

## Área: Engenharia de Alimentos

# EFEITO DO pH E DA TEMPERATURA NAS PROPRIEDADES FUNCIONAIS DE UM HIDROLISADO PROTEICO SECO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO

**Lais Carteli Cidade, Cecilia Inês Bogies, Emanuelle Menegotto, Jane Nogueira, Christian Oliveira Reinehr\***

*Laboratório de Aulas Práticas, Cursos de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS*

*\*E-mail: reinehr@upf.br*

**RESUMO** – A carne mecanicamente separada (CMS) de frango é obtida através da desossa automática de carcaças de frango e utilizada com frequência em alimentos industrializados, pois é uma matéria-prima de baixo custo. A hidrólise enzimática da CMS e posterior secagem do hidrolisado origina um produto com alto valor agregado com baixo custo, mas pouco conhecido em relação a suas propriedades funcionais. Neste estudo foi utilizado um delineamento composto central rotacional, variando o pH e a temperatura, a fim de avaliar as propriedades funcionais do hidrolisado proteico seco. Os resultados mostraram que o hidrolisado apresentou melhora significativa na solubilidade e diminuição das capacidades emulsificante, espumante e gelificante, em relação à CMS, ou seja, as propriedades de um alimento que tivesse esse produto adicionado não seriam afetadas pelo uso do hidrolisado proteico seco. Com relação ao pH e temperatura, frente as propriedades funcionais, as mesmas apresentaram maiores resultados em temperaturas de 30°C e pH próximo a neutralidade.

**Palavras-chave:** Carne mecanicamente separada, hidrolisado proteico seco, propriedades funcionais.

## 1 INTRODUÇÃO

A carne mecanicamente separada (CMS) de frango, obtida através da desossa automática de carcaças de frango, se revelou uma alternativa economicamente importante e contribuinte para o faturamento do setor avícola. Sua utilização é dada através da elaboração de produtos como empanados, hambúrgueres e salsichas. A CMS é utilizada, em maior proporção, em produtos cárneos emulsionados, em substituição a matérias-primas cárneas mais caras (BRITO, 2012).

A hidrólise proteica consiste na clivagem química ou enzimática de moléculas de proteína em pequenos peptídeos de tamanhos diversos. A hidrólise de proteínas alimentares se dá por várias razões, incluindo características de melhoramento nutricional, retardo da deterioração, aumento ou diminuição da solubilidade, modificação das propriedades espumantes ou coagulantes, alteração da capacidade emulsificante, prevenção de

interações indesejáveis, remoção de sabores ou odores e ingredientes tóxicos ou inibidores (KUROZAWA; PARK; HUBINGER, 2009).

As propriedades funcionais são definidas como todas as propriedades não nutricionais que influenciam no comportamento de certos componentes de um alimento. Em sua maioria, influenciam nas características sensoriais dos alimentos, mas igualmente podem desempenhar importante papel nas propriedades físicas e ingredientes dos mesmos (ORDÓÑEZ, 2005).

Por se tratar de uma matéria-prima de baixo valor comercial e rica em proteínas, a CMS pode ter suas proteínas enzimaticamente hidrolisadas e desidratadas por atomização, modificando as suas propriedades funcionais e possibilitando o seu uso em outros alimentos. As propriedades funcionais dos hidrolisados proteicos exercem um papel de fundamental importância, pois determinam as características do produto final e definem seu uso.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades funcionais de um hidrolisado proteico seco de CMS de frango, variando o pH e a temperatura, com o auxílio de um delineamento composto central rotacional.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Hidrólise da CMS e secagem do hidrolisado proteico

A CMS, para a realização da hidrólise, foi diluída na proporção de 1:1 em béquer com água destilada e homogeneizada por 5 min. A amostra foi submetida a um tratamento térmico a 85°C, em banho-maria por 15 min, sendo então adicionada a enzima Alcalase 2.4L<sup>®</sup>, fornecida pela *Novozymes Ltda.* (ROSSI, 2007).

A amostra permaneceu em banho-maria a 60°C por 2 h para a realização da hidrólise. Após a hidrólise foi efetuada a inativação térmica, a 90°C, em banho aquecido, por 10 min. Após a inativação, já em temperatura ambiente, a fase sólida foi separada da fase solúvel por centrifugação a 4000 rpm por 10 min, sendo então filtrada a vácuo.

A secagem foi realizada por atomização em “Spray Dryer” utilizando bico atomizador de 1,0 mm, com vazão de alimentação de 0,50 L/h e temperatura da câmara de secagem de 150°C. O processo de secagem foi realizado com 1000 mL de hidrolisado sendo que o fluido permaneceu sob aquecimento e agitação constante, em chapa térmica, durante o processo.

### 2.2 Avaliação das propriedades funcionais

Utilizou-se um delineamento composto central rotacional (DCCR) para avaliar o efeito do pH e da temperatura sobre as propriedades funcionais do hidrolisado seco, conforme apresentado na Tabela 1

As propriedades funcionais analisadas foram: solubilidade (EL-BELTAGY; EL-SAYED, 2012), capacidade de formação de espuma (ADEBOWALE; LAWAL, 2003 apud EL-BELTAGY; EL-SAYED, 2012), estabilidade da espuma (ADEBOWALE; LAWAL, 2003 apud EL-BELTAGY; EL-SAYED, 2012), capacidade emulsificante (LAWAL, 2005 apud EL-BELTAGY; EL-SAYED, 2012) e estabilidade da emulsão (LAWAL, 2005 apud EL-BELTAGY; EL-SAYED, 2012).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados do delineamento composto central rotacional (DCCR) para as propriedades funcionais, em função das condições de pH e de temperatura estabelecidos.

Tabela 1 – Resultados das propriedades funcionais para o delineamento composto central rotacional, variando pH e temperatura, para o hidrolisado proteico seco

Exp.	pH	Temperatura (°C)	Solubilidade (%)	Formação de espuma (%)	Estabilidade da espuma (%)	Formação de emulsão (%)	Estabilidade da emulsão (%)
1	5,0	20	82,0	0	0	9,1	6,1
2	7,0	20	83,9	0	0	9,1	4,5
3	5,0	30	84,8	0	0	12,1	4,6
4	7,0	30	100,0	0	0	7,6	6,1
5	6,0	18	88,6	0	0	9,1	6,1
6	6,0	32	83,4	0	0	4,5	4,5
7	4,59	25	87,3	0	0	12,1	4,6
8	7,41	25	86,9	0	0	15,2	4,6
9	6,0	25	85,6	0	0	9,1	6,1
10	6,0	25	87,5	0	0	10,6	6
11	6,0	25	83,3	0	0	10,6	6

Os resultados mostram que o pH e temperaturas ótimos para a solubilidade do hidrolisado seco são 7,0 e 30°C, respectivamente, observando-se que a solubilidade aumenta em pH próximo a neutralidade, condições que são condizentes a alimentos de origem animal. A não formação de espuma foi observada, fato que se relaciona diretamente com a hidrólise enzimática realizada previamente, antes da secagem. Isto acarretou na quebra das moléculas de proteínas presentes na CMS, reduzindo assim sua capacidade de formação de espuma, bem como a sua estabilidade. Para a capacidade emulsificante as melhores condições obtidas foram as com pH mais ácido e temperaturas maiores, entre 25°C e 30°C.

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de variância para as propriedades funcionais frente aos parâmetros pH e temperatura.

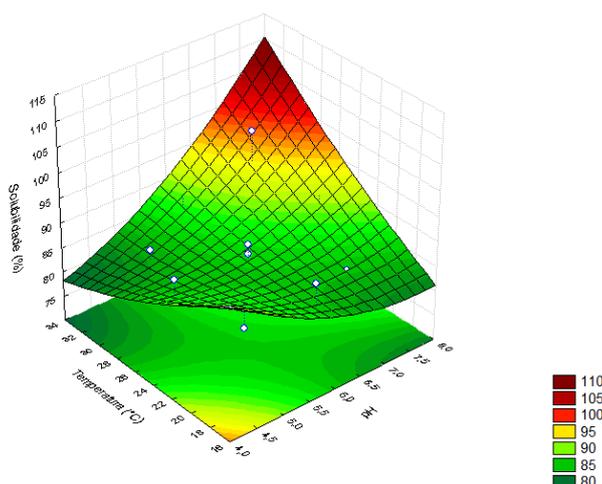
Conforme observado na Tabela 2, para a solubilidade houve significância a um nível de 10% para a interação entre pH e temperatura. A Figura 1 apresenta a superfície de resposta da solubilidade em função dos parâmetros estudados. Observa-se que quanto maior for a temperatura e quanto mais alcalino for o pH, maior será a solubilidade proteica, o que é um comportamento típico de proteínas.

Tabela 2 – Resultados da análise de variância para as propriedades funcionais em função dos fatores pH e temperatura

Fonte de variação	p Solubilidade	p Formação de emulsão	p Estabilidade da emulsão
<b>pH (1) L</b>	0,1087	0,9627	0,6021
<b>pH (1) Q</b>	0,3405	0,0484	0,0015
<b>Temperatura (2) L</b>	0,1917	0,1799	0,0057
<b>Temperatura (2) Q</b>	0,5989	0,0368	0,0081
<b>Interação (1 x 2)</b>	0,0871	0,1217	0,0014

p: probabilidade, L: efeito linear, Q: efeito quadrático

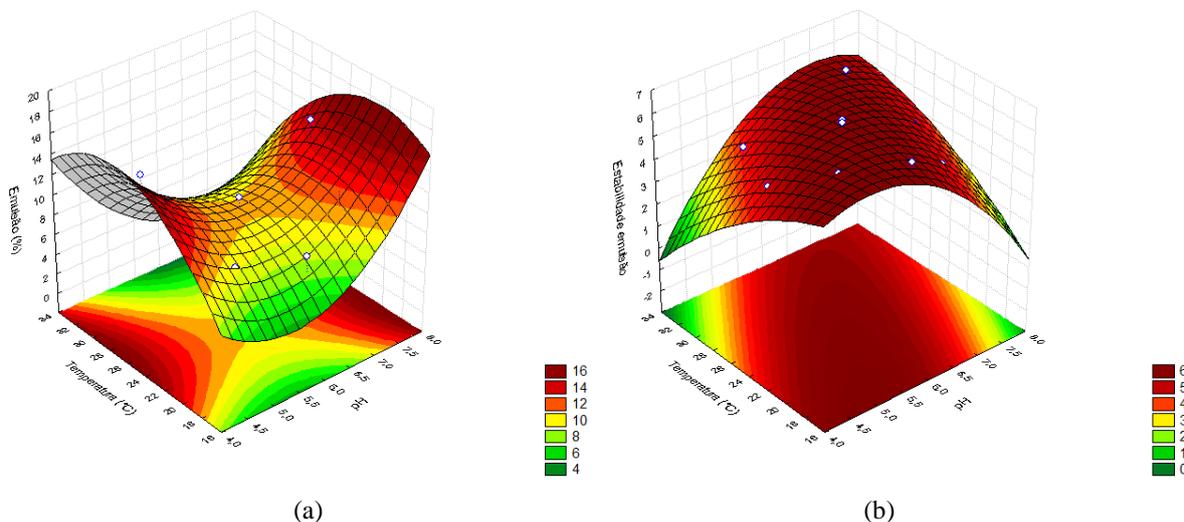
Figura 1 – Superfície de resposta obtida para a solubilidade do hidrolisado proteico seco em função do pH e da temperatura



A análise de capacidade emulsificante para o delineamento composto central rotacional (DCCR), mostrou também que houve influência significativa a um nível de 5% para o pH (efeito quadrático) e para a temperatura (efeito quadrático). A estabilidade da emulsão também foi influenciada pela interação entre o pH e a temperatura a um nível de significância de 5%. A Figura 2 apresenta as superfícies de resposta da capacidade de formação de emulsão e da estabilidade de emulsão em função dos fatores estudados.

Analisando a superfície de resposta apresentada para a capacidade emulsificante do hidrolisado seco, observa-se que em pH baixo e em pH alto, essa propriedade apresentou maiores valores, assim como em temperaturas médias. A análise de estabilidade da emulsão mostrou que essa propriedade foi maior na faixa que inicia com baixo pH e baixa temperatura e se estende até pH e temperatura mais elevados.

Figura 2 – Superfícies de resposta obtidas para: (a) capacidade emulsificante e (b) estabilidade da emulsão, a partir do hidrolisado proteico seco em função do pH e da temperatura



Num contexto geral, observou-se que a interação entre o pH e a temperatura influenciaram de forma significativa alguma das propriedades funcionais do hidrolisado proteico seco, sendo essencial o seu conhecimento para tornar viável a aplicação do hidrolisado proteico seco de carne mecanicamente separada de frango em produtos alimentícios.

#### 4 CONCLUSÃO

O hidrolisado proteico seco de CMS de frango não apresentou resultados para duas propriedades funcionais (capacidade de formação de espuma e estabilidade da espuma). Os dois fatores de estudo (pH e temperatura) influenciaram significativamente nos resultados das demais propriedades funcionais.

Os melhores resultados para a solubilidade (100%) foram em pH 7,0 e temperatura de 30°C, melhorando consideravelmente esta característica, em relação às proteínas originais presentes na CMS. A capacidade de formação de emulsão foi maior em pH menor ou maior, e a estabilidade da emulsão foi maior em pH e temperatura menores ou pH e temperatura maiores.

#### 5 REFERÊNCIAS

- BRITO, P. P. **Avaliação de características de qualidade e propriedades funcionais da carne mecanicamente separada de frango tratada com diferentes taxas de doses de radiação ionizante e uso de antioxidantes.** Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 2012.
- EL-BELTAGY, A. E; EL-SAYED, S. M. Functional and nutritional characteristics of protein recovered during isolation of chitin from shrimp waste. **Food and Bioproducts Processing**, v. 90, p. 633-638, 2012.

KUROZAWA, L. E.; PARK, K. J.; HUBINGER, M. D.. Influência das condições do processo na cinética de hidrólise enzimática de carne de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, jul.-set., 2009.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos**. Componentes dos alimentos e processos, Porto Alegre: Artmed, v. 1, 2005.

RIBEIRO, H. J. S. S.; PRUDENCIO, S. H.; MIYAGUI, D. T.; RIBEIRO, E. L. A. Caracterização de concentrado proteico de feijão comum preto, cultivar Iapar 44, novo e envelhecido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, São Paulo, jul.-set. 2009.

ROSSI, D. M. **Utilização de carne mecanicamente separada de frango para produção de um hidrolisado proteico a partir de enzimas microbianas**. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre, 2007.