

# INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE POLIFOSFATO E DE GORDURA EM SISTEMAS CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA

CRISPIN HUMBERTO GARCIA-CRUZ \*

ADILMA R. P. SCAMPARINI \*\*

Foi estudado o efeito da adição de polifosfatos no sistema formado por carne-água-goma xantana e foi observado que esse sistema é tão estável ao cozimento quanto o sistema formado por carne-água-polifosfato. Entretanto o sistema formado pela mistura xantana-polifosfato (0,5% de cada) foi superior ao sistema formado só com a goma xantana ou só com polifosfato (0,5%), pois as quantidades de caldo liberado foram 0,30 ml quando se usou polifosfato na concentração de 0,5% e 0,34 ml quando se utilizou goma xantana na concentração de 0,5%, enquanto que o sistema carne-água-polifosfato (0,5%)-goma xantana (0,5%) liberou 0,20 ml de caldo. Foi estudado também o efeito da adição de gordura. A gordura foi adicionada nas concentrações de 6,0; 12,5; 25,0 e 30,0% nos sistemas formados por carne-água, carne-água-goma xantana (1,0%), carne-água-goma xantana (0,5%), carne-água-polifosfato (0,5%) e carne-água-goma xantana (0,5%)-polifosfato (0,5%). Foi observado que a adição de gordura diminuiu a sinerese em todos os sistemas estudados. Dos sistemas testados, o formado por carne-água-goma xantana (0,5%)-polifosfato (0,5%) foi o que mostrou a menor sinerese.

## 1 INTRODUÇÃO

A elaboração de emulsões cárneas, desempenha um papel importante na indústria da carne. Segundo WIRTH, o termo "emulsão de carne" não é exato, já que do ponto de vista físico-químico coexistem pelo menos três sistemas:

\* Professor do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos de Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas: IBILCE - UNESP - Campus de São José do Rio Preto - SP.

\*\* Professora do Departamento de Ciência de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP - Campinas - SP.

- . Uma suspensão de partículas grosseiras de tecidos em água;
- . um gel formado pelo material protéico e pelo tecido adiposo; e
- . uma mistura, tipo emulsão, das gorduras, proteínas e água (13).

A presença de gordura, proteínas e água nem sempre garante uma emulsão de carne de boa qualidade, portanto tem sido proposto o uso de hidrocolóides para atuar como agentes estabilizantes ou como agentes ligantes para prevenir a perda de água e/ou a separação de gordura da emulsão durante o processamento ou durante o armazenamento (11).

Num estudo recente, GARCIA-CRUZ & SCANPARINI (4), estudaram o efeito da adição de hidrocolóides em sistemas modelo carne-água e encontraram que a goma xantana foi a que formou o sistema mais estável. Visto que, o uso de polifosfatos, como estabilizantes de emulsões, ser permitido até a concentração de 0,5% (1) foi de terminado seu efeito em sistemas carne-água-goma xantana, assim como a capacidade destes mesmos sistemas para reter gordura.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 PREPARAÇÃO DO SISTEMA CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA

Num copo de liquidificador (Walita Mod. 11.000 vel. 4) foi colocado 0,5 e 1,0%, respectivamente, de goma xantana e adicionou-se 100 ml de água destilada, misturando-se por 10 segundos. Após, adicionou-se 50 g de carne picada na mistura anterior e triturou-se por 1 minuto.

### 2.2 CONTROLE

O controle foi preparado como em 2.1, sem adição de goma xantana.

### 2.3 PREPARAÇÃO DO SISTEMA CARNE-ÁGUA-POLIFOSFATO

O sistema carne-água-polifosfato foi preparado de acordo com o procedimento descrito em 2.1, onde o polifosfato substituiu a goma xantana. As concentrações utilizadas de polifosfatos foram 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5%.

### 2.4 PREPARAÇÃO DO SISTEMA CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA-POLIFOSFATO

Este sistema foi preparado como em 2.1, adicionando-se junto com a goma xantana o polifosfato nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 em cada sistema.

### 2.5 ADIÇÃO DE GORDURA

A gordura foi adicionada nas concentrações de 6,0; 12,5; 25,0 e 30,0% em todos os sistemas anteriormente preparados.

### 2.6 DETERMINAÇÃO DA ESTABILIDADE AO COZIMENTO

A determinação da estabilidade ao cozimento dos sistemas preparados, foi feita utilizando-se o método de TOWNSEND et al (9). Foram colocados 20 g do sistema modelo em tubos de vidro (20x2,5cm) com tampa de teflon autoclavável, os quais foram colocados em banho-maria (pré-aquecido a 50°C aumentando-se a temperatura a 1°C por minuto até que a temperatura interna do sistema atingiu 70°C).



Os sistemas cozidos foram então removidos do banho, esfriados e o líquido foi drenado por um período de duas horas. Após determinação do volume do líquido drenado, foi calculada a estabilidade ao cozimento, a qual foi expressa como mililitros por grama. Foram feitas cinco determinações para cada sistema.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 EFEITO DA ADIÇÃO DE POLIFOSFATO

A Tabela 1 mostra o efeito de diferentes concentrações de polifosfato no sistema carne-água após cozimento. Pode-se observar que na medida em que a concentração aumenta o volume do caldo liberado diminui, enquanto que, a estabilidade ao cozimento aumenta. Para explicar isto, admite-se que o efeito dos polifosfatos, deve-se principalmente à sua interação com as proteínas miofibrilares, onde dissociam o complexo actomiosina favorecendo a solubilidade da actina e miosina (6,8). Esta solubilidade deve-se ao

TABELA 1 - EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DO POLIFOSFATO (P) NOS SISTEMAS CARNE-ÁGUA (C-A); CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA (1,0%) (C-A-X) E CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA (0,5%) DURANTE O TESTE DA ESTABILIDADE AO COZIMENTO

| SISTEMA         | ESTABILIDADE AO COZIMENTO (ml/g) |           |           |           |           |           |
|-----------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                 | Concentração do Polifosfato (%)  |           |           |           |           |           |
|                 | 0                                | 0,1       | 0,2       | 0,3       | 0,4       | 0,5       |
| C-A             | 0,55±0,01                        |           |           |           |           |           |
| C-A-P           |                                  | 0,50±0,01 |           |           |           |           |
| C-A-P           |                                  |           | 0,43±0,01 |           |           |           |
| C-A-P           |                                  |           |           | 0,40±0,01 |           |           |
| C-A-P           |                                  |           |           |           | 0,34±0,01 |           |
| C-A-P           |                                  |           |           |           |           | 0,34±0,01 |
| C-A-X(1%) - P   | 0,01±0,00                        |           |           |           |           |           |
| C-A-X(1%) - P   |                                  | 0,01±0,00 |           |           |           |           |
| C-A-X(1%) - P   |                                  |           | 0,01±0,00 |           |           |           |
| C-A-X(1%) - P   |                                  |           |           | 0,00±0,00 |           |           |
| C-A-X(1%) - P   |                                  |           |           |           | 0,00±0,00 |           |
| C-A-X(1%) - P   |                                  |           |           |           |           | 0,00±0,00 |
| C-A-X(0,5%) - P | 0,34±0,01                        |           |           |           |           |           |
| C-A-X(0,5%) - P |                                  | 0,31±0,01 |           |           |           |           |
| C-A-X(0,5%) - P |                                  |           | 0,30±0,01 |           |           |           |
| C-A-X(0,5%) - P |                                  |           |           | 0,27±0,01 |           |           |
| C-A-X(0,5%) - P |                                  |           |           |           | 0,24±0,01 |           |
| C-A-X(0,5%) - P |                                  |           |           |           |           | 0,20±0,01 |

fato dos polifosfatos desenrolarem estas cadeias protéicas expondo, desta forma, uma maior superfície para hidratação (2,7,10).

A Tabela 1 mostra também o efeito da concentração de polifosfato num sistema carne-água-goma xantana durante o tratamento térmico. Foi utilizada a concentração de 1,0% de goma xantana para formar o sistema e pode-se observar que a quantidade de caldo liberado não foi influenciada praticamente pela presença do polifosfato.

Para se obter dados mais representativos foi diminuída a concentração de goma xantana de 1,0% para 0,5% no sistema carne-água (Tabela 1). Nesta concentração pode-se observar uma diminuição no volume do caldo liberado, na medida em que aumenta-se a concentração do polifosfato, pois quando se usou 0,5% de polifosfato obteve-se a menor perda de caldo. Embora não exista nenhum estudo que possa explicar a existência de alguma interação entre a goma xantana e os polifosfatos (todos os dois são moléculas retentoras de água) pode-se supor que estes compostos diminuam a força da rede protéica, já que a consistência da massa da emulsão foi mais suave do que para as emulsões só com goma xantana ou só com polifosfato. Isto está de acordo com o observado por HARGETT et al (5), quando testaram diferentes polifosfatos na estabilidade de emulsões de carne.

Os polifosfatos na concentração de 0,5% mostraram-se bons retentores de água. Não foram ensaiadas concentrações maiores porque a legislação brasileira só permite o uso de, no máximo, 0,5% de polifosfatos em alimentos (1). As misturas polifosfato-goma xantana produziram uma massa suave diminuindo significativamente a perda de caldo durante o cozimento. Isto também foi observado em sistemas onde adicionaram-se polifosfatos, proteínas e alginato para diminuir o nível de sal para as massas de salsicha (12).

### 3.2 EFEITO DA ADIÇÃO DE GORDURA

A gordura de porco foi utilizada nas concentrações de 6,0; 12,5; 25,0 e 30,0%. O efeito destas concentrações nos sistemas carne-água, carne-água-goma xantana e carne-água-polifosfato, pode ser observado na Tabela 2.

Pode-se observar que, na Tabela 2 com o aumento do teor de gordura a sinerese diminuiu. Isto explica-se pelo fato da actomiosina formar gel e ser a principal responsável pela fixação de água e pela fixação de gordura, pois ambos os processos encontram-se estreitamente interligados (14).

TABELA 2 - EFEITO DA ADIÇÃO DE GORDURA NA ELABORAÇÃO DE SISTEMAS CARNE-ÁGUA, CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA (1%); CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA (0,5%); CARNE-ÁGUA-POLIFOSFATO (0,5%) E CARNE-ÁGUA-GOMA XANTANA (0,5%)-POLIFOSFATO (0,5%), DURANTE O TESTE DA ESTABILIDADE AO COZIMENTO

| SISTEMA             | ESTABILIDADE AO COZIMENTO (ml/g) |           |           |           |           |
|---------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                     | Gordura Adicionada (%)           |           |           |           |           |
|                     | 0                                | 6,0       | 12,5      | 25,0      | 30,0      |
| C-A                 | 0,55±0,01                        |           |           |           |           |
| C-A                 |                                  | 0,45±0,01 |           |           |           |
| C-A                 |                                  |           | 0,40±0,01 |           |           |
| C-A                 |                                  |           |           | 0,40±0,01 |           |
| C-A                 |                                  |           |           |           | 0,40±0,01 |
| C-A-X(1%)           | 0,01±0,00                        |           |           |           |           |
| C-A-X(1%)           |                                  | 0,00±0,00 |           |           |           |
| C-A-X(1%)           |                                  |           | 0,00±0,00 |           |           |
| C-A-X(1%)           |                                  |           |           | 0,00±0,00 |           |
| C-A-X(1%)           |                                  |           |           |           | 0,00±0,00 |
| C-A-X(0,5%)         | 0,34±0,01                        |           |           |           |           |
| C-A-X(0,5%)         |                                  | 0,30±0,01 |           |           |           |
| C-A-X(0,5%)         |                                  |           | 0,25±0,01 |           |           |
| C-A-X(0,5%)         |                                  |           |           | 0,21±0,01 |           |
| C-A-X(0,5%)         |                                  |           |           |           | 0,19±0,01 |
| C-A-P(0,5%)         | 0,30±0,01                        |           |           |           |           |
| C-A-P(0,5%)         |                                  | 0,26±0,01 |           |           |           |
| C-A-P(0,5%)         |                                  |           | 0,24±0,01 |           |           |
| C-A-P(0,5%)         |                                  |           |           | 0,22±0,01 |           |
| C-A-P(0,5%)         |                                  |           |           |           | 0,20±0,01 |
| C-A-X(0,5%)-P(0,5%) | 0,20±0,01                        |           |           |           |           |
| C-A-X(0,5%)-P(0,5%) |                                  | 0,15±0,01 |           |           |           |
| C-A-X(0,5%)-P(0,5%) |                                  |           | 0,12±0,01 |           |           |
| C-A-X(0,5%)-P(0,5%) |                                  |           |           | 0,10±0,01 |           |
| C-A-X(0,5%)-P(0,5%) |                                  |           |           |           | 0,05±0,01 |



Durante a moagem a actina e a miosina, quando solubilizadas, formam um filme que recobre parte da gordura liberada. Este filme protéico impede ou dificulta a união das gotas de gordura durante o aquecimento. Se a espessura deste filme for demasiado fina ele pode ser rompido durante o aquecimento liberando as partículas de gordura que se acumulam na superfície do produto formando o chamado "encapsulamento branco" (14).

Durante o ensaio do sistema carne-água-goma xantana na concentração de 1,0% não foi possível observar o efeito da adição de gordura, pois o caldo liberado foi mínimo; por esse motivo foi testada uma concentração menor de goma xantana (0,5%) (Tabela 2). Nesta concentração é observado que, na medida em que a concentração de gordura vai aumentando, também vai diminuindo o volume do caldo liberado. Isto está de acordo com os resultados obtidos por FOEGDING e RAMSEY (3), para sistemas contendo baixo teor de gordura.

A perda de caldo no sistema carne-água-polifosfato (0,5%) foi diminuída quando a concentração de gordura foi aumentada. Finalmente, ensaiou-se um sistema carne-água-goma xantana (0,5%)-polifosfato (0,5%) (Tabela 2), onde observa-se que a perda de caldo durante o cozimento foi menor quando comparado com os outros sistemas. Isto talvez seja devido a ação conjunta entre a goma xantana e os polifosfatos, uma vez que ambas moléculas aumentam a retenção de água, mantendo a rede protéica inchada (8), o que, durante o processo de aquecimento impede uma retração muito marcante da estrutura protéica pela desnaturação calórica. É importante enfatizar que, a condição para isto, é que as partículas de gordura se encontrem homogeneamente distribuídas.

De um modo geral, quando a gordura é agregada nos sistemas, a perda de caldo durante o cozimento diminui (Tabela 2). Isto pode ser explicado a partir de dois efeitos importantes:

- as partículas de gordura encontram-se rodeadas pelas proteínas da massa do sistema;
- durante o aquecimento, estas proteínas coagulam ao redor das partículas de gordura formando uma rede que sofre uma menor retração.

Esta rede protéica pode reter mais água após aquecimento do que seria possível esperar na ausência de gordura. Em termos gerais pode-se dizer que com a adição de gordura, a matriz protéica sofre um reforço (6).

#### 4 CONCLUSÃO

A adição de polifosfatos e gordura no sistema carne-água-goma xantana aumenta a estabilidade deste durante o tratamento térmico, uma vez que, diminui a sinerese.

#### Abstract

The effect to addition of polyphosphates to the system meat-water-xanthan gum was studied. It was observed that this system is more stable on cooking than the system meat-water-polyphosphate. The xanthan-polyphosphate mixture (0,5% each) was better than only xanthan gum (0,5%) or only polyphosphate (0,5%) in the meat-water-system because the quantity of juice exudated were 0.20 ml;

0.34 ml and 0.30 ml, respectively. The effect fat addition was studied as well. The fat was added at concentrations of 6.0, 12.5, 25.0 and 30.0%, to the mixtures made of meat-water, meat-water-xanthan gum (1.0%), meat-water-xanthan gum (0.5%) and meat-water-polyphosphate (0.5%). It was observed that fat addition lowered the sineresis in all mixtures studied, with the one formed by meat-water-xanthan gum (0.5%)-polyphosphate (0.5%) showing the lowest sineresis.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto lei nº 55.871, de 26 de março de 1965. Resoluções das normas técnicas especiais regulamentadoras de aditivos químicos em alimentos. Coletânea de Leis, Decretos. Ministério da Saúde I. p. 498
- 02 FLORES, J., BERMELL, S. Capacidad de emulsión de las proteínas miofibrilares. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. v. 25, n. 4, p. 481-489, 1975.
- 03 FOEGEDING, E.A., RAMSEY, S.R. Effects of gums on low-fat meat batters. J. Food Sci. v. 51, n. 1, p. 33-36 e 46, 1986.
- 04 GARCIA-CRUZ, C.H., SCAMPARINI, A.R.P. Efeito da adição de hidrocolóides em sistemas modelo carne-água. Rev. Alim.Nutr. v. 4, 1992. (no prelo)
- 05 HARGETT, S.M. et al. Effect of sodium acid pyrophosphate on sensory chemical and physical properties of frankfurtes. J. Food Sci., v. 45, p. 905-908, 1980.
- 06 HONIKEL, O.K. Retención de agua y "emulsión de la grasa" en la elaboración de pastones para embutidos escaldados. Die Fleischwirtschaft, v.2, p. 30-36, 1984.
- 07 JEFFREY, A.B. Principles water holding applied to meat technology. J. Food Sci. Agric., v. 34, p. 1018-1022, 1983.
- 08 KOTTER, L., FISCHER, A. The influence of phosphates or polyphosphates on the stability of foams and emulsions in meat technology. Die Fleischwirtschaft, v. 3, p. 365-368, 1975.
- 09 TOWNSEND, W.E. et al. Comminuted meat emulsions: differential thermal analysis of fat emulsions. Food Technol., v. 22, n. 3, p. 319-323, 1968.
- 10 TROUT, G.R., SCHMIDT, G.R. Effect of phosphate type and concentration, salt level and method for preparation on binding in restructured beef rolls. J. Food Sci., v. 49, n. 3, p. 687-694, 1984.
- 11 WALLINGFORD, L., LABUZA, T.P. Evaluation of the water binding properties of food hydrocolloids by physical/chemical methods and in a low fat meat emulsion. J. Food Sci., v. 48, n. 1, p. 1-5, 1983.

- 12 WHITING, R.C. Addition of phosphates, proteins and gums to reduced salt frankfurters batters. J.Food Sci., v. 49, n. 5 p 1355-1357, 1984.
- 13 WIRTH, F. Frankfurter-type sausage production today: water-binding, fat-binding structure. Die Fleischwirtschaft, v. 54, n. 1, p. 19, 1974.
- 14 WIRTH, F. Embutido escaldado. Fijación de agua, fijación de grasa, formación de la estructura. Die Fleischwirtschaft, v. 2, p. 4-14, 1985.