

Lisboa 2003

Actas do 6º Encontro de Química de Alimentos - Volume I



Lisboa, Junho de 2003

# Novas Perspectivas sobre Conservação, Processamento e Qualidade de Alimentos

Actas do 6º Encontro de Química de Alimentos - Volume I



**IPIMAR**  
Instituto de Investigação das Pescas e do Mar



Sociedade Portuguesa de Química

INIAP

Instituto Nacional de Investigação  
Agrária e das Pescas

P 058

## **EFEITO DE TRATAMENTOS DE BRANQUEAMENTO E PRESSÃO NA ACTIVIDADE ENDÓGENA DA PEROXIDASE E POLIFENOLOXIDASE E NO CONTEÚDO EM VITAMINA C DE PIMENTO VERDE (*Capsicum annuum*)**

**Castro, S.; Saraiva, J. e Delgadillo, I.**

Universidade de Aveiro, Dep. de Química, 3810-193, Aveiro, Portugal,  
jsaraiva@dq.ua.pt

---

### **SUMÁRIO**

O objectivo deste trabalho consistiu em comparar o efeito de processamento por alta pressão (100 e 200 MPa, durante 10 e 20 min.) e tratamentos de branqueamento (70°C e 80°C, durante 1 e 2,5 min., semelhantes aos usados industrialmente), nos conteúdos em proteína solúvel e vitamina C e na actividade endógena da peroxidase e polifenoloxidase de pimentos verdes (*Capsicum annuum*), como um trabalho exploratório, no sentido de avaliar a possibilidade de substituir o tradicional branqueamento, aplicado antes da congelação, por processamento por alta pressão.

### **1. INTRODUÇÃO**

A utilização de novos métodos de processamento de alimentos, sem, ou com reduzida aplicação de calor, pode possibilitar a obtenção de alimentos microbiologicamente seguros, livres de aditivos, com qualidade semelhante à dos alimentos frescos e com tempos de prateleira mais dilatados. De entre as novas tecnologias actualmente mais intensamente estudadas, o processamento de alimentos por altas pressões é um dos métodos mais promissores, com aplicações comerciais concretas e com potencialidades para novas aplicações. No entanto, como com qualquer nova tecnologia, a sua aplicação requer o conhecimento do seu efeito nos vários constituintes alimentares, como por exemplo, proteínas (enzimas) e vitaminas.

## 2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Os pimentos foram comprados num mercado local e cuidadosamente lavados antes de cada experiência. Cerca de 100 g de pimento foram cortadas em pequenas tiras (310cm), embaladas em sacos de plástico, sob vácuo, e submetidos aos tratamentos de pressão e branqueamento. As condições utilizadas foram: 70°C/60s (BI.1), 70°C/150s (BI.2), 80°C/60s (BII.1), 80°C/150s (BII.2), 100MPa/10 min. (PI.1), 100MPa/20 min. (PI.2), 200MPa/10 min. (PII.1) e 200MPa/20 min. (PII.2). Após cada processamento, as amostras foram imediatamente congeladas e conservadas a -20°C. Para obter os extractos enzimáticos, as amostras foram descongeladas a 4°C, homogeneizadas em tampão fosfato (0,2 M, pH 6,5) e polivinilpirrolidona (PVPP) num homogeneizador ultraturrax seguida de agitação a 4°C, durante uma hora, e centrifugação. Os sobrenadantes obtidos foram congelados e armazenados a -20°C para posterior determinação das actividades enzimáticas e quantificação de proteína solúvel e vitamina C.

Para a quantificação da actividade da polifenoloxidase (PPO) utilizou-se o método referido por Weemaes *et al.* [1], enquanto que a actividade da Peroxidase (POD) foi quantificada com base no procedimento usado por Saraiva [2]. O método de Folin-Lowry [3] foi usado para determinação do conteúdo em proteína solúvel e a vitamina C foi quantificada por HPLC [4]. A actividade das duas enzimas e conteúdo em ácido ascórbico foram quantificados em triplicado e a proteína solúvel em duplicado.

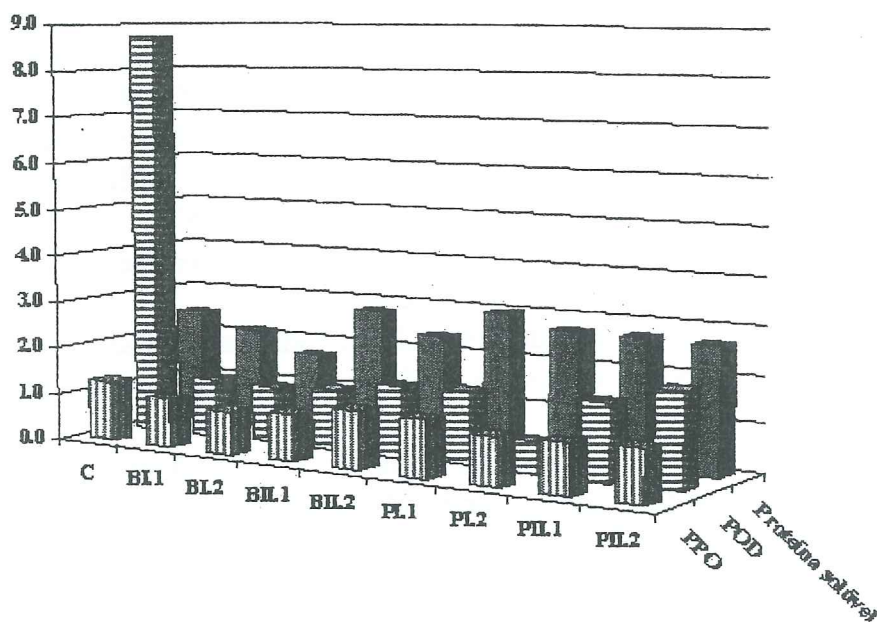
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo em proteína solúvel foi significativamente diferente ( $P < 0,05$ ) para todos os tratamentos, à excepção da amostra BII.2, quando comparado com o pimento não processado. Nos amostras branqueadas (BI.1, BI.2, and BII.1), verificou-se uma redução do conteúdo em proteína solúvel, de 69% a 95%, enquanto que as amostras processadas por pressão apresentaram valores superiores à amostra controlo, entre 108% a 120% (Figura 1).

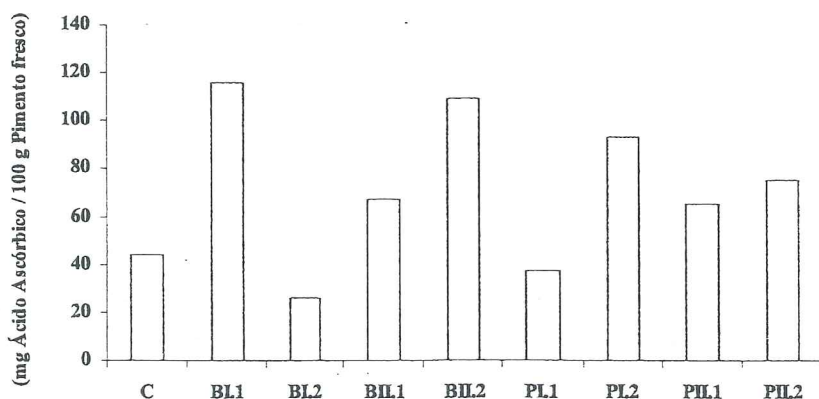
Exceptuando as amostras BII.2 e PI.1, a actividade da PPO foi significativamente reduzida ( $P < 0,05$ ), entre 12% a 28%, quer pelo branqueamento quer pelos tratamentos de pressão (Figura 1). O efeito de alta pressão na actividade de PPO tem sido referido na literatura como dependendo da fonte da enzima [5, 6].

Relativamente à POD, todos os tratamentos estudados provocaram uma diminuição ( $P < 0,05$ ), entre 77% a 93% da actividade inicial (Figura 1). Com excepção da amostra PI.2, os tratamentos de pressão causam uma menor redução

da actividade da POD. O conteúdo em ácido ascórbico da amostra controlo (44 mg/100 g de tecido fresco) encontra-se dentro da gama (12 a 180 mg/100 g de tecido fresco) referenciada em bibliografia para pimentos [7-8] (Figura 2). Todos os tratamentos alteram significativamente ( $P < 0,05$ ) o conteúdo de ácido ascórbico, sendo este menor para as amostras BI.2 e PI.2 e superior para as restantes, relativamente à amostra controlo. Resultados semelhantes foram obtidos, usando 2,6-diclorofenolindofenol (DFIF), para quantificar o ácido ascórbico 9. O aumento do conteúdo em ácido ascórbico verificado para alguns dos tratamentos estudados neste trabalho pode estar relacionado com um aumento de extractibilidade. Outros autores mostraram que tratamentos de pressão causam um ligeiro aumento (cerca de 15%) e nenhuma redução, no conteúdo de ácido ascórbico, em cubos de batata 10 e sumo de laranja 11, respectivamente.



**Figura 1.** Efeito dos tratamentos de branqueamento e pressão no conteúdo em proteína solúvel (mg/g pimento fresco), actividade da POD ( $\Delta\text{abs}_{510\text{nm}}/(\text{min.} \cdot 100 \text{ g pimentos frescos})$ ) e da PPO ( $\Delta\text{abs}_{400\text{nm}}/(\text{min.} \cdot 100 \text{ g pimentos frescos})$ ).



**Figura 2.** Efeito dos tratamentos de branqueamento e pressão no conteúdo em ácido ascórbico.

### 3. CONCLUSÃO

Os tratamentos de pressão aplicados causam uma diminuição na actividade da PPO e POD e alterações no conteúdo de ácido ascórbico de nível semelhante a tratamentos de branqueamento usados industrialmente, e um aumento da proteína solúvel. Estes resultados exploratórios são interessantes, quanto à possibilidade de tratamentos de pressão poderem substituir o branqueamento actualmente usado na indústria.

### 4. BIBLIOGRAFIA

- [1] Weemaes, C.; Rubens, P.; De Cordt, S.; Ludikhuyze, L.; Van den Broeck, I.; Hendrickx, M.; Heremans, K.; Tobback, P., 1997. Temperature Sensitivity and Pressure Resistance of Mushroom Polyphenoloxidase. *Journal of Food Science*, 62: 1-6.
- [2] Saraiva, J.M.A., 1994. Effect of Environmental Aspects of Enzyme Heat Stability and its Application in the Development of Time Temperature Integrators. PhD. Thesis, Universidade Católica Portuguesa, 228p.
- [3] Lowry, O.H.; Rosebrough, N.J.; Farr, A. L.; Randall, R. J., 1951. Protein measurement with the Folin-Phenol reagents. *Journal of Biological Chemistry*, 193: 265.
- [4] Ayhan, Z.; Yeom, H. W.; Zhang, H.; Min, B.D., 2001. Flavor, Color, and Vitamin C Retention of Pulsed Electric Field Processed Orange Juice in Different Packaging Materials. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49 (2): 669-674.
- [5] Gomes, M.A.R.; Ledward, D.A., 1996. Effect of high pressure treatment on the activity of some polyphenoloxidases. *Food Chemistry*, 56: 1-5.
- [6] Hendrickx, M.; Ludikhuyze, L.; Van den Broeck, I.; Indrawati.; Weemaes, C., 1998. Effects of high pressure on enzymes related to food quality. *Trends in Food Science and Technology*, 9:197-203.
- [7] Yahia, E.M.; Contreras-Padilla, M.; Gonzalez-Aguilar, G., 2001. Ascorbic acid content in relation to ascorbic acid oxidase activity and polyamine content in tomato and bell pepper fruits during development, maturation and senescence. *Food Science and Technology*, 34 (7): 452-457.
- [8] Luning, P.A., 1995. Characterization of the flavour of fresh bell peppers and its changes after hot-air drying: an instrumental and sensory evaluation. PhD Thesis, Agrotechnological Research Institute ATO-DLO, 220 p.
- [9] Castro, S.; Saraiva, J.; Delgadillo, I.; Sousa, A., 2003. Effect of pressure and blanching treatments on endogenous enzymatic activity and vitamin C content of bell pepper fruit. High pressure Research, no prelo.
- [10] Eshtiaghi, M.N.; Knorr, D., 1993. Potato Cubes Response to Water Blanching and High Hydrostatic Pressure, *Journal of Food Science*, 58 (6):1371-1373
- [11] Indrawati; Van den Broeck, I.; Ludikhuyze, L.; Weemaes, C.; Van Loey, A.; Hendrickx, M., 1998. Kinetics for isobaric-isothermal degradation of L-ascorbic acid. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46 (5): 2001 (1998).

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Engenharia do Vidro e Cerâmica da Universidade de Aveiro pelo uso do equipamento de pressão. S. Castro agradece à Fundação para a Ciência e Tecnologia (BD/6642/2001).