



Efeito da Alta Pressão Hidrostática na Cor de Presunto Fatiado Embalado a Vácuo

Rosires Deliza¹
Amauri Rosenthal²
Adriana Paula Slongo³
Lourdes M. A. Q. Camargo⁴
Gláucia M. F. Aragão⁵

Métodos tradicionais para estender a vida de prateleira de produtos cárneos incluem a utilização de nitratos e nitritos. Estes são componentes obrigatórios nos processos de cura das carnes. São classificados como conservadores devido à ação sobre o *Clostridium botulinum* e conferem às carnes a coloração rosada característica dos produtos curados, devido à ação sobre a mioglobina. A nitrosomioglobina, de cor vermelho-róseo, é o pigmento responsável pela coloração atrativa encontrada nos produtos cárneos curados não tratados pelo calor. Frente ao tratamento térmico, a cor é estabilizada pela desnaturação da porção protéica da mioglobina, resultando na formação de composto altamente estável devido à formação de ligações covalentes, de cor rosa, denominado nitrosohemocromo (VARNAN; SUTHERLAND, 1995).

Para avaliar diferenças muito pequenas na cor de alimentos, o sistema CIELAB é recomendado. Nesse sistema, as coordenadas, X, Y e Z sofrem transformações quadráticas ou cúbicas, dando origem às variáveis L^* , a^* e b^* . O valor de L^* representa o máximo estímulo luminoso, seja de reflectância ou de transmitância, e os valores a^* e b^* são entendidos, respectivamente, como as proporções de vermelho e de amarelo refletidos ou transmitidos pelo objeto.

A crescente demanda por produtos com alto valor nutricional, com características sensoriais próximas às

do produto natural e com vida de prateleira mais longa, tem levado à intensificação dos estudos para a busca de tecnologias alternativas. Dentre estas tecnologias destacam-se o tratamento ôhmico, o processamento por campos eletromagnéticos, a tecnologia de ultra-som, a irradiação ionizante e, em especial, a tecnologia de alta pressão hidrostática (BUTZ; TAUSCHER, 2002; ROSENTHAL; SILVA, 1997; SANGRONIS et al., 1997).

Cheftel e Curioli (1997) indicaram o presunto cozido como matriz adequada para ser submetida à pressurização, pois a cor rosada não deve ser afetada consideravelmente pela pressão elevada. Entretanto, Farkas e Hoover (2000) sugeriram que pesquisas sejam realizadas para investigar se a descoloração dos pigmentos do músculo, induzida pela alta pressão, pode ser prevenida pela adição de nitrito. Carlez, Veciana-Nogues e Cheftel (1995) constataram que o nitrito exerceu proteção em relação à oxidação induzida pela pressão, dificultando a formação da metamioglobina. Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da alta pressão na cor de presunto fatiado, durante a vida de prateleira.

Matéria prima, Preparo e Pressurização do Presunto

Presunto suíno foi escolhido para estudo por ser produto de alto valor agregado, porém com limitada

¹ Eng. Alim., Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas 29501, CEP 23.020-470, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: rodeliza@ctaa.embrapa.br

² Eng. Alim., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: arosent@ctaa.embrapa.br

³ Eng. Alim., M.Sc., Bolsista FAPERJ, UFSC. E-mail: aslongo@enq.ufsc.br

⁴ Biol., D.Sc., FAPERJ-FP, Bolsista Pós-doutorado. E-mail: l-q@uol.com.br

⁵ Eng. Alim., Ph.D., Professora da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: glaucia@enq.ufsc.br

vida de prateleira. Pernil suíno injetado de salmoura (20% do peso total da carne) foi cozido em autoclave, em formas de inox *cook in*, até que a temperatura interna do produto alcançasse 68 °C, cuja verificação foi feita com controlador interno de temperatura (ELLAB). Após o cozimento, o produto foi mantido em banho de gelo por 40 min e, posteriormente, por mais 40 min em freezer. Em seguida, foi colocado em geladeira a 4 °C por 24 h. Após este período, o presunto foi cortado em fatiador de frios (marca SKYMPSEN, modelo CFI-300) com ajuste da espessura das fatias em 2cm, modeladas em cilindro de 2cm de diâmetro e empacotadas a vácuo em sacos estéreis resistentes às altas pressões para posterior pressurização, conforme planejamento experimental mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Planejamento experimental 2² com triplicata no ponto central para presunto fatiado.

Ensaio	Fator	
	Pressão	Tempo
1 – (200-05)	- 1	- 1
2 – (200-15)	- 1	+ 1
3 – (400-05)	+ 1	- 1
4 – (400-15)	+ 1	+ 1
5 – (300-10)	0	0
6 – (300-10)	0	0
7 – (300-10)	0	0

As amostras de presunto foram submetidas às diferentes condições de pressão (200, 300 e 400 MPa) e de tempo (5, 10 e 15 minutos) no equipamento Stanted Fluid Power (S-FL-850-9-W), de acordo com as condições do planejamento experimental 2² com triplicata no ponto central (Tabela 1). A Figura 1 ilustra o processo. Após a pressurização, as amostras pressurizadas e não pressurizadas foram armazenadas à 8 °C e periodicamente avaliadas quanto à cor. As análises foram realizadas em triplicata por reflectância no S & M Colour Computer modelo SM – 4 – CH da Suga, no sistema de Hunter com abertura de 10mm de diâmetro. Os parâmetros medidos em relação à placa branca de cerâmica (L = 96,55; a = -0,35; b = -0,16) foram: L = luminosidade (0 = preto e 100 = branco);

a (-80 até zero = verde, do zero ao + 100 = vermelho); b (-100 até zero = azul, do zero ao + 70 = amarelo); ΔE (diferença total de cor = $\sqrt{(\Delta a^2 + \Delta b^2 + \Delta L^2)}$).

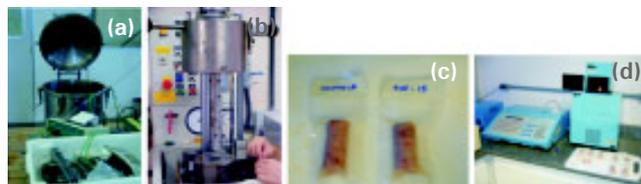


Fig. 1. Ilustração do processamento e análise: (a) cozimento do presunto; (b) equipamento mostrando o vaso de pressão; (c) amostras; (d) colorímetro - análise de cor.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste de Dunnett) utilizando o *software* Statistica 6.0.

Resultados

A Tabela 2 mostra os resultados deste estudo. Verifica-se que não houve diferença significativa entre a amostra controle em comparação com as amostras pressurizadas em diferentes condições de pressão e tempo de pressurização, no 1º dia de armazenamento a 8 °C. Entretanto, o parâmetro L* das amostras pressurizadas a 400 MPa por 5 e 15 min diferiram ($p < 0,05$) da amostra controle aos 35º e 43º dia de armazenamento. Foi observado que pressões inferiores (200 MPa por 5 e 15 min e 300 MPa por 10 min) não causaram alterações no valor do parâmetro L*.

Considerando o parâmetro a*, pode-se verificar que não houve diferença significativa entre a amostra controle e as amostras pressurizadas em diferentes condições e pressão e tempo de pressurização, durante o período estudado, com exceção da condição de 200 MPa por 15 min aos 43º dia de armazenamento. A Fig. 2 mostra as variações dos valores de L* e a* durante os diferentes períodos de armazenamento a 8 °C para as diferentes condições de processamento.

Tabela 2. Valores de p do Teste de Dunnett para os parâmetros L* e a*.

Condição		1º dia		35º dia		43º dia	
		Controle		Controle		Controle	
		L*	a*	L*	a*	L*	a*
200 MPa – 05 min.	2	0,6420	0,9999	0,9999	0,9978	0,9999	0,09485
200 MPa – 15 min.	3	0,9999	0,9999	0,8801	0,9999	0,9804	0,02736
400 MPa – 05 min.	4	0,8181	0,9999	0,0004	0,9997	0,0004	0,97058
400 MPa – 15 min.	5	0,9499	0,9999	0,0084	0,9962	0,0001	0,94754
300 MPa – 10 min.	6	0,9100	0,9999	0,5286	0,8236	0,4372	0,74314

L = luminosidade (0 = preto e 100 = branco); a = intensidade de verde/vermelho (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho)

Constatou-se que o aumento da pressão alterou de forma pouco significativa os parâmetros estudados (L^* e a^*) durante o armazenamento dos produtos, tendo sido o parâmetro L^* o mais afetado durante o período estudado.

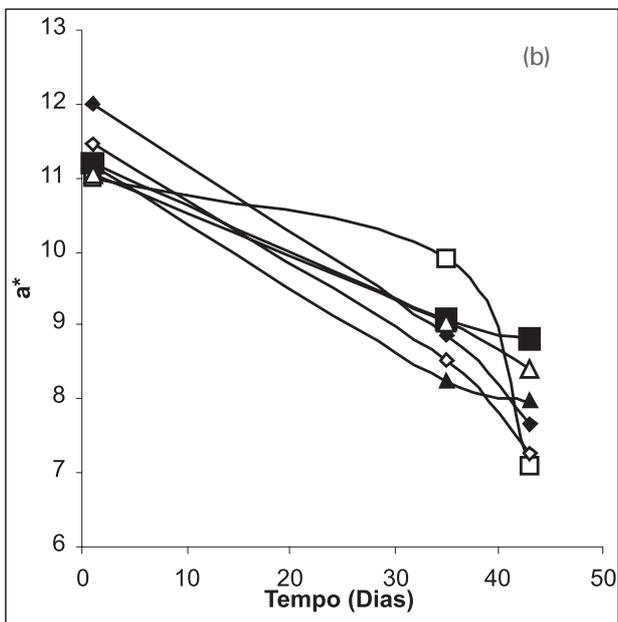
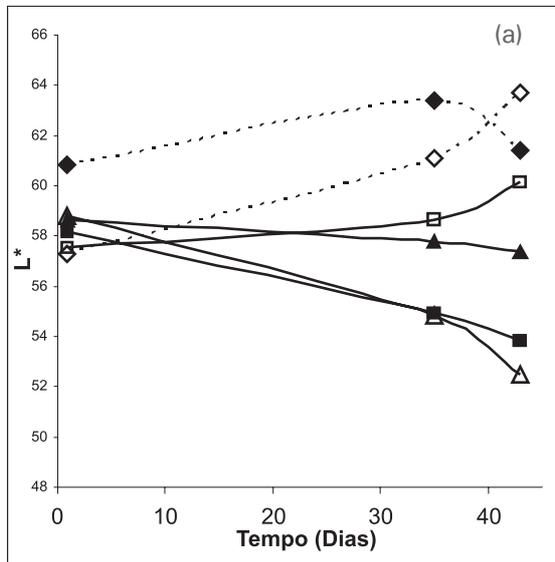


Fig. 2. Variação do valores do parâmetro L^* (a) e do parâmetro a^* (b) com o tempo de armazenamento a 8°C para a amostra controle e para as amostras pressurizadas em diferentes condições de pressão e de tempo de pressurização (—□— = controle, —△— 400 MPa por 15 min., —■— 400 MPa por 5 min., —▲— 300 MPa por 10 minutos, —◇— 200 MPa por 5 min., —◆— 200 MPa por 15 min.).

Os resultados deste estudo diferiram dos reportados por Carlez, Veciana-Nogues e Cheftel (1995). Entretanto, tais autores estudaram a cor de carne moída pressurizada e controle durante o armazenamento, tendo observado que para o controle, os valores de L^* aumentaram rapidamente e ao final do estudo o produto apresentou coloração marron-avermelhada, a qual foi atribuída à oxidação parcial da mioglobina ferrosa em metamioglobina férrica. A alteração da cor nas amostras pressurizadas foi atribuída à possível desnaturação da globina. Carlez, Veciana-Nogues e Cheftel (1995), assim como Cheftel e Curioli (1997) e Farkas e Hoover. (2000), recomendaram que pesquisas sejam realizadas para investigar se a descoloração dos pigmentos do músculo, induzida pela alta pressão, pode ser prevenida pela adição de nitrito. A partir de tais recomendações pode-se sugerir que o fato de não ter havido diferença significativa entre a amostra controle e as pressurizadas (exceto a 200 MPa por 15 minutos) em relação ao parâmetro a^* (intensidade de vermelho), foi devido à formação do composto estável nitrosohemocromo, indicando que altas pressões não afetaram a cor do presunto, no qual foi adicionado nitrito.

Referências Bibliográficas

BUTZ, P.; TAUSCHER, B. Emerging technologies: chemical aspects. **Food Research International**, Ottawa, v. 35, p. 279-284, 2002.

CARLEZ, A.; VECIANA-NOGUES, T.; CHEFTEL, J.-C. Changes in colour and myoglobin of minced beef meat due to high pressure processing. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**, Zurich, v. 28, n. 5, p. 528-538, 1995.

CHEFTEL, J.; CURIOLI, J. Effects of high pressure on meat: a review. **Meat Science**, Barking, v. 46, p. 211-236, 1997.

FARKAS, D. F.; HOOVER, D. G. High pressure processing. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 65, n. 4, p. 47-64, 2000. Supplement.

SANGRONIS, E.; POTHAKAMURY, U.; RAMOS, A. M.; IBARZ, A.; BARBOSA-CANOVAS, G. V.; SWANSON, B. G. La alta presión hidrostática: una alternativa en el procesamiento no térmico de alimentos. **Alimentaria**, Madrid, v. 33, p. 33-43, 1997.

ROSENTHAL, A.; SILVA, J. L. Alimentos sob pressão. **Engenharia de Alimentos**, São Paulo, v. 14, p. 37-39, 1997.

VARNAN, A. H.; SUTHERLAND, J. L. **Meat and meat products: technology, chemistry and microbiology**. London: Chapman & Hall, 1995. 430 p.

Comunicado Técnico, 104

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria de Alimentos
Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Fone: (0XX21) 2410-9500
Fax: (0XX21) 2410-1090 / 2410-9513
Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>
E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2006): tiragem (50 exemplares)

Comitê de publicações

Presidente: *Virgínia Martins da Matta*
Membros: *Marcos José de Oliveira Fonseca, Marília Penteadó Stephan, Márcia Nitschke, Ronoel Luiz de O. Godoy e André Luís do Nascimento Gomes*
Secretárias: *Renata Maria Avilla Paldês e Célia Gonçalves Fernandes*

Expediente

Supervisor editorial: *André Luís do N. Gomes*
Revisão de texto: *Comitê de Publicações*
Normatização bibliográfica: *Luciana S. de Araújo*
Editoração eletrônica: *André Guimarães de Souza e André Luís do N. Gomes*