

## **INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS TEMPO DE AGITAÇÃO, ESPESSURA E TEMPERATURA NA CINÉTICA DE SECAGEM DE CLARA DO OVO DE CAPOEIRA EM CAMADA DE ESPUMA**

Williane Silva Pinheiro<sup>1</sup>; Tamires dos Santos Pereira<sup>2</sup>; Christian Carlos de Sousa<sup>1</sup>; Karina Soares do Bonfim<sup>1</sup>; Josilene de Assis Cavalcante<sup>3</sup>

1 Universidade Federal da Paraíba, Graduando em Engenharia Química, willianepinheiro@live.com, christian.carlos.sousa@gmail.com, bonfimks@gmail.com

2 Universidade Federal de Campina Grande, Doutoranda em Engenharia de Processos, tamiress\_pereiral@hotmail.com

3 Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Engenharia Química, josy\_cavalcante@yahoo.com.br

### **Introdução**

Após ser comprovado os benefícios do ovo na alimentação ele foi considerado pela Organização Mundial da Saúde – OMS, como um alimento de proteína, padrão de consumo de fácil digestão, por ser rico em proteínas e de baixo valor calórico. Portanto o ovo fornece a dieta humana uma porção elevada de nutrientes para todas as faixas etárias, particularmente durante o crescimento, e pode contribuir significativamente para as necessidades diárias individuais em nutrientes essenciais enquanto fornece uma baixa proporção de calorias. (BENITES et al., 2005; USDA, 2012).

O ovo como todos os produtos naturais de origem animal, é perecível, e começa a perder seu valor nutricional momentos após a postura, caso não sejam tomados os métodos adequados para a conservação. Sendo assim, a perda de qualidade é um fenômeno inevitável que acontece de forma contínua ao longo do tempo e pode ser agravada por diversos fatores: como contaminação microbiológica, alto teor de umidade e refrigeração inadequada. (BARBOSA et al., 2008). Uma das formas de garantir a conservação do produto, proteção contra degradação enzimática, oxidativa e disponibilidade do produto qualquer época do ano sem a perda da qualidade, pelo processo de secagem (MARQUES et al., 2007).

A secagem é um processo em que a água é removida do produto, envolvendo um processo simultâneo de transferência de calor e massa. Os termos secagem e desidratação não são necessariamente sinônimos. Para o Departamento de Agricultura dos EUA, o termo desidratação é atribuído ao produto no qual o teor de umidade final não ultrapassa 2,5% (b.s.), enquanto que a secagem é designada quando o produto final apresenta mais que 2,5% (b.s.) de umidade (VEGA-MERCADO et al., 2001)

A desidratação em camada de espuma tem a característica de manter alta qualidade dos produtos, oferecendo grandes possibilidades comerciais, sendo aplicadas em café, sucos de laranja, uva, carambola, abacaxi e outros produtos instantâneos (SANKAT & CASTAIGNE, 2004). Além disso, como vantagem desse método, pode-se citar a baixa temperatura empregada e o menor tempo de desidratação, devido à maior área de superfície exposta ao ar

Objetiva-se com este trabalho a determinação da influência das variáveis de entrada (tempo, espessura da camada de espuma e tempo de agitação) no tempo de secagem em camada de espuma do ovo de capoeira, de acordo com um planejamento experimental  $2^3 + 4$  pontos centrais.

## Metodologia

Foram utilizados ovos de capoeira (caipira), adquiridos no comércio local da cidade de João Pessoa, todos da mesma empresa e lote, conduzidos ao Laboratório de Termodinâmica do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (DEQ/CT/UFPB), onde foram sanitizados, quebrados, e retiradas a clara posterior batimento com batedeira e obtenção da espuma para a realização dos experimentos.

As claras dos ovos de capoeira (caipira) foram batidas em batedeira industrial para produção da espuma em três tempos de agitação ( $t_{ag}$ ) distintos (2,0; 3,5 e 5,0 min), dispostas em bandejas de alumínio com espessuras (E) da espuma de 0,4; 0,7 e 1,0 cm e colocadas em estufa de circulação com temperaturas (T) de 50, 60 e 70 °C.

A técnica de planejamento experimental fatorial completo  $2^3 + 4$  pontos centrais foi utilizada Para a comparação das médias aritméticas, empregaram-se a análise de variância (ANOVA) aplicando o teste de Tukey, determinando assim quais eram os efeitos significativos ( $p < 0,01$ ) através do programa Statistica versão 5.0.

## Resultados e discussão

Os pontos centrais ( $t_{ag} = 3,5$  min;  $E = 0,7$  cm e  $T = 60$  °C) apresentam uma boa reprodutibilidade, apesar das pequenas variações observadas, certamente causadas pelas perturbações do procedimento experimental, como alteração da umidade relativa do ar, erros experimentais, etc. Foi observado que os primeiros 150 min de experimento a secagem apresentou o período de taxa de constante, seguido do período decrescente. Todos os demais experimentos apresentaram essa característica.

Dentre as variáveis independentes do estudo, a espessura da camada de espuma e a temperatura foram as que mais influenciaram nos resultados. Têm-se a comparação entre os experimentos 2 e 6, realizados sob a mesma espessura ( $E = 1$  cm) e tempo de agitação (2 min) variando apenas a temperatura, onde foi possível observar que quanto maior a temperatura menor será o tempo de secagem. Para uma umidade final, têm-se que o experimento 6, cuja temperatura é de 70 °C, secou em 540 min (9 h), enquanto que o experimento 2, com temperatura 50 °C, secou em 620 min (10h33min), com uma diferença de 80 min (1h20min).

Comparando os experimentos 3 e 4, realizados sob a mesmo tempo de agitação (5 min) e mesma temperatura (50 °C) foi observado de forma ainda mais intensa, o quanto a espessura da camada de espuma influência nos resultados. O experimento 3 de espessura 0,4 cm, secou em 390 min (6h30min), enquanto o experimento 4 de espessura 1 cm, secou em 520 min (8h40min). A espessura da camada de espuma pode ser dita como a variável que mais influenciou em todosos resultados.

Considerando a comparação entre experimentos 5 e 7, realizados sob a mesma espessura da camada de espuma ( $E = 0,4$ ) e mesma temperatura (70 °C). Para o tempo de agitação é observado que quanto menor o tempo de agitação menor será o período de secagem. Dessa forma temos que: o experimento 5, cujo o tempo de agitação é de 5 min secou em 370 min (6h10min), enquanto o experimento 7, cujo o tempo de agitação é 2 min, secou em 290 min (4h50min).

## Conclusões

A clara de ovo é uma emulsão proteica, na qual destaca-se a ovalbumina, a conalbumina e os ovomucóides, dessa forma a mesma contém naturalmente propriedades espumantes, os quais apresentaram resultados satisfatórios para o processo de secagem em camada de espuma. Fato este que dispensa a necessidade de utilização de agentes espumantes e estabilizantes de espuma que são de uso comum na secagem em camada de espuma. Com os resultados encontrados podemos concluir que todos os experimentos apresentaram uma boa reprodutibilidade, sendo que entre as variáveis independentes do estudo, a espessura da camada de espuma e a temperatura foram as que mais influenciaram no tempo de secagem. Foi possível observar que quanto maior a temperatura menor será o tempo de secagem.

**Palavras-Chave:** Desidratação; Clara em pó; Conservação.

### Referências

- BARBOSA, N. A. A.; SAKOMURA, N. K.; MENDONÇA, M. O.; FREITAS, E. R. FERNANDES, J. B. K. **Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes.** ARS Veterinária, v.24, n.2, 127-133, 2008. BENITES, C. I.; et al. **Características e aspectos nutricionais do ovo:** Aves e ovos. Pelotas: UFPEL, 2005, p 57-64
- MARQUES, G. M. **Secagem de caldo de cana em leite de espuma e avaliação sensorial do produto.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 2009. 84 p.
- SANKAT, C. K.; CASTAIGNE, F. **Foaming and drying behaviour of ripe bananas.** Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, London, v. 37, n. 1, p. 217-525, 2004.
- VEGA-MERCADO, H.; GONGORA-NIETO, M. M.; BARBOSA-CANOVAS, G. V. **Advances in dehydration of foods.** Journal of Food Engineering, v.49, n.4, p.271-289, 2001.