

EFEITO DA SECAGEM POR CONVECÇÃO E LIOFILIZAÇÃO DA BIOMASSA DA CIANOBACTÉRIA *Spirulina platensis* SOB O TEOR DE FICOCIANINA

Gabriela de Amorim da Silva², Francihellen Querino Canto³, Ricardo Camilo Martins³, Mariana Demarco⁴, Giustino Tribuzi⁵, Fábio de Farias Neves⁶.

¹ Vinculado ao projeto “Estratégias inovadoras e de baixo custo operacional para secagem de biomassa de spirulina e obtenção de pós de alta qualidade”

² Acadêmico (a) do Curso de Engenharia de Pesca – CERES – Bolsista PROIP

³ Acadêmico do Curso de Engenharia de Pesca – CERES

⁴ Mestre em Ciência dos Alimentos – UFSC

⁵ Doutor em Engenharia de Alimentos – UFSC

⁶ Orientador, Departamento de Engenharia de Pesca e Ciências Biológicas – CERES –

fabio.neves@udesc.br

A cianobactéria Spirulina (*Arthrosphaera platensis*) é uma microalga filamentosa de cor verde azulada, que tem na composição de sua biomassa seca, em torno de 60-70% de proteínas, 13-16% de carboidratos, 6-7% de lipídios e 3-4% de ácidos nucleicos (AZEREDO, 2012; ZAPAROLI, 2019). Essa espécie contém todos os aminoácidos essenciais aos seres humanos, é rica em vitaminas do complexo B, minerais, clorofila, enzimas, carotenoides e ficocianina (CAPELLI; CYSEWSKI, 2010; LEITE, 2016).

A comercialização da biomassa de Spirulina no Brasil está voltado a sua forma de pó. Onde para se chegar neste pó, os processos de desidratação podem causar consideráveis reduções na concentração de compostos bioativos e de elevado valor nutricional, como por exemplo a ficocianina. Considerando estes fatores, o presente experimento avaliou a secagem da biomassa de Spirulina por métodos de convecção e liofilização, e sua influência no teor da ficocianina.

O cultivo da Spirulina foi realizado no LCBA/UDESC em tanques do tipo raceway. O tempo de cultivo foi de aproximadamente 15 dias. A composição do meio de cultura foi de: NaCl 30 g.L⁻¹, NaHCO₃ 10 g.L⁻¹ e fertilizante hidropônico 1 g.L⁻¹. Para a coleta da biomassa foram utilizados filtros de 75 e 45 µm. A biomassa coletada foi refrigerada em 4 ± 1 °C e transportada para o Laboratório de Propriedades Físicas (PROFI) da UFSC e acondicionada sob refrigeração até o momento dos procedimentos experimentais (máximo de 48 horas).

Os métodos de secagem da biomassa foram por convecção e liofilização: A primeira foi realizada em estufa com circulação e renovação de ar (TE 394/2, TECNAL, Brasil). As temperaturas utilizadas no processo foram de 40 °C (CONV 40) e 60 °C (CONV 60) com duração de 420 minutos em ambos os processos. A segunda (LIOF) foi realizada utilizando um liofilizador comercial (Liotox, L101, Brasil). A secagem ocorreu à pressão de 0,2 mbar durante 720 minutos. Em tempos pré-estabelecidos, foram retiradas amostras de cada processo de secagem para a realização das seguintes análises: umidade, atividade da água e determinação da ficocianina. Os resultados obtidos durante as análises foram analisados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey a 95% de confiança.

Os dados de umidade mostraram que a umidade inicial (X₀) média da biomassa seca foi de 3,46 ± 0,42 g.g⁻¹, sendo que todas as amostras apresentaram umidade final (X_f) menor do que 0,10 g.g⁻¹ (b.s.), o que é bem próximo ao encontrado na literatura. Nos dados obtidos de atividade

de água (a_w) pode-se observar dois períodos. No primeiro estágio a a_w permanece constante pois a água que é removida está na superfície livre da amostra, contudo, no segundo período a água da amostra é removida por difusão, do interior da amostra para a superfície, e a a_w diminui rapidamente nessa fase da secagem. As taxas constantes, nas curvas de atividade de água, são observadas até os tempos de secagem de 120 min em CONV 40, 90 min em CONV 60 e 100-120 min em LIOF.

Foi observado que a ficobiliproteína foi mais afetada pela temperatura do processamento do que pela duração dele, pois no processo que teve a temperatura mais elevada (CONV a 60 °C) a retenção da ficocianina (R%) decaiu para 85,73%, demonstrando uma alta tendência a degradação. Já as amostras submetidas a temperaturas mais baixas (CONV a 40 °C e LIOF) não apresentam grandes diferenças na curva. Nakagawa *et al.* (2016), testaram a secagem de *Spirulina maxima* sob diferentes temperaturas em estufa convectiva, como conclusão obtiveram que para se reter a ficocianina de forma mais eficiente era necessário secar as amostras em temperaturas inferiores a 50 °C, o que coincide com os resultados da presente pesquisa.

Assim, foi possível constatar que a estabilidade da ficocianina é altamente dependente da temperatura empregada no processo, demonstrando a degradação desse composto em temperatura mais elevada. Logo, a secagem convectiva utilizando 40 °C e a liofilização demonstraram ser as mais eficientes no que diz respeito a preservação de seus compostos sensíveis ao calor.

Tabela 1. Cinética de secagem e degradação da ficocianina das amostras de spirulina em cada método de secagem.

	CONV 40	CONV 60	LIOF
X₀ (g.g⁻¹)	3,788 ± 0,171 ^a	3,609 ± 0,419 ^{ab}	2,987 ± 0,361 ^b
X_f (g.g⁻¹)	0,102 ± 0,015 ^a	0,054 ± 0,020 ^b	0,017 ± 0,019 ^b
a_{w0}	0,987 ± 0,004 ^a	0,986 ± 0,004 ^a	0,977 ± 0,000 ^b
a_{wf}	0,442 ± 0,014 ^a	0,321 ± 0,046 ^b	0,042 ± 0,011 ^c
R%	100,16	85,73	93,33

Palavras-chave: Microalga. Ficobiliproteína. Cinética de secagem.

Revisão Bibliográfica

AZEREDO, V. B. S. de. **Produção de biodiesel a partir do cultivo de microalgas: estimativa de custos e perspectivas para o Brasil.** 2012. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

CAPELLI, B.; CYSEWSKI, G. R. Potential health benefits of spirulina microalgae. **Nutrafoods**, v. 9, n. 2, p. 19–26, 2010.

LEITE, L. A. **Utilização da Arthrospira platensis como suplemento alimentar para melhorar o desempenho da tilápia do nilo (Oreochromis niloticus) em sistema de recirculação de água salgada.** 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

NAKAGAWA, K. *et al.* Antioxidant properties of convective-air-dried *Spirulina maxima* : Evaluation of phycocyanin retention by a simple mathematical model of air-drying. **Food and Bioproducts Processing**, v. 100, p. 292–302, 2016.

ZAPAROLI, M. **Estresse celular para a produção de biocompostos em Spirulina platensis.** 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019.