

# **EFEITO DAS VARIÁVEIS DE PROCESSO NA REDUÇÃO DA ATIVIDADE DE ÁGUA DE MAPARÁ (*Hypophthalmus edentatus*) DESIDRATADO OSMOTICAMENTE**

<sup>1</sup>RIBEIRO, S. C. A.; <sup>2</sup>ARAUJO, E. A. F.; <sup>3</sup>AZOUBEL, P. M.; <sup>4</sup>BARBOSA Jr, J. L.;  
<sup>5</sup>TOBINAGA, S.

<sup>1,2,4,5</sup>Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP  
C. P. 6121 – CEP: 13083-970 – Campinas, SP – Brasil - <sup>1</sup>[suzi@fea.unicamp.br](mailto:suzi@fea.unicamp.br);  
<sup>3</sup>EMBRAPA Semi-Árido, P. O Box: 23, 56300 –970 – Petrolina, PE - Brazil

## **RESUMO**

Através do método de superfície de resposta aplicado no processo de desidratação osmótica de filés de mapará, verificou-se que os termos lineares e quadráticos das três variáveis foram significativos para a resposta atividade de água. O modelo foi considerado significativo e preditivo a 95% de confiança.

## **ABSTRACT**

Through response surface methodology applied in the process of osmotic dehydration of mapará catfish filets it was observed that the linear and quadratic terms of three variables had effect significant to water activity response. The model was significant and predicted at the 95% confidence level.

## **INTRODUÇÃO**

A desidratação osmótica consiste na imersão do alimento, inteiro ou em pedaços, em soluções aquosas (sais e/ou açúcar) de alta pressão osmótica provocando a remoção da água presente no alimento (Torreggiane, 1993). No geral, quanto maior a concentração do soluto, o tempo de contato, agitação e a temperatura, maior a transferência de massa. A saída de água é mais favorecida pelo uso de altas temperaturas do que entrada de soluto (Potting *et al.*, 1966; Lerici *et al.*, 1985). O objetivo deste trabalho foi realizar a desidratação osmótica de filés de mapará e avaliar a redução da atividade de água, através do método de superfície de resposta.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Filés foram cortados, em geometria de placa plana, (0.5cm espessura e 5cm comprimento), foram descongelados sob refrigeração a 10°C por 10 horas, de acordo com Beraquet e Mori (1984). Cada

exemplar pesado e colocado em becker com solução de NaCl aquecida a temperatura de processo; a relação amostra/solução foi de 1/5. As amostras mergulhadas em solução foram colocadas em shaker TECNAL (modelo 421) com controle de agitação (80rpm) e temperatura de processo. As amostras foram retiradas nos tempos pré-determinados as amostras foram lavadas para retirada do excesso da solução osmótica e enxutas em papel absorvente. A atividade de água, das amostras desidratadas, foi determinada utilizando aparelho analisador Decagon, série 3TE.

Foi utilizado um planejamento fatorial completo  $2^3$ , com pontos centrais (nível 0) e pontos axiais (níveis  $\pm \alpha$ ). O valor atividade de água ( $a_w$ ) é função das variáveis independentes (temperatura, concentração de NaCl e tempo de imersão).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Resultados da  $a_w$  obtidos experimentalmente através da desidratação osmótica de filé de mapará.

	<i>Codificado</i>			<i>Real</i>			$a_w$
	X1	X2	X3	T (°C)	NaCl (%)	t (h)	
1	-1	-1	-1	30	21	6	0,873
2	+1	-1	-1	50	21	6	0,866
3	-1	+1	-1	30	25	6	0,841
4	+1	+1	-1	50	25	6	0,829
5	-1	-1	+1	30	21	12	0,870
6	+1	-1	+1	50	21	12	0,865
7	-1	+1	+1	30	25	12	0,828
8	+1	+1	+1	50	25	12	0,818
9	$-\alpha$	0	0	23	23	9	0,856
10	$+\alpha$	0	0	57	23	9	0,840
11	0	$-\alpha$	0	40	20	9	0,873
12	0	$+\alpha$	0	40	26	9	0,826
13	0	0	$-\alpha$	40	23	4	0,861
14	0	0	$+\alpha$	40	23	14	0,840
15	0	0	0	40	23	9	0,825
16	0	0	0	40	23	9	0,832
17	0	0	0	40	23	9	0,829

A partir dos dados experimentais da Tabela 1 foi realizada a análise dos efeitos das variáveis. Verificou-se que as interações das variáveis independentes não são significativas a 95% de confiança e que

a concentração de sal foi a variável que exerceu maior influência sobre a resposta.

Tabela 2 – Análise de variância (ANOVA) do modelo ajustado para perda de peso na desidratação osmótica de filé de mapará em solução de NaCl

Fonte de variação	SQ	GL	MQ	F <sub>calculado</sub>	F <sub>tabelado</sub> (p≤0,05)	R <sup>2</sup>
<b>Regressão</b>	0,0057	6	$9,44 \times 10^{-4}$	40,34	3,22	0,96
<b>Resíduo</b>	$2,34 \times 10^{-4}$	10	$2,34 \times 10^{-5}$			
<b>Falta de ajuste</b>	$2,12 \times 10^{-4}$	8	$2,6 \times 10^{-5}$	2,14	19,37	
<b>Erro puro</b>	$2,5 \times 10^{-5}$	2	$1,2 \times 10^{-5}$			
<b>Total</b>	0,0059	16				
<b>Equação do modelo</b>	$a_w = 0,829 - 0,004T + 0,006T^2 - 0,017C - 1,417C + 0,007C^2 - 0,005t + 0,007t$					

SQ: soma quadrática GL: soma quadrática MQ: média quadrática T: temperatura (°C); C: concentração de NaCl (%); t: tempo (h)

O modelo ajustado para a atividade de água foi significativo ao nível de 95% de confiança e também preditivo, satisfazendo o critério sugerido por Box e Wetz (1973) visto que o F calculado foi 12,53 vezes maior que o F tabelado e a falta de ajuste não foi significativa no mesmo nível de confiança. O coeficiente de correlação (R<sup>2</sup>) foi de 0,96; indicando que o modelo explicou 96% da variação dos dados observados.

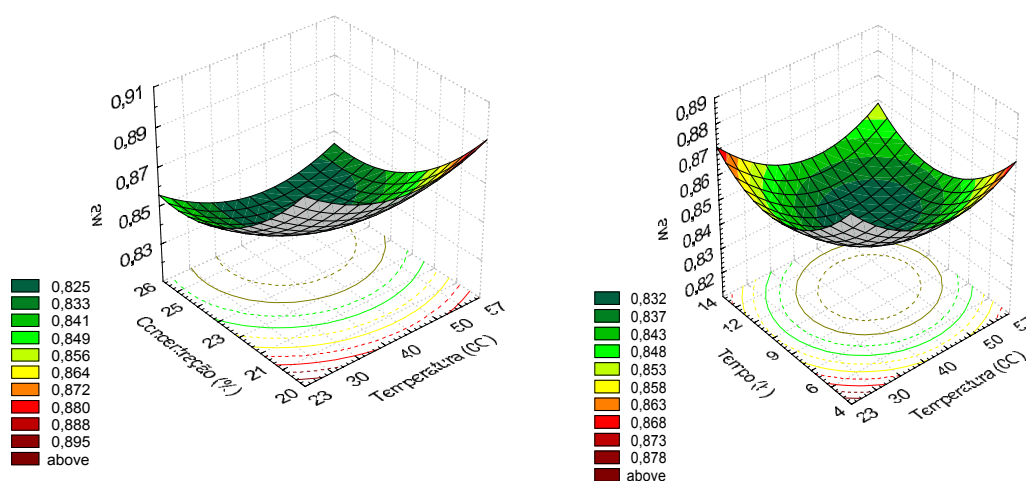


Figura 1 – Superfície de resposta para atividade de água, para de 40°C de temperatura, 23% de concentração de NaCl e 9 horas de processo.

Através da figura 1 verificou-se que a região onde ocorreu a maior redução da atividade de água está localizada na região em torno do ponto central do planejamento, ou seja, temperatura de 37 - 53°C,

concentração de NaCl de 23,5 - 26 % e tempo de imersão de 8 - 12 horas, ao nível de confiança de 95%.

### **CONCLUSÃO**

Verificou-se que o modelo gerado para a atividade de água foi significativo e preditivo com 95% de confiabilidade.

A maior redução da atividade de água no processo de desidratação osmótica de mapará ocorreu na região central das superfícies geradas, ou seja, temperatura de 37 - 53°C, concentração de NaCl de 23,5 - 26% e tempo de imersão de 8 -12 horas.

### **Agradecimento**

Ao **CNPq** pelo suporte financeiro

### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

Beraquet; Mori, E. E. H. Influência de diferentes métodos de defumação na aceitabilidade da cavalinha (*Scomber japonicus* Houtt). *Coletânea do ITAL*. Campinas, v.14: p. 1-24, 1984.

Box, G. E. P. e Wetz, J. Criteria for judging adequacy of estimation by an approximate response function. *University of Wisconsin Technical Report*, n. 9, 1973.

Lerici, C. R.; Pinnavaia, G.; Dalla Rosa, M.; Bartolucci, L. osmotic dehydration of fruit: influence of osmotic agents on drying behavior and product quality. *Journal of Food Science*, v. 50, p. 1217 – 1226, 1985.

Ponting, J. D.; Watters, G. G.; Forrey, R. R.; Jackson, R.; Stanley, W. L. Osmotic dehydration of fruits. *Food Technology*, 20, 1365-1368, (1966).

Torreggiani, D. Osmotic dehydration in fruit and vegetables processing. *Food Research International*, 26, 59-68, 1993.