

## **OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DE RESÍDUO PROTEICO PROVENIENTE DA INDÚSTRIA AVÍCOLA VISANDO FILMES PARA ALIMENTOS PERECÍVEIS**

Larissa Morais Viana, Ludmylla Alves Xavier, Jaqueline Souza de Freitas, Michelle Gonçalves Mothé

Departamento de Processos Orgânicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mail: [larissamviana@hotmail.com](mailto:larissamviana@hotmail.com)

### **RESUMO**

O mercado da indústria avícola tem apresentado contínuo crescimento ao longo dos anos. Dentre os países que mais produzem frango de corte, o Brasil ocupa o 3º lugar no ranking mundial com produção anual em torno de 14,5 milhões de toneladas de frango segundo dados da EMBRAPA (2021). Nesse sentido há um aumento expressivo na geração de resíduos desse setor, como penas, óleo de vísceras, ovos quebrados, entre outros. O descarte inadequado desses rejeitos causa impacto ambiental, o que tem motivado estudos no aproveitamento desses materiais. As penas de frango são resíduos de elevado potencial, visto que a queratina é um dos seus principais componentes. Assim este trabalho teve como objetivo a extração e caracterização de queratina a partir das penas de frango, de modo a avaliar o seu potencial para futura aplicação em filmes para alimentos perecíveis. Para a extração da queratina foi realizado um processo de hidrólise básica das penas de frangos em temperatura, pH e tempo de reação pré-determinados. A queratina em pó foi caracterizada pelas técnicas de análise térmica (TG e DSC). Foi identificado a faixa de decomposição da queratina, (TG) e a presença de evento endotérmico (DSC) em torno de 100 °C referente a gelificação da amostra.

### **INTRODUÇÃO**

A cadeia produtiva brasileira de carne de frango é uma das mais importantes do complexo agroindustrial do país. Desde 2005, o Brasil ocupa a posição de maior exportador mundial de carne de frango, exportando para cerca de 150 países (Avicultura Industrial, 2016).

O aumento da produção e do abate de aves vem de encontro à responsabilidade de destinação adequada dos resíduos em abatedouros. Dentre esses resíduos, encontram-se penas, vísceras, sangue, dentre outros subprodutos (Sinhorini, 2013). Dessa forma, a busca por agregar valor a um resíduo de forma que ele se torne um produto nobre, com geração de renda para empresas, é um importante incentivo para a manutenção dessa atividade agropecuária.

As penas são um importante subproduto da indústria de frangos, gerando um problema de logística no descarte deste resíduo. Elas apresentam um alto valor proteico, pois são compostas majoritariamente por queratina, em torno de 70%, e representam 4,5% do peso total do frango (Mothé *et al.*, 2017). Isto significa que milhões de toneladas de penas estão disponíveis em todo o mundo. Neste sentido pode-se avaliar a grande disponibilidade de queratina proveniente da indústria de processamento de aves, dando possibilidade da aplicação deste resíduo na indústria de armazenamento de alimentos.

## OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo o processo de extração de queratina a partir de resíduo da indústria avícola, penas de frango, por hidrólise básica utilizando reagentes de baixo custo com reduzido tempo de reação, para avaliar o seu potencial para obtenção de filmes para alimentos perecíveis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A Figura 1 apresenta as principais etapas realizadas na obtenção de queratina a partir de penas de frango.

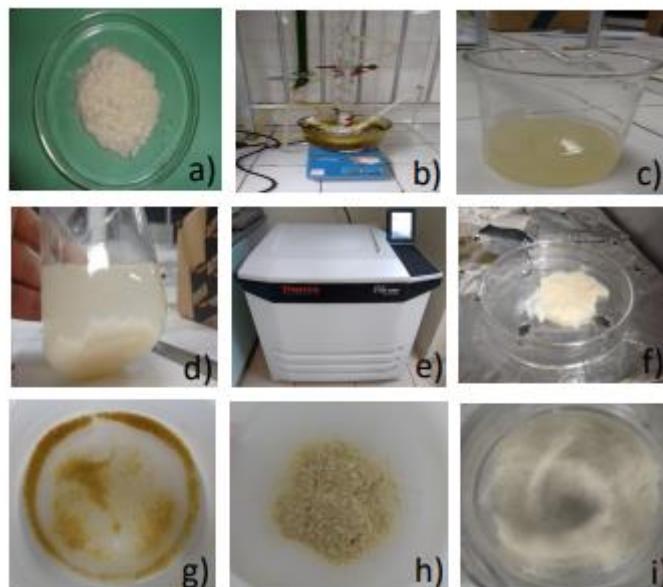


Figura 1. Fotografias das etapas de obtenção de queratina por hidrólise básica. a) Penas de frango moídas; b) aparato para hidrólise; c) líquido obtido após hidrólise; d) precipitado obtido após neutralização; e) separação sólido-líquido; f) secagem do sólido separado; g) amostra A - pH 3; h) amostra B - pH 5; i) amostra Padrão – obtida comercialmente.

As etapas que envolvem o processo de extração da bioqueratina a partir de penas de frango incluem primeiramente a lavagem, secagem e moagem das penas. Foram realizadas reações de hidrólise básica utilizando temperatura e tempo adequados até obtenção de um líquido límpido. A solução foi filtrada e posteriormente neutralizada, observando-se a formação de um precipitado. A solução com o precipitado foi levada para uma centrífuga de alta velocidade para separação de fases. O sólido obtido foi seco em estufa. As amostras foram analisadas em um Analisador Termogravimétrico da marca TA Instruments, na faixa de temperatura de 30 a 600 °C, com razão de aquecimento de 10°C/min em atmosfera de nitrogênio, em um DSC 1 da marca Mettler Toledo, na faixa de temperatura de -30 a 250 °C, com razão de aquecimento de 10°C/min em atmosfera de nitrogênio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta uma comparação das amostras de queratina hidrolisada no presente trabalho e a amostra de queratina comercial (padrão). Pode ser observado que as curvas

apresentam o mesmo perfil térmico com dois estágios de perda de massa para todas as amostras. O primeiro evento ocorreu abaixo de 100°C representando uma perda de de umidade para amostra A, 6% e as amostras B e Padrão de 8%. O segundo evento de 100 até 470°C com 79% de perda de massa para a amostra A, 74% para amostra B, e 72% para a amostra padrão referente a decomposição dos compostos orgânicos, a queratina. O resíduo das amostras a 600°C foi de 15, 19 e 20% respectivamente para as amostras A, B e Padrão.

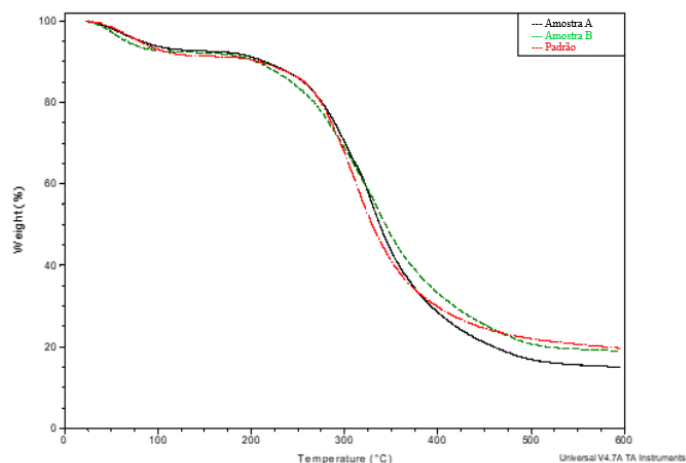


Figura 2. Sobreposição de curvas TG das amostras A, B e Padrão.

As curvas de DSC de todas as amostras são apresentadas na Figura 3. As curvas exibiram um largo evento endotérmico referente a gelificação da queratina, na faixa de temperatura de 25 a 165°C para a amostra A; 25 a 155°C para a amostra B; e 28 a 170°C para a amostra padrão. Em relação a entalpia apresentada pelos eventos, a amostra A foi a que exibiu maior valor de  $\Delta H$ , conforme mostrado na Tabela 1.

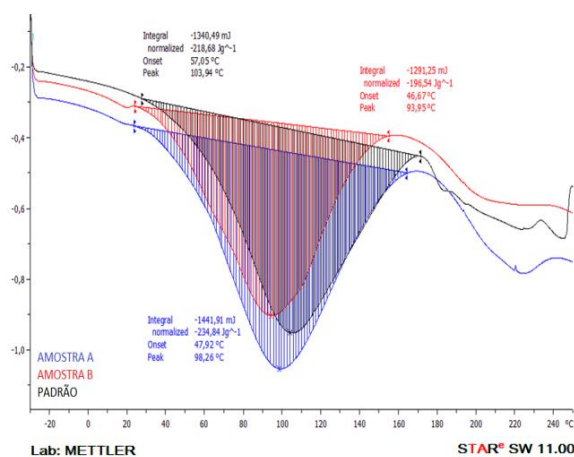


Figura 3. Sobreposição de curvas DSC das amostras A, B e Padrão.

A Tabela 1 apresenta os valores de  $\Delta H$  e temperatura de pico das amostras A, B e Padrão. Em relação à entalpia e temperatura de pico, a amostra A, atingiu valores mais semelhantes à amostra padrão do que a amostra B.

Tabela 1. Valores de  $\Delta H$  e Temperatura de gelificação para as amostras

| Queratina | $\Delta H$ (J /g ) | T (°C) |
|-----------|--------------------|--------|
| A         | 234                | 98,30  |
| B         | 197                | 93,90  |
| PADRÃO    | 218                | 103,90 |

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados são promissores, mostrando que as amostra de bioqueratina obtida neste trabalho se assemelham qualitativamente à amostra Padrão, visto pelo comportamento térmico na análise de TG e DSC. Além da queratina ser um material de alto valor agregado proveniente de resíduo industrial com alto valor proteico, poderá ser utilizada em diversas aplicações na área de alimentos com potencial para obtenção de filmes colaborando assim, na diminuição do impacto ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AVICULTURA INDUSTRIAL. Carne de frango abre as portas para o Brasil em mais de 150 países. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/carne-de-frango-abre-as-portas-para-o-brasil-em-mais-de-150-paises/20150218-090736-w430>. Acesso em 29 de julho de 2022.
2. SINHORINI, Márcia Regina. **Processo de produção de farinha de penas hidrolisadas: estudos de otimização do teor protéico e do valor de digestibilidade da proteína**. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.
3. MOTHÉ, M. G., VIANA, L. M., & MOTHÉ, C. G. **Thermal property study of keratin from industrial residue by extraction, processing and application**. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 131(1), 417–426.
4. EMBRAPA. **Estatísticas | Mundo | Frangos de corte**. Central de inteligência de aves e suínos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>. Acesso em 29 de julho de 2022.
5. Ayutthaya, S.I.N.; Tanpichai, S.; Wootthikanokkhan, J. Keratin Extracted from Chicken Feather Waste: Extraction, Preparation, and Structural Characterization of the Keratin and Keratin/Biopolymer Films and Electrospuns. J Polym Environ v.23, p.506–516, 2015.
6. MOTHÉ, C. G.; AZEVEDO, A. D. **Análise Térmica de Materiais**. Ed. Artliber Ltda, São Paulo, p. 324, 2009.
7. OHBA, R.; DEGUCHI, T.; KISHIKAWA, M.; ARSYAD, F.; MORIMURA, S.; KIDA, K. Physiological Functions of Enzymatic Hydrolysates of Collagen or Keratin Contained in Livestock and Fish Waste. Food Sci. Technol. Res., 9 (1), 91–93, 2003.
8. STÁRON, P., BANACH, M., KOWALSKI, Z. Keratin – origins, properties, application. CHEMIK, 65, 10, p. 1019-1026, 2011.
9. YUANWEI, W.; CHUANYU, H.; JINGHUA, Y.; SHAOXIA, J.; SHOUGUO, W. Polypropylene films modified by air plasma and feather keratin graft. Surface & Coatings Technology, v. 206, p. 506–510, 2011.