

## EFEITO DA SECAGEM DE ALHO EM CAMADA DELGADA NOS COMPOSTOS FENÓLICOS E COR DO PRODUTO DESIDRATADO.

**ROCHA, Silvia Faria da<sup>1</sup>; RODRIGUES, Marla Cristina Kappaun<sup>1</sup>; COSTA, Bruna Roos<sup>2</sup>; PINTO, Luiz Antonio de Almeida<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande, aluna de graduação do Curso de Engenharia de Alimentos (EQA/FURG); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande, aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (PPG-ECA/FURG); <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande, docente da Escola de Química de Alimentos e Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (EQA e PPGC-ECA/FURG). [silvinharocha@hotmail.com](mailto:silvinharocha@hotmail.com); [brunaroos@furg.br](mailto:brunaroos@furg.br)

### 1 INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é um vegetal frequentemente utilizado em diferentes tipos de preparações culinárias, porém, pode desempenhar mais que a função puramente de ingrediente, pois pode proporcionar diversos benefícios a saúde por apresentar atividades funcionais, tais como prevenir ação de radicais livres, doenças degenerativas e outros (Miron et al., 2002; Lanzotti, 2006). Este potencial é atribuído à variedade de compostos organosulfurados e seus precursores, além dos compostos fenólicos (Gorinstein et al., 2010).

Estudos de mercado indicam que o alho desidratado é um produto com alto valor agregado, no entanto, é necessário determinar as condições ótimas do processo de secagem baseadas em especificações de indústrias alimentícias e farmacêuticas. A secagem de alimentos é um processo que melhora a estabilidade do alimento, diminui a atividade de água do material consideravelmente, reduz atividade microbológica e minimiza as mudanças físico-químicas durante seu armazenamento (Mayor e Sereno, 2004).

A determinação da qualidade dos produtos derivados do processamento do alho está associada à atividade antioxidante presente na amostra. No entanto, os critérios para a aceitabilidade destes produtos, também estão fortemente correlacionados com a cor do produto final. Alterações nesse atributo durante o processamento térmico é um índice de redução da qualidade (Maskan, 2001).

Este trabalho teve como objetivo estudar a secagem de alho em camada delgada e avaliar o conteúdo de compostos fenólicos e cor das amostras desidratada e *in natura*.

### 2 METODOLOGIA

A matéria-prima, o alho (*Allium sativum* L.), foi selecionada, descascada e fatiada em espessura constante de 3 mm. Os ensaios de secagem foram realizados em secador de bandeja de aço inoxidável de tela perfurada, com escoamento do ar perpendicular ao leito de sólidos. A carga de alho utilizada na bandeja foi de 4 kg/m<sup>2</sup>, e a velocidade do ar foi de 1,3 m/s para que o efeito da resistência externa a transferência de massa seja desprezível (Chirife, 1983). As temperaturas do ar de secagem utilizadas foram de 60, 70 e 80°C, e umidade absoluta de 0,010±0,001 kg/kg (base seca).

O conteúdo de fenólicos totais presentes nas amostras foi determinado através de espectrofotômetro (Quimis, modelo Q-108 DRM, Brasil) utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu, empregando-se uma curva padrão de ácido gálico,

descrito por Furlong et al., 2003. Para os testes da atividade antioxidante foi utilizado o método que determina a capacidade das amostras de sequestrar radicais livres através do ensaio DPPH descrito por Miliauskas et al., 2004.

A cor do alho *in natura* e desidratado foi avaliada utilizando um sistema Minolta (CR-300, Minolta Corporation, Ramsey, USA), através da medida do diagrama de cor tridimensional (L\*-a\*-b\*). L\* indica luminosidade, a\* indica cromaticidade tendendo do verde (-) até vermelho (+) e b\* indica a cromaticidade que varia do azul (-) até amarelo (+). A diferença total de cor ( $\Delta E$ ), das amostras foi determinada conforme Eq. (1) (Srinvasa et al., 2004).

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2} \quad (1)$$

As respostas encontradas nos experimentos de secagem foram comparadas estatisticamente utilizando o teste Tukey a um nível de significância de 95% ( $p \leq 005$ ), utilizando o programa Statistica 6.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos ensaios de secagem de alho com escoamento perpendicular do ar, foi realizada a caracterização da secagem através das curvas do adimensional de umidade ( $X/X_0$ ) em função do tempo, como mostrado na Fig. 1.

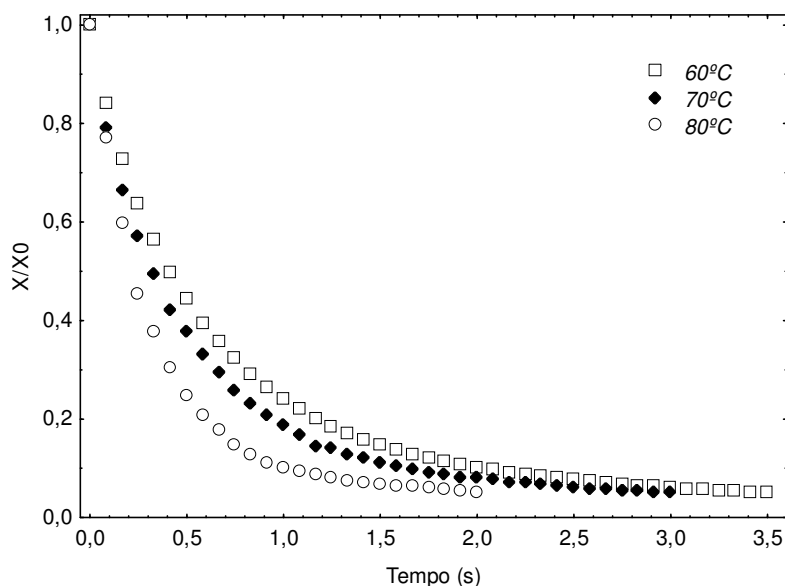


Figura 1 - Curvas do adimensional de umidade em função do tempo de secagem.

Na Fig. 1, pode-se observar que a secagem ocorreu somente no período de taxa decrescente. Este comportamento é comum para materiais com baixo teor de umidade inicial como no alho, 0,67 kg/kg (base úmida), neste contexto, o efeito da evaporação superficial é desprezível, sendo o processo controlado por difusão no interior do material (Chirife, 1983).

A Tab. 1 apresenta os valores dos compostos fenólicos, cromaticidade (a\* e b\*) e diferença de cor do alho *in natura* e desidratado nas diferentes temperaturas utilizadas.

Tabela 1: Valores dos compostos fenólicos, cromaticidade (a\* e b\*) e diferença de cor do alho *in natura* e desidratado.

Experimentos (°C)	Fenólicos* ( $\mu\text{g}_{\text{EAG/g amostra seca}}$ )	a*	b*	$\Delta E$
60	753 $\pm$ 31 <sup>a</sup>	-1,02 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	22,6 $\pm$ 0,4 <sup>a</sup>	22,3 $\pm$ 0,4 <sup>a</sup>
70	513 $\pm$ 44 <sup>b</sup>	-0,63 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	13,1 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	13,7 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>
80	425 $\pm$ 39 <sup>c</sup>	-0,46 $\pm$ 0,03 <sup>c</sup>	27,5 $\pm$ 0,3 <sup>c</sup>	9,8 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>
<i>In natura</i>	1126 $\pm$ 56 <sup>d</sup>	-4,15 $\pm$ 0,02 <sup>d</sup>	22,8 $\pm$ 0,5 <sup>d</sup>	27,2 $\pm$ 1,1 <sup>d</sup>

\*Valor médio  $\pm$  erro padrão (em triplicata). Letras iguais em mesma coluna ( $p > 0,05$ ). Letras diferentes em mesma coluna ( $p \leq 0,05$ ). EAG: Equivalentes de ácido gálico.

Através da Tab. 1, pode ser observado que todos os valores dos compostos fenólicos apresentaram diferença significativa ao nível de 95% ( $p \leq 0,05$ ), e os maiores valores foram encontrados para as menores temperaturas do ar utilizadas. Segundo Shahidi e Naczk (1995) estas perdas durante o processamento são provocadas pela ação das enzimas oxidativas, como a peroxidase e a polifenoloxidase.

Os parâmetros (Tab. 1) relacionados com a cor do alho (a\*, b\* e  $\Delta E$ ) apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) em relação às temperaturas utilizadas e as amostras *in natura* e desidratada. O alho apresentou uma coloração amarelo lântuida, devido os valores de a\* e b\* serem negativos e positivos, respectivamente, logo, se encontram no segundo quadrante do diagrama de cores (Srinvasa et al., 2004). Os valores da diferença total de cor diminuíram com o aumento da temperatura, distanciando-se dos valores encontrados para o alho *in natura*. Isso indica que a utilização de temperaturas mais elevadas reduz a qualidade do produto desidratado.

Considerando os fatores estudados, o experimento que apresentou um produto desidratado com menor perda dos compostos fenólicos (33%) e cor (18%) durante a operação, foi com temperatura do ar de 60°C.

#### 4 CONCLUSÃO

A secagem não apresentou período de taxa constante, logo, ocorreu apenas no período de taxa decrescente até atingir a umidade comercial (10%, base úmida).

As amostras de alho desidratado, nas temperaturas estudadas (60-80°C), apresentaram diferença significativa ao nível de 95% ( $p \leq 0,05$ ) em relação ao alho *in natura*, para os parâmetros de cor e os compostos fenólicos. Os maiores valores dos compostos fenólicos (753  $\mu\text{g}_{\text{equivalentes de ácido gálico/g amostra seca}}$ ) e cor (22,3) do produto final foi obtido na temperatura do ar de secagem de 60°C.

#### 5 REFERÊNCIAS

CHIRIFE, J. **Fundamentals of the drying mechanism during air dehydration of foods**. In: MUJUMDAR, A. *Advances in drying*. Washington/ New York/ London. Ed. Hemisphere Publishing Corporation, v.3, p. 73-102, 1983.

FURLONG, E.B.; COLLA, E.; BORTOLATO, D.S.; BAISCH, A.L.M.; SOUZA-SOARES, L.A. Avaliação do potencial de compostos fenólicos em tecidos vegetais. **Vetor**, v. 13, p. 105-114, 2003.

GORINSTEIN,S.; LEONTOWICZ, H.; LEONTOWICZ, M.; JASTRZEBSKI, Z.; NAJMAN, K.; TASHMA,Z.; KATRICH, E.; HEO, B.C.; CHO, J.Y.; PARK, Y.J.; TRAKHTENBERG, S. The influence of raw and processed garlic and onions on plasma classical and non-calssical atherosclerosis indices: Investigations *in vitro* and *in vivo*. **Phytother Res**, v. 24, p. 706-714, 2010.

LANZOTTI, V. The analysis of onion and garlic. **Journal of Chromatography A**, v. 1112, p. 3-22, 2006.

MASKAN, M. Kinetic of colour change of kiwifruits during hot air and microwave drying. **Journal Food Engineering**, v. 48, p. 169-175, 2001.

MAYOR, L.; SERENO, A.M. Modelling shrinkage during convective drying of food materials: a review. **Journal of Food Engineering**, v. 3, p. 373–386, 2004.

MILIAUSKASA, G.; VENSKUTONISA, P.R.; BEEK, T.A. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. **Food Chemistry**, v. 85, p. 231–237, 2004.

MIRON, T.; SHIN, I.; FEIGENBLAT, G.; WEINER, L.; MIRELMAM, D.; WILCHEK, M.; RABINKOV, A. A spectrophotometric assay for allicin, alliin, and alliinase (alliin lyase) with a chromogenic thiol: reaction of 4-mercaptopyridine with thiosulfates. **Analytical Biochemistry**, v. 307, p. 76–83, 2002.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. **Food phenolics**. Lancaster, USA: Technomic Publishing Company, Inc, 1995.

SRINIVASA, P.C.; RAMESH, M.N.; KUMAR, K.R.; THARANATHAN, R.N. Properties of chitosan films prepared under different drying conditions. **Journal of Food Engineering**, v. 63, p. 79–85, 2004.