



EFEITO DO SAL E DA MALTODEXTRINA NA COR DA CARNE DE PESCOÇO DE PERU MARINADA

M.M. FERREIRA¹, A. C. DE SOUZA¹, L. S. SOARES² e M. DE LIMA¹

¹ Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Curso de Engenharia de Alimentos – Campus Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Faculdade de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos (EQA), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E-mail para contato: marieli@ufu.br

RESUMO – A salga úmida (marinação) pode ser utilizada para agregar valor e viabilizar o consumo de produtos à base de peru, visto que se trata de um corte menos nobre, sendo geralmente utilizado na forma de carne mecanicamente separada (CMS). Para avaliar a mudança de cor devido a influência da concentração de maltodextrina (MD) na carne de pescoço de peru marinada, a marinação foi realizada em solução ternária de 33,75 % de cloreto de sódio, água e maltodextrina Dextrose 20 (20DE) nas concentrações de 0, 5, 10 e 20%, avaliadas durante o processo de salga (0, 20, 45, 70, 95, 120 min) a 10° C, com as carnes de pescoço de peru em formato de placa plana. O processo de marinação promoveu redução dos parâmetros L*, a* e b* em todas as amostras com a evolução do processo de salga e resultou no escurecimento da carne marinada. A concentração de 5 % de maltodextrina na carne de pescoço de peru foi a condição experimental com maior manutenção da cor vermelha (a*) e menor mudança global de cor (ΔE) durante a marinação. Assim, recomenda-se o uso de 5% de maltodextrina com a salmoura a fim de manter a cor da carne marinada, ao mesmo tempo que pode incrementar outros atributos sensoriais da carne.

1. INTRODUÇÃO

A produção da carne de peru do Brasil, aumentou cerca de 6,11% nos dois últimos anos, de 367 mil toneladas no ano de 2016, para 390 mil toneladas produzidas no ano de 2018 (ABPA, 2018). No entanto, o consumo interno *per capita* desta proteína animal no país ainda é relativamente baixo, em torno de 1 kg/hab/ano segundo (Pulici et al., 2008). A carne de peru é conhecida pelo seu valor nutricional, baixo conteúdo calórico, o que contribui com uma dieta saudável (Baggio et al., 2002). Contudo, a literatura não menciona as características físico-químicas da carne de pescoço de peru e seu potencial no desenvolvimento de novos produtos.

A salga é um método empregado na conservação de carnes e derivados (Furtado, 1991). Uma importante função do sal na indústria de produtos cárneos é a extração das proteínas miofibrilares. A extração e a solubilização dessas proteínas musculares contribuem para a emulsificação das gorduras e para aumentar sua Capacidade de Retenção de Água

(CRA), reduzindo as perdas de peso ao cozimento, contribuindo para melhorar a qualidade e a textura dos processados e embutidos (Gava,1941 e Sañudo,1998).

A maltodextrina ($C_6H_{10}O_5$)_n é um polissacarídeo com um peso molecular médio e tem um sabor insípido, praticamente sem sabor doce. Quando utilizado no processo de marinação em produtos cárneos, proporciona a transferência de massa efetiva, ajuda a amenizar o sabor acentuado do sal, diminui a atividade de água e confere ao produto final características sensoriais satisfatórias (sabor, textura e cor) (Papazoglou-Dimakopoulou e Katsanidis, 2016). Assim, a transferência de massa da solução ternária (água, sal e maltodextrina) sobre a melhoria das propriedades físico-químicas durante a salga úmida (marinação) pode ser potencializada.

A cor da carne é um dos atributos principais avaliados pelo consumidor na hora da compra. Nesse sentido, o uso de amidos modificados de mandioca (maltodextrinas), também auxiliam no desenvolvimento da cor em alimentos cozidos, devido à reação de Maillard que ocorre durante o processo de cocção desejáveis (Lawrie, 2005). Assim, o processo de marinação com sal e maltodextrina na carne de pescoço de peru pode viabilizar a sua aplicação no desenvolvimento de novos produtos, pois além de atuar como um método de conservação, promove no produto alterações sensoriais desejáveis, especialmente na cor e na textura de produtos cárneos

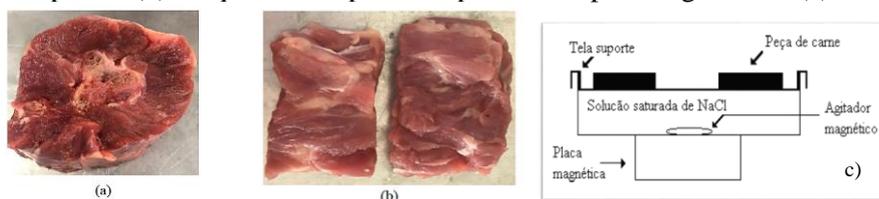
Frente ao exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da concentração de maltodextrina sobre os parâmetros instrumentais de cor da carne de pescoço de peru submetida ao processo de salga úmida (marinação).

2- MATERIAL E MÉTODOS

2.1. - Preparo da matéria prima

Os cortes de pescoço de peru foram obtidos no comércio local de Patos de Minas – MG, na forma congelada, necessitando ser descongelado sob refrigeração (5°C). A desossa do pescoço de peru foi feita manualmente com auxílio de bisturi e cortada no formato de placa plana. As dimensões das placas foram 1,0 cm x 3,0 cm x 5,0 cm (espessura x largura x comprimento), conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Pescoço de peru descongelado antes da desossa (a) e após a desossa, no formato de placas planas (b). Esquema do aparato experimental para salga úmida (c)



Fonte: Arquivo pessoal (a e b) e SABADINI et al., 2001 (c)

2.2.- Processo de salga úmida (marinação)

O aparato experimental (Figura 2), foi construído com adaptações ao modelo de Sabadini et al. (2001). As amostras foram colocadas sobre um suporte metálico de aço

inoxidável com tela de malha fina, onde a salmoura foi movimentada por agitador magnético (IKA® C-MAG HS 7), em contato unidirecional com a carne. A solução saturada continha 33,75 % de cloreto de sódio (NaCl) e 0, 5, 10 e 20% maltodextrina 20DE. O processo de marinação da carne de pescoço de peru ocorreu a 10 °C durante 120 minutos.

2.3- Parâmetros instrumentais de cor

Após a coleta de amostras durante os períodos 0, 20, 45, 70, 95, 120 min de marinação, a cor foi determinada por leitura direta em colorímetro Minolta. Foram avaliados: L* (luminosidade, 0 a 100 – preto ao branco), coordenadas de cromaticidade a* e b* (-a = verde e +a = vermelho; -b = azul e +b = amarelo). Foi calculado o fator ΔE , ou mudança global de cor, que é um valor numérico que expressa a diferença entre os parâmetros L*, a* e b* da amostra padrão no espaço, através da Equação (1).

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

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de L* diminuíram ao longo do tempo de salga úmida para todas as condições avaliadas, conforme apresentado na Tabela 1. As amostras perderam luminosidade e ficaram mais opacas do que o tratamento controle. A maior redução de L* foi observada para os tratamentos com 20 % de MD, enquanto a redução de L* nas demais concentrações apresentou comportamento semelhante.

Tabela 1 - Luminosidade (L*) da carne de pescoço de peru marinada a 10°C mediante diferentes concentrações de maltodextrina (MD).

Concentração de MD	Tempo de salga (min)					
	0	20	45	70	95	120
0	47,24 ±0,39	47,43 ± 1,72	47,37± 2,12	46,83 ±2,66	44,14 ±1,81	42,53 ±0,17
5	43,97±1,56	42,92 ± 2,05	43,04 ± 3,21	42,45± 0,72	42,57 ±0,23	40,21 ±0,19
10	44,66 ±2,12	43,86 ± 1,27	43,51± 2,69	41,76 ±1,26	41,15 ±0,13	41,61 ±1,40
20	43,38 ±2,45	42,63 ± 2,83	37,18 ± 0,62	40,99 ±2,18	40,55 ±2,38	39,41 ±1,22

Sabadini et al (2001) salienta que a cor visualmente acinzentada que se encontra na superfície da carne é promovida pela ação do sal na matriz cárnea, constituindo uma “queima”, observada pelo comportamento da carne que foi marinada sem a maltodextrina, conforme apresentado na Figura 2. O mesmo comportamento foi observado por Papazoglou-Dimakopoulou e Katsanidis, (2016), que estudaram o efeito da maltodextrina, cloreto de sódio e fumaça líquida sobre a cinética de transferência de massa da carne bovina desidratada osmoticamente e observaram que amostras processadas em soluções osmóticas ternárias de maltodextrina e NaCl sofreram alterações nos valores L*, indicando coloração mais escura.

O comportamento da coordenada de cromaticidade a* é apresentado na Tabela 2. Foi possível observar que houve redução na cor vermelha da carne durante a salga úmida para todos os tratamentos. A diminuição de a* pode ser atribuída à interação do sal e da maltodextrina com os pigmentos da carne (mioglobina). Isto ocorre devido à área de contato da amostra com a solução salina, o que contribui para a formação da metamioglobina, uma

vez que a formação desta é favorecida em condições de baixas pressões de oxigênio e na salga úmida, a concentração de oxigênio é a que se encontra diluída na solução salina (ROÇA, 2000). Assim, a presença do cloreto de sódio na carne acelera a oxidação da oximioglobina e atua deslocando o sentido da reação para a formação da metamioglobina, que apresenta coloração marrom/castanha clara (Pereda et al., 2005).

Figura 2- (1) Aparência visual dos cortes de pescoço de peru *in natura* (a) após 120 min demarinação com solução ternária contendo NaCl e 5 % de maltodextrina (33,75%) (b) e apenas NaCl (c). (2) Mudanças químicas da mioglobina durante as reações de cura- adaptado (PRICE & SCHWEIGERT, 1994).

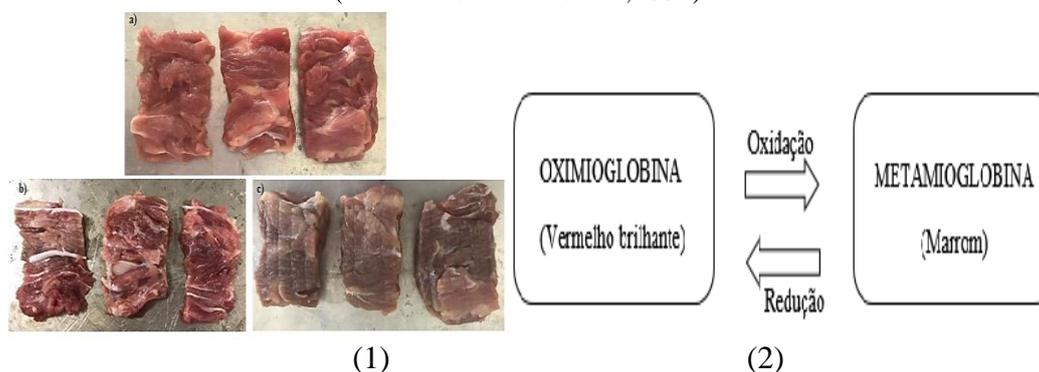


Tabela 2- Coordenada de cromaticidade (a*) da carne de pescoço de peru marinada a 10°C mediante diferentes concentrações de maltodextrina (MD).

Concentração de MD	Tempo de salga (min)					
	0	20	45	70	95	120
0	17,24 ± 1,89	15,90 ± 0,39	12,49 ± 0,11	11,54 ± 1,38	9,71 ± 1,34	8,37 ± 1,04
5	19,67 ± 1,32	18,26 ± 1,41	16,84 ± 1,16	14,92 ± 0,69	14,88 ± 0,52	14,89 ± 0,19
10	23,37 ± 2,47	19,86 ± 2,44	15,93 ± 0,13	14,26 ± 1,85	14,84 ± 0,07	12,00 ± 0,44
20	18,95 ± 0,84	17,75 ± 1,41	17,44 ± 2,41	15,29 ± 1,34	13,71 ± 2,33	12,19 ± 1,66

O parâmetro b* sofreu uma redução ao longo do processo. Sabadini et al. (2001) avaliaram a alteração da cor em carne bovina durante o processo de salga úmida e seca a 10 °C à pressão atmosférica em relação às amostras de carne *in natura*. Os autores também observaram o mesmo efeito de redução dos três parâmetros de cor deste trabalho, resultando em tom acinzentado. No entanto, neste trabalho, a maltodextrina proporcionou um efeito protetor da cor (Figura 2 (b)) onde, apesar da redução dos parâmetros, sugere que houve uma menor formação de metamioglobina do que na amostra controle (Figura 2 (c)).

Tabela 3 - Coordenada de cromaticidade (b*) da carne de pescoço de peru marinada a 10°C mediante diferentes concentrações de maltodextrina (MD).

Concentração de MD	Tempo de salga (min)					
	0	20	45	70	95	120
0	8,00 ± 1,58	7,54 ± 2,71	9,86 ± 1,78	6,51 ± 0,03	8,88 ± 2,51	5,91 ± 1,09
5	7,00 ± 1,76	6,16 ± 0,07	6,46 ± 1,28	6,76 ± 1,60	6,50 ± 1,10	5,95 ± 0,49
10	12,06 ± 1,30	7,76 ± 0,91	7,18 ± 2,64	6,65 ± 0,47	6,94 ± 0,90	6,68 ± 0,07
20	10,36 ± 1,73	9,81 ± 1,05	8,82 ± 1,05	8,74 ± 1,61	8,48 ± 1,50	7,78 ± 1,95



A diferença global de cor (ΔE) aumentou proporcionalmente com a concentração de sólidos no tecido durante a salga úmida, conforme mostra a Tabela 4. Verificou-se após 120 minutos de salga úmida, a mudança global de cor da carne foi menor com a concentração de maltodextrina de 5 %, enquanto a maior mudança global de cor ocorreu nas concentrações de 10 % e 20 %, respectivamente, influenciada principalmente pela redução dos parâmetros a^* e b^* . A menor mudança global de cor obtida pela concentração de 5 % de maltodextrina foi positiva, pois conforme mostra a Figura 2, esta concentração favoreceu a manutenção da cor vermelha da carne (a^*), o que corrobora com o maior valor de a^* obtido para a mesma condição (Tabela 1). Bampi (2015) realizou a salga de carne bovina com redução do teor de sódio e encontrou valores de diferença total de cor entre 7,79 a 14,15, onde os maiores valores foram observados na salga úmida, indicando que essa tem maior influência na alteração da cor das amostras.

Tabela 4 - Diferença global de cor (ΔE) para carne de pescoço de peru marinada a 10°C mediante diferentes concentrações de maltodextrina (MD).

Concentração de MD	Tempo de salga (min)					
	0	20	45	70	95	120
0	-	5,17 ± 2,40	5,43 ± 1,56	6,53 ± 2,62	8,46 ± 2,50	10,25 ± 1,09
5	-	4,49 ± 1,77	4,51 ± 0,83	5,82 ± 1,19	5,36 ± 1,15	6,65 ± 1,45
10	-	6,42 ± 1,59	9,13 ± 1,93	11,00 ± 1,14	10,58 ± 1,66	13,11 ± 1,08
20	-	4,45 ± 1,85	7,45 ± 2,33	8,86 ± 1,08	9,39 ± 1,78	11,75 ± 2,05

5- CONCLUSÃO

A presença de sal e de maltodextrina influenciaram na alteração de cor, onde as amostras apresentaram cor diferente do controle e resultou em um ligeiro escurecimento da carne, demonstrado pela redução dos parâmetros de cromaticidade L^* , a^* e b^* .

Os resultados encontrados confirmam que de fato o sal e a maltodextrina exerceram influência direta na alteração de cor da carne de pescoço de peru. No entanto, a concentração de maltodextrina de 5 % foi a que promoveu maior manutenção da cor vermelha (a^*) e menor mudança global de cor na carne marinada, o que permite a utilização deste aditivo em menor concentração para incrementar os aspectos sensoriais e melhorar visualmente a cor da carne de pescoço de peru marinada.

4- AGRADECIMENTOS

Agradecimento a PROGRAD e ao CNPq pelo auxílio financeiro.

6. REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual. [S. I.]: [s.n.], 2018. 99 p.

BAGGIO, S. R.; VICENTE, E.; BRAGAGNOLO, N. Cholesterol Oxides, Cholesterol, Total Lipid, and Fatty Acid Composition in Turkey Meat. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.50, 5981-5986, 2002.



BAMPI, M. *Desenvolvimento de alternativas tecnológicas para a elaboração de um produto cárneo salgado com teor de sódio reduzido*. 2015. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

FURTADO, S.M.B.; SHIMOKOMAKI, S.; ROMANELLI, P.F.; RODRIGUES-AWAYA, D.B. *Avaliação da qualidade da carne caprina salgada*. *Higiene Alimentar*, v. 5, n. 18, p. 34-38, 1991.

GAVA, A.J. *Princípios de tecnologia de alimentos*. São Paulo: Nobel, 1941. 284p.

LAWRIE, R.A. *Ciência da carne*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

PAPAZOGLU-DIMAKOPOULOU. D. & KATSANIDIS, E. *Effect of Maltodextrin, Sodium Chloride, and Liquid Smoke on the Mass Transfer Kinetics and Storage Stability of Osmotically Dehydrated Beef Meat*. *Food Bioprocess Technology*, v.10, p. 2034-2045, 2016.

PAPAZOGLU-DIMAKOPOULOU. D. & KATSANIDIS, E. *Mass transfer kinetics during osmotic processing of beef meat using ternary solutions*. *Food and bioprocess processing* 100. p. 560–569, 2016.

PEREDA, J.A. O.; RODRÍGUEZ, M. I.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.G.; MINGUILLÓN, G.D.G. de F.; PERALES, L. de La H., CORTECERO, M. D. S. *Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal*, v. 2, Rio Grande do Sul, Porto Alegre: Artmed, p. 279, 2005.

PRICE, J.F., SCHWEIGERT, B.S. *Ciência de la carne y de los productos cárnicos*. Zaragoza: Acribia, 1994. 581p.

PULICI, R.; ALVES, F. R.; GAMEIRO, A. H. *Aceitação e segmentação do mercado de produtos derivados da carne de peru*. In: XVLI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, SOBER, 2008.

ROÇA, R.O. *Tecnologia da carne e produtos derivados*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, p. 202, 2000.

SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P. J. do A.; CARVALHO, B.C. Jr. *Alterações da atividade de água e da cor da carne no processo de elaboração da carne salgada desidratada*. *Ciência Tecnologia. Alimentos*, v.21(1), p. 14-19, 2001.

SAÑUDO, C.; SANCHEZ, A.; ALFONSO, M. *Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality*. *Meat Science*, v. 49, n. 1, p. 29-64, 1998.