

## Área: Engenharia de Alimentos

# AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE POLIFOSFATO DE SÓDIO EM RECORTES DE FRANGO TEMPERADO E CONGELADO NA ABSORÇÃO DE SALMOURA E ATIVIDADE OXIDATIVA

Juliana Marques Soares<sup>1</sup>, Gabriel Zanardo dos Santos<sup>1</sup>, Helen Treichel<sup>2</sup>, Eunice Valduga<sup>1</sup>, Elidiane Lorenzetti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI – Departamento de Engenharia de Alimentos

<sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul - Erechim

\*E-mail: lidilorenzetti@yahoo.com.br

**RESUMO** –A preferência por produtos de qualidade, a um baixo custo, tem estimulado o desenvolvimento de novas tecnologias que permitam um maior aproveitamento das matérias primas, conservação dos produtos com consequente aumento da validade comercial, que proporcionem mínimas alterações bioquímicas, além da praticidade de consumo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de polifosfato de sódio sobre a absorção da salmoura em recortes de frango, bem como a estabilidade do produto durante o armazenamento. Para avaliação da estabilidade do produto foram realizados acompanhamento das características físico-químicas (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e índice de peróxidos) e análise sensorial (escala estruturada) periodicamente por 12 meses. A formulação com 4 % de polifosfato de sódio apresentou um aumento de 2,47 % na absorção da salmoura ao produto. No teste de aceitação, pôde-se comprovar diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação aos atributos sabor, textura e aspecto geral entre as amostras controle (Formulação B) e a adicionada de 4 % de polifosfato de sódio (Formulação A). Observou-se um aumento no TBARS (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico) e no índice de peróxido a partir do 8º mês para a Formulação “B” e no 11º mês para a formulação “A”, coincidindo com o período de avaliação sensorial quando os provadores identificaram odor e sabor de ranço fortemente detectado. A utilização de polifosfato de sódio aumentou a absorção da salmoura ao produto, melhorou o sabor e aumentou a vida de prateleira do produto.

**Palavras-chave:** Frango, salmoura, polifosfato de sódio, estabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um grande consumidor de carne de frango, sendo que em 2011 o consumo *per capita* de carne de frango foi de 47,4 Kg contra 44 Kg em 2010, de acordo com as informações da União Brasileira de Avicultura - UBABEF.(ABRASEL, 2012).

A indústria de alimentos busca continuamente adaptar-se e desenvolver novos produtos que visem à melhoria na qualidade e principalmente a segurança alimentar. Com um mercado mundialmente mais exigente e competitivo, provocou-se um crescimento nas indústrias de ingredientes e aditivos que têm colocado a disposição um número crescente de variedade destes produtos na última década (SOARES *et al.*; 2003). Dentre estes aditivos, o polifosfato, de acordo com a FAO (1995), é considerado um aditivo intencional, classificado com estabilizante, cuja principal função é estabilizar uma mistura e não permitir que ocorram modificações físicas e químicas do produto.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da adição de polifosfato de sódio sobre a absorção da salmoura em recortes de frango, bem como a estabilidade do produto durante o armazenamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Preparo das Amostras

As carcaças condicionais (não inteiras) foram cortadas manualmente em discos de corte, aleatoriamente, em pequenos pedaços ( $\approx 50$  g), compreendendo porções de coxas, sobrecoxas, asas e peito. Na sequência as peças foram pesadas e adicionado 10 % de salmoura sobre o peso dos cortes. A formulação B (controle) foi preparada conforme formulação padrão utilizada pela empresa. As demais formulações do produto foram preparadas a partir da formulação padrão utilizada pela empresa, adicionando apenas diferentes concentrações de polifosfato de sódio no preparo da salmoura. Foram preparadas amostras com as seguintes concentrações de polifosfato de sódio: 0,35, 1, 3 e 4 %. Após, as peças foram massageadas em um *Tumbler*, e pesadas novamente em balança digital, para avaliar a quantidade de salmoura absorvida.

### 2.2 Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS)

As substâncias reativas ao ácido 2 tiobarbitúrico (TBA) foram realizadas de acordo com metodologia descrita por RAHARJO *et al.*; (1992). Adicionou-se 0,5 mL de butil hidroxitolueno (BHT) 0,5 % em um tubo contendo 5 g de amostra triturada. Em seguida, adicionou-se 2 mL de solução de sulfanilamida 0,5 % e deixou em repouso por 10 min. Posteriormente, 18 mL de ácido tricloroacético (TCA) 5 % e homogeneizou-se. Em uma alíquota de 2 mL do filtrado, adicionou-se 2 mL de TBA 0,08 M e a reação foi conduzida em banho-maria (40°C) por 1 h e 30 min. Posteriormente, realizou-se leitura em espectrofotômetro a 531 nm. A quantificação foi realizada frente a uma curva padrão de solução de tetraetoxipropano (TEP) ( $1.10^{-8}$  a  $10.10^{-8}$  mol/mL). Os resultados foram expressos em mg de malonaldeído/Kg de amostra.

### 2.3 Índice de Peróxidos

Inicialmente as amostras foram cortadas em pedaços de  $\approx 100$  g e trituradas em processador com 250 mL de clorofórmio por 2 a 3 min. Filtrou-se imediatamente em papel de filtro que continha uma pequena quantidade de sulfato de sódio anidro. Na sequência foi transferido volumetricamente 25 mL do filtrado obtido para um erlenmeyer de 250 mL, adicionado 37 mL de ácido acético e 1 mL de solução saturada de iodeto de potássio. Manteve-se em repouso por 1 min. Em seguida adicionou-se 30 mL de água e titulado com solução de

tiosulfato de sódio 0,01 N usando solução de amido a 1 % como indicador. Para determinação da massa na alíquota foi pipetado volumetricamente 25 mL do extrato clorofórmico para uma cápsula previamente seca, evaporado o solvente em banho-maria a 60 °C, secado em estufa a 105° C por 30 min, resfriado pesado. A massa obtida foi utilizada para os cálculos. Os resultados foram expressos em mEq/kg de amostra (BRASIL,1981).

## 2.4 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada em escala laboratorial, utilizando uma escala estruturada, onde dez provadores treinados de ambos os sexos, de diferentes faixas etárias (20 a 40 anos), participaram analisando o produto em cabines individuais e expressando os resultados nas fichas de informação.

As amostras de recortes temperados de frango (Formulações “A” e “B”) foram apresentadas em 2 modalidades distintas: *In natura* e assada. As amostras de recortes temperados de frango (≈50 g) foram distribuídas em recipientes de vidro, codificados com números aleatórios de 3 dígitos, juntamente com a ficha de avaliação.

A avaliação sensorial dos recortes temperados de frango foi realizada mensalmente após 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias de armazenamento a uma temperatura de ≤ -12°C. O provador recebeu na primeira sessão, amostras previamente descongeladas e assadas em forno (aproximadamente 200 °C), para avaliar os atributos de aspecto, odor, sabor e textura, mediante uma escala estruturada de 8 pontos (8 - superior e 1 - inferior), conforme metodologia descrita por Queiroz & Treptow (2006). Após, o mesmo provador recebeu a segunda sessão, amostras descongeladas *in natura* para avaliação dos atributos de aspecto, cor e odor. Cada sessão foi acompanhada de uma ficha de informações.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Efeitos da adição do polifosfato de sódio sobre a absorção da salmoura

**Tabela 1:** Absorção da salmoura (%) obtida nas formulações.

Formulações	Absorção Média (%)
Controle*	6,91 <sup>d</sup> ± 0,18
0,35 % de Polifosfato de sódio	7,47 <sup>c</sup> ± 0,37
1 % de Polifosfato de sódio	8,66 <sup>b</sup> ± 0,20
3 % de Polifosfato de sódio	9,00 <sup>ab</sup> ± 0,03
4 % de Polifosfato de sódio	9,38 <sup>a</sup> ± 0,02

\*Médias ± desvio padrão, seguidas de letras diferentes em uma mesma coluna diferem estatisticamente a nível de 5% (Teste Tukey). \* Sem adição de Polifosfato de sódio

A Tabela 1 apresenta a absorção média da salmoura obtida em cada formulação, utilizando os parâmetros de massageamento, de; - 690 mmHg de vácuo, 10 min de massageamento e 10 rpm de agitação,

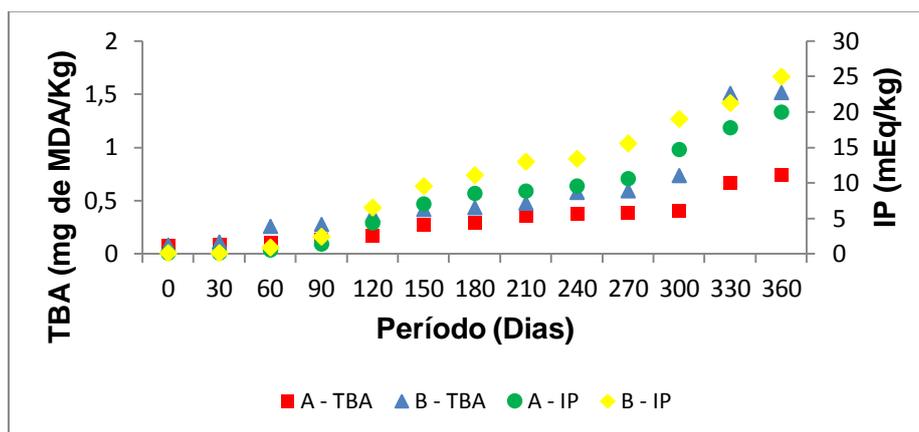
respectivamente. Os valores variaram de 6,91 % para a formulação controle (sem adição de polifosfato de sódio) e de 9,38 % para a formulação com adição de 4 % de polifosfato de sódio. Observa-se que houve um incremento gradativo na absorção da salmoura ao produto, conseqüentemente seu rendimento, em função da quantidade de polifosfato de sódio adicionado, ou seja, a absorção de salmoura foi superior nas formulações com maior teor de polifosfato, variando de 7,47 % na formulação com adição de 0,35 % de polifosfato a 9,38 % na formulação com adição de 4 % de polifosfato. Quando comparadas a formulação controle e a formulação com adição de 4% de polifosfato de sódio, obteve-se um incremento de 2,47% na absorção da salmoura ao produto.

De acordo com Ordoñez *et al.*; (2005) e Pardi *et al.*; (1993), os fosfatos potencializam a capacidade de retenção de água, pois atuam elevando o pH do meio e solubilizam as proteínas musculares. Ao aumentar a capacidade de retenção de água aumenta por sua vez o rendimento.

### 3.2 Determinações Físico químicas

#### 3.2.1. Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARs) e Índice de Peróxidos

Figura 1. Acompanhamento do Índice de Peróxido X TBA durante a vida de prateleira.

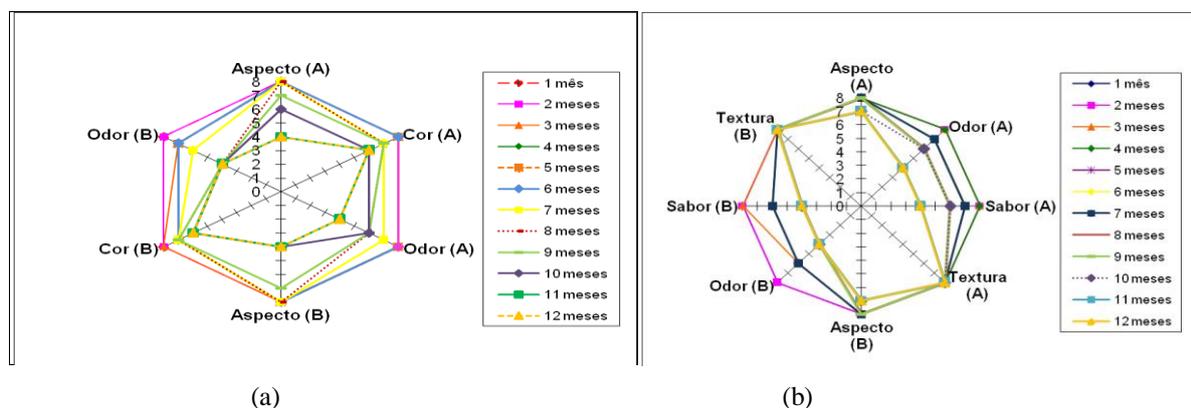


De acordo com a Figura 1, verificou-se que até o período de 30 dias de armazenamento, as amostras A e B não apresentaram diferença quanto à oxidação lipídica. A partir de 60 dias de armazenamento, os valores de oxidação lipídica apresentaram foram acentuados (0,576 mg de MDA/kg de amostra) em 240 dias de armazenamento para a Formulação B (sem adição de polifosfato) e em 330 dias de armazenamento para a Formulação A (com adição de polifosfato), com 0,668 mg de MDA/kg. Observa-se que a oxidação lipídica apresentou uma elevação acentuada no decorrer do período de armazenamento, sendo que o valor final para a Formulação B, sem adição de polifosfato foi de aproximadamente 2 vezes superior quando comparada a Formulação A com 4 % de polifosfato de sódio. Lee *et al.*; (1994), Teicher (1999), Araujo (1999) e Wei Lin & Ni Lin (2002), citam em suas pesquisas que os polifosfatos auxiliam no retardo da rancidez oxidativa, fato este que foi comprovado neste estudo, pois os resultados da Formulação A, com adição de 4 % de polifosfato de sódio (Tabela 1) foram menores em todos os meses de armazenamento a - 12°C avaliados, quando comparados a Formulação B (controle, sem adição de polifosfato de sódio).

### 3.3 Avaliação Sensorial

A Figura 2 (a e b) apresenta os resultados relacionados às características sensoriais de amostras de recortes temperados de frango, armazenadas a  $-12^{\circ}\text{C}$  por 12 meses e avaliadas na forma *in natura* (aspecto visual, cor e odor) e assada (aspecto, odor, sabor e textura), para as formulações A e B, respectivamente.

**Figura2:** Características sensoriais de aspecto visual de cor e odor (a) e características sensoriais de aspecto, odor, sabor e textura (b) de amostras de recortes temperados de frango *in natura e assado, respectivamente*, ao longo de 12 meses de armazenamento.



Na amostra com polifosfato de sódio (Figura 2 a) verificou-se uma ligeira alteração no odor típico do produto no 7º mês, porém a partir do 11º mês já foi pronunciado, um odor de ranço fortemente detectado. Porém nas amostras sem adição de polifosfato o odor de ranço já tinha sido fortemente detectado no 8º mês, sendo que os provadores descreveram que o produto apresentava aparência de carne velha e odor de ranço intenso. Não foi verificada alterações na textura durante o armazenamento em ambas as amostras. Porém para o aspecto visual a partir do 10º mês houve uma ligeira alteração identificada pelos provadores como aparência de carne velha. Ao comparar os resultados da análise sensorial das amostras A (com adição de polifosfato de sódio e B (sem adição de polifosfato de sódio) *in natura* (Figura 2a) e assada (Figura 2b), verifica-se que as amostras de recortes de frango temperados com polifosfato de sódio mantiveram suas características de qualidade superior por um período de 3 meses, quando comparadas com as amostras sem adição de polifosfato de sódio.

## 4 CONCLUSÃO

A amostra com adição de 4% de polifosfato de sódio, quando comparada à amostra controle, apresentou valores de TBA e índice de peróxidos menores ao longo do estudo (12 meses);

O uso do polifosfato de sódio aumentou a quantidade de salmoura absorvida no produto;

A amostra com adição de polifosfato de sódio apresentou melhor aceitação quanto à textura, sabor e aspecto geral. A análise sensorial mostrou que a amostra de recortes temperados de frango com polifosfato de

sódio manteve suas características de qualidade superior por um período de 3 meses, quando comparadas com a amostra sem adição de polifosfato de sódio.

## 5 AGRADECIMENTOS

A URI Campus Erechim, a Capes e Fapergs.

## 6 REFERÊNCIAS

ABRASEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES. Disponível em: <<http://www.abrasel.com.br/index.php/noticias/1024-100112-consumo-de-frango-no-brasil-supera-o-dos-eua.html>>. Acesso em: 25 de maio de 2012.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 1999. 416 p.

BRASIL. LANARA – Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. Métodos Físicos e Químicos, Brasília – DF, 1981.

FAO. **Aditivos que podem ser utilizados nos gêneros alimentícios**. Food and Agriculture Organization on the United Nations. DIRECTIVA 95/2/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, de 20 de Fevereiro de 1995.

LEE, R.M.; HARTMAN, P. A.; STAHR, H.M.; OLSON, D. G.; WILLIAMS, F. D. **Antibacterial mechanism of long-chain polyphosphates in Staphylococcus Aureus**. *Journal of Food Protection*, v. 57, n. 4, p. 289-294, 1994.

ORDÓÑEZ-PEREDA, J. A., RODRÍGUEZ, M. I. C., ÁLVAREZ, L. F., SANZ, M. L. G., MINGUILLÓN, G. D. G. F., PERALES, L. H., CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos - Alimentos de origem animal**, v. 2. Trad. MURAD, F. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PARDI, M. C.; et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. v.2, 1110 p. Goiânia: CEGRAF-UFG/Niterói: EDUFF, 1993.

QUEIROZ, M.I.; TREPTOW, R.O. **Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos**. Rio Grande: Ed. da FURG, 2006.

RAHARJO, S., SOFOS, J. N., SCHMIDT, G. R. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-C18 method for measuring lipid peroxidation in beef. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v. 40, n. 11, p. 2182-2185, Nov., 1992.

SOARES, A.L.; ODA, S. H. I.; LARA, J. A. F.; YAMASHITA, F.; Ida, E. I.; SHIMOKOMAKI, M. Ingredientes e aditivos para carnes: segurança e inovação. *Revista Nacional da Carne*, n.317, julho de 2003. Disponível em: [http://www.dipemar.com.br/carne/317/materia\\_aditivos3\\_carne.htm](http://www.dipemar.com.br/carne/317/materia_aditivos3_carne.htm) > Acesso em: 14 de fevereiro de 2012.

TEICHER, H. **Applications of phosphate um meats and seafood**. *Revista Aditivos e Ingredientes*, n.5, 1999. p. 37-40.

WEI LIN, K; NI LIN, S. Effects of sodium lactate and trisodium phosphate on the physicochemical properties and shelf life of low fat chinese style sausage. *Meat Science*, v. 60, p. 147-154, 2002.