, y e temperatura, x).

$$e() = ,1606 + ,8282 * x + ,9051 * y$$

$$e() = ,8282 * x + ,9051 * y$$

(1)

O valor de F-calculado (6,51) maior que o de F-tabelado (4,45), mostra que o modelo é válido e apropriado para representar as relações entre os parâmetros selecionados. Com isso, a superfície de resposta e o gráfico de pareto foi gerado (Figura 2) para uma melhor visualização da influência da pressão e temperatura sobre o rendimento da extração do óleo.

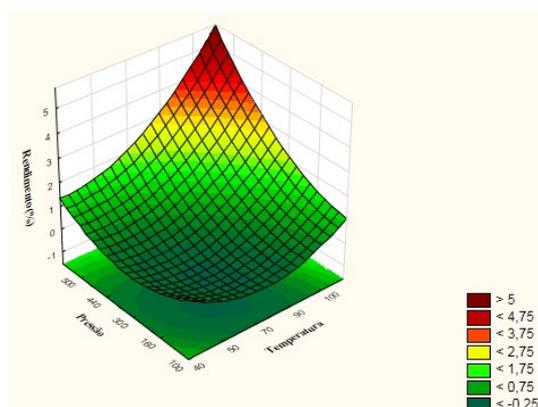


Figura 2- Superfície de resposta do rendimento do óleo da microalga *Desmodesmus sp.* em função da pressão e da temperatura

## Conclusão

Inicialmente, pode-se concluir que a extração supercrítica foi uma técnica promissora para a extração do óleo da microalga *Desmodesmus sp.*, usando o CO<sub>2</sub> supercrítico. Os melhores resultados obtidos foram nas condições de 300 bar – 100 °C, 500 bar – 70 °C e 440 bar e 90

°C, alcançando valores de 3,342%, 3,103% e 2,586%, respectivamente. Foi observado também que pressão e temperatura foram variáveis significativas para a extração do óleo.

### **Referências Bibliográficas**

RICHMOND, A. Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology. Oxford: Blackwell Science, 2004.