

## HIDRÓLISE DA QUERATINA DO PELO DE CACHORRO EMPREGANDO EXTRATO DE MAMÃO VERDE

Anny Izumi Toma<sup>1</sup>, Douglas Fabiano Costa de Lima<sup>2</sup>, José Eduardo Gonçalves<sup>3</sup>, Marcia Aparecida Andreazzi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Cesumar – UNICESUMAR, campus Maringá/PR. Bolsista PIBIC/CNPq-UniCesumar. [izumianny@gmail.com](mailto:izumianny@gmail.com)

<sup>2</sup> Acadêmico do Mestrado em Tecnologias Limpas, UNICESUMAR, [doug20pr@gmail.com](mailto:doug20pr@gmail.com)

<sup>3,4</sup> Coorientador e Orientadora, Docentes do Mestrado em Tecnologias Limpas, UNICESUMAR. Pesquisadores do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI. [jose.goncalves@unicesumar.edu.br](mailto:jose.goncalves@unicesumar.edu.br), [marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br](mailto:marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br)

### RESUMO

O aumento no número de animais de estimação resultou em aumento das atividades dos pet shops. Dentre as atividades oferecidas por essas empresas, a tosa se sobressai, contudo, essa prática, apesar de beneficiar os animais resulta na geração dos pelos, com potencial poluente. Para reduzir o impacto ambiental desses resíduos, uma forma de destinação é o seu uso como biofertilizante, porém, em função da estrutura da queratina, a principal proteína deste resíduo, verifica-se a necessidade de hidrólise para se obter resultados satisfatórios quanto ao seu uso. Desta forma, o objetivo deste estudo foi estabelecer as condições de hidrólise de pelos de cachorros com a otimização de reagentes e o uso de extrato de mamão *in natura* ou papaína comercial, visando à obtenção de queratina hidrolisada. O experimento foi conduzido no Laboratório Interdisciplinar de Análise Biológicas e Químicas, da Unicesumar. As amostras de pelos liso, eriçado e enrolado, nas cores branco, marrom e preto, foram lavadas em água corrente, secadas, pesadas (1 grama) e transferidas para erlenmeyers identificados e, em seguida, foi adicionado água destilada e diferentes quantidades de sulfito de sódio, ureia e o extrato de mamão verde (*Cariaca papaya*). Os erlenmeyers foram colocados em incubadora shaker (200 RPM) a 60°C e foram retirados após os tempos de 8 h, 16 h e 24 horas. Após, o material hidrolisado foi filtrado e seco. Observou-se a hidrólise dos pelos, independente do tipo e da coloração, empregando-se 30 g/L de extrato de mamão verde, 9,5 g/L de sulfito de sódio e 94 g/L de ureia após 24 horas de hidrólise. Conclui-se que resíduos queratinosos, como os pelos de cachorro, de diferentes tipos e colorações, podem ser hidrolisados empregando-se extrato de mamão verde, sendo uma técnica viável, limpa e que pode contribuir com a eficiência do uso deste resíduo como biofertilizante em diferentes culturas.

**PALAVRAS CHAVES:** Animais de estimação; Gestão de resíduos queratinosos; queratina.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos ocorreu um grande crescimento do número de animais de estimação (MAZON; MOURA, 2017), por isso a quantidade de lojas de pet shops, tem aumentado (PEINADO; FERNANDE, 2012). Dentre os vários serviços oferecidos por essas empresas, destaca-se a tosa, que traz vários benefícios para o animal, mas gera grande quantidade de resíduos, que são os pelos, denominados resíduos queratinosos (ONIFADE et al. 1998).

Alguns trabalhos têm sugerido diferentes formas de destinação dos resíduos queratinosos a fim de reduzir o impacto ambiental promovido pelos mesmos, destacando-se seu uso como biofertilizante em diferentes culturas (ZHELJAZKOV, 2005; ZHELJAZKOV et al., 2008.; ZHELJAZKOV et al., 2009; SHAH et al., 2018). Contudo, estudos preliminares demonstraram a necessidade de hidrolisar o material para a obtenção de melhores resultados. De fato, Onifade (1998) apontou que a resistência à degradação dos pelos é oriunda do empacotamento das cadeias de  $\alpha$ -queratina.

Dessa forma, buscando definir um protocolo, baseado em tecnologias limpas, para o uso de pelo de cachorro como biofertilizante, o ideal é buscar técnicas para sua hidrólise pautadas na preocupação ambiental, como o uso do extrato de mamão, rico em papaína. Surek, Bedendo e Krabbe (2018) promoveram a hidrólise das penas de frango

empregando mamão verde (*Cariaca papaya*), sulfito de sódio e ureia, e observaram resultados positivos.

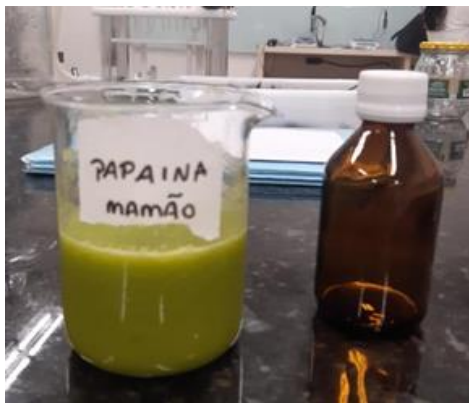
Assim, o objetivo deste estudo foi estabelecer as condições de hidrólise de pelos de cachorros com otimização de reagentes e o uso de extrato de mamão in natura, visando à obtenção de queratina hidrolisada.

## 2 METODOLOGIA

Os ensaios de hidrólise enzimática dos pelos de cachorro foram realizados no Laboratório Interdisciplinar de Análise Químicas e Biológicas da Unicesumar.

Foram utilizados 3 tipos de amostras de pelos – lisos, eriçados e ondulados, de coloração branca, marrom e preta e, antes de serem submetidas à hidrólise, as amostras foram lavadas em água corrente, secos e transferidos para *erlenmeyer* de 125 mL, em triplicata, identificados e pesados (1 gr). Em seguida, foram adicionados os diferentes reagentes em diferentes quantidades: extrato de mamão verde (*Cariaca papaya*)(Figura1), papaína comercial (SIGMA), sulfito de sódio e ureia, e submetidos a diferentes tempos de hidrólise (8, 16 e 24 horas).

Os *erlenmeyers* foram colocados em incubadora Shaker com movimento recíproco, com 200 rotações por minuto (RPM) e temperatura de 60°C. Após o tempo de hidrólise (Figura 2), o material hidrolisado foi filtrado e seco em estufa a 60°C durante 72 horas e pesado.



**Figura 1.** Extrato de mamão papaya  
Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 2.** Pelos hidrolisados antes de serem filtrados e secos na estufa  
Fonte: Dados da pesquisa

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostraram que somente 3 amostras foram hidrolisadas, uma com extrato de mamão e as outras duas com a papaína comercial. Além disso, as 3 amostras só foram hidrolisadas após 24 horas, demonstrando a necessidade de mais tempo para se obter a hidrólise (Figura 3, 4 e 5).

A composição das amostras que foram hidrolisadas foi: 1º) 30 g/L de extrato de mamão verde, 9,5 g/L de sulfito de sódio e 94 g/L de ureia, a 2º) 5 g/L de papaína comercial, 7,5 g/L de sulfito de sódio e 70 g/L de ureia e a 3º) 10 g/L de papaína comercial, 7,5 g/L de sulfito de sódio e 94 g/L de ureia.

Portanto, o uso de extrato de mamão se mostrou eficiente somente com o tempo máximo de hidrólise e com a presença dos 2 reagentes no nível máximo estudado (9,5 g/L de sulfito de sódio e 94 g/L de ureia). Por outro lado, o emprego da papaína comercial

mostrou que tanto com os maiores níveis de reagentes, quanto os menores, resultou em hidrólise. Assim, inferimos que, apesar de ter um custo econômico maior, o uso da papaína comercial diminui a necessidade de outros, constituindo-se também em uma técnica viável.



**Figura 3:** Pelos não hidrolisados com extrato de mamão

**Fonte:** Dados da pesquisa



**Figura 4.** Pelo hidrolisado com 30 gr/L de extrato de mamão, 9,5 g/L de sulfito de sódio e 94 g/L de ureia, após 24 horas.

**Fonte:** Dados da pesquisa



**Figura 5.** Pelo hidrolisado com 5 gr/L de papaína comercial, 7,5 g/L de sulfito de sódio e 70 g/L de ureia, respectivamente, após 24 horas.

**Fonte:** Dados da pesquisa

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados deste estudo, conclui-se que a hidrólise dos pelos de cães não depende do tipo de pelo (ondulado, eriçado ou liso) ou de sua cor (branco, marrom ou preto).

Após 24 horas, o uso do extrato de mamão promoveu a hidrólise, contudo, na presença de níveis maiores de reagentes e, a papaína comercial também promoveu a hidrólise, entretanto, na presença de menores níveis de reagentes.

Sugere-se a condução de mais estudos para averiguar um protocolo pautado em níveis menores de reagentes, a fim de reduzir a quantidade de uso, de resíduos gerados e os custos com a hidrólise dos pelos, buscando uma tecnologia ainda mais limpa.

## REFERÊNCIAS

MAZON, M. S.; MOURA, W.G. Cachorros e humanos: Mercado de rações pet em perspectiva sociológica. **Civitas, Revista de Ciências Sociais**. v.17, n.1, p.138-158, 2017.

ONIFADE, A.A.; AL-SANE, A.A.; AL-MUSALLAM, A.A; AL-ZARBAN, S. A review: Potentials for biotechnological applications of keratin-degrading microorganisms and their enzymes for nutritional improvement of feathers and other keratins as livestock feed resources. **Bioresource technology**, v. 66, n. 1, p. 1-11, 1998.

ONIFADE, A. A. A Potentials for biotechnological applications of keratin-degrading microorganisms and their enzymes for nutritional improvement of 40 feathers and other keratins as livestock feed resources. **Bioresource Technology**. v. 66, p.1-11. 1998.

PEINADO, J.; FERNANDES, B.H.R. Estratégia, competências e desempenho em empresas de pet shop: evidências de um levantamento em Curitiba. **Revista de Administração**. v.47, n.4, p.609-623, 2012.

SHAH, A.; TYAGI, S.; BHARAGAVA, R.N.; BELHAJ, D.; KUMAR, K.; SAXENA, G.; SARATALE, G.D.; MULLA, S.I. **Keratin Production and Its Applications: Current and Future Perspective**. In: Keratin as a Protein Biopolymer. Springer, Cham, 2018. p. 19-34.

ZHELJAZKOV, V.D. Assessment of wool-waste and hair waste as soil amend-ment and nutrient source. **Journal of Environmental Quality**. v.34, p.2310–2317, 2005.

ZHELJAZKOV V.D.; SILVA, J.L.; PATEL, M.; STOJANOVIC, J.; LU, Y.; KIM, T.; HORGAN, T. Human Hair as a Nutrient Source for Horticultural Crops. **HortTechnology**, v.18, p.549-745. 2008.

ZHELJAZKOV, V.D.; STRATTON, G.W.; PINCOCK, J.; BUTLER, S.; JELIAZKOVA, E.A.; NEDKOV, N.K.; GERARD, P.D. Wool-waste as organic nutrient source for container-grown plants. **Waste Management**. v. 29, n.7, p.2160-2164, 2009.