



ESTUDO SOBRE A HIDRÓLISE DA QUERATINA

Douglas Fabiano Costa de Lima¹

Anny Izumi Toma²

Hellen Valéria de Souza³

José Eduardo Gonçalves⁴

José Roberto Bello⁵

Marcia Aparecida Andreazzi⁶

Química Ambiental

Resumo

O aumento no número de animais de estimação resultou em aumento das atividades dos pet shops e, dentre as atividades oferecidas por essas empresas, a tosa se destaca, porém, por um lado, ela promove a higienização e a beleza do animal, mas por outro, resulta na geração de grande quantidade de pelos, classificados como resíduos queratinosos, com elevado potencial poluente. A fim de tornar a cadeia de animais de estimação (pets) sustentável sob o ponto de vista ambiental, existem várias alternativas para uso e gestão desses resíduos, contudo, em função de suas propriedades químicas, eles devem ser previamente hidrolisados para se obter os melhores resultados. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a hidrólise da queratina presente em pelo de cachorro, pautada em química verde, por meio do emprego de extrato de mamão verde e papaína comercial, em diferentes tempos de hidrólise. Antes de serem submetidos a hidrólise, as amostras foram lavadas, secadas, pesadas e submetidas a hidrólise com diferentes fontes de papaína: extrato de mamão e comercial, diferentes níveis de sulfito de sódio e ureia e diferentes tempos de hidrólise: 8, 16 e 24 horas. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que foi possível promover a hidrólise do pelo de cachorro empregando extrato de mamão verde ou papaína comercial, porém, somente após 24 horas. Dessa forma, inferimos que resíduos queratinosos, como os pelos, podem ser hidrolisados por meio de química verde.

Palavras-chave: pelo de cachorro; resíduos queratinosos; tecnologias limpas.

¹Aluno do Mestrado em Tecnologias Limpas/ Unicesumar, doug20pr@gmail.com.

²Aluna do Curso de Medicina Veterinária/ Unicesumar/ Bolsista CNPq.izumiy@gmail.com.

³Aluna do Curso de Medicina Veterinária/ Unicesumar/ hellenvaleria8@hotmail.com.

⁴Docente do Mestrado em Tecnologias Limpas/ Unicesumar/ ICETI. jose;goncalves@unicesumar.edu.br/

⁵Aluno do Mestrado em Tecnologias Limpas/ Unicesumar/ ICETI. jrbellobello@gmail.com

⁶Docente do Mestrado em Tecnologias Limpas/ Unicesumar/ ICETI. marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br.

INTRODUÇÃO

Atualmente é notável o crescimento no número de animais de estimação e, por consequência, de pets shops e, dentre os inúmeros serviços ofertados por estes estabelecimentos, destaca-se a tosa, que promove a higienização e beleza do animal, porém, esta prática gera resíduos que são os pelos (MACHADO et al., 2020).

Os pelos são classificados como resíduos queratinosos (ONIFADE et al., 1998) e alguns trabalhos têm sugerido formas de destinação e uso destes resíduos a fim de reduzir seus impactos ambientais (MACHADO et al., 2020), como a biotransformação (NUMPAQUE; VITERI, 2016), compostagem (CHOIŃSKA-PULIT; LABA; RODZIEWICZ, 2019), uso na fabricação de rações (MORITZ; LATSHAW, 2001) ou como biofertilizante em diferentes culturas (SHAH et al., 2018).

Contudo, estudos preliminares mostraram a necessidade de sua hidrólise para a obtenção de melhores resultados (MACHADO et al., 2020). Onifade et al. (1998) afirmou que a resistência à degradação dos pelos é consequência da estrutura das cadeias de α -queratina, por isso, alguns pesquisadores buscaram hidrolisar a α -queratina usando papaína, uma protease existente no mamão verde (*Carica papaya* L) (SUREK; BEDENDO; KRABBE, 2018).

Assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a hidrólise da queratina presente no pelo de cachorro, pautada em química verde, por meio do emprego de extrato de mamão verde e papaína comercial, em diferentes tempos de hidrólise.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório Interdisciplinar de Análise Químicas e Biológicas (LIABQ), da Unicesumar, no 2º semestre de 2020.

Antes de serem submetidos a hidrólise, as amostras de pelos foram lavadas em água corrente 3 vezes e após, secadas em estufa a 40°C durante 72 horas, revolvendo o pelo a cada 4 à 6 horas.

Após a secagem, as amostras foram pesadas (1 grama de pelo) e transferidas para erlenmeyers de 125 mL, os quais foram identificados e, em seguida, foi adicionado

60mL de água destilada, sulfito de sódio, ureia, papaína comercial (Sigma ©) e o extrato de mamão, conforme matriz de planejamento experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Matriz do planejamento experimental: quantidade de reagentes e tempo de hidrólise.

Unidade	Extrato de mamão verde (g/L)	Papaína comercial (g/L)	Sulfito de sódio (g/L)	Ureia (g/L)	Tempo de hidrólise (horas)
1	15	-	7,5	70	8
2	30	-	9,5	94	8
3	-	5	7,5	70	8
4	-	10	9,5	94	8
5	15	-	7,5	-	8
6	30	-	9,5	94	8
7	15	-	-	70	8
8	30	-	-	94	8
9	15	-	7,5	70	16
10	30	-	9,5	94	16
11	-	5	7,5	70	16
12	-	10	9,5	94	16
13	15	-	7,5	-	16
14	30	-	9,5	94	16
15	15	-	-	70	16
16	30	-	-	94	16
17	30	-	-	94	24
18	15	-	7,5	70	24
19	30	-	9,5	94	24
20	-	5	7,5	70	24
21	-	10	9,5	94	24
22	15	-	7,5	-	24
23	30	-	9,5	-	24
24	15	-	-	70	24

O extrato de mamão utilizado com fonte de papaína foi obtido triturando-se em liquidificador a porção mais externa e a casca do mamão verde (*Cariaca papaya*).

Os erlenmeyers (unidades) foram colocados em incubadora shaker com movimento recíproco de 200 rotações por minuto (RPM) e temperatura controlada de 60°C e foram retirados após os tempos de 8 h, 16 h e 24 horas. O material hidrolisado foi filtrado em funil com papel-filtro e auxílio de bomba de sucção e, após, foram secos em estufa a 60°C durante 72 horas para observação visual da hidrólise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo permitiram observar a hidrólise dos pelos somente nas unidades (erlenmeyer) de número 19, 20 e 21.

Na unidade 19, verificou-se que foram empregadas o maior nível de extrato de mamão (30 gr/L) e existia a presença dos 2 reagentes no nível máximo estudado (9,5 g/L de sulfito de sódio e 94 g/L de ureia), além disso, verifica-se que a hidrólise ocorreu no maior tempo, ou seja, 24 horas. Este resultado evidencia que o uso de extrato de mamão *in natura* necessita de mais tempo e de mais reagentes para promover a hidrólise e assim, gerar um resultado positivo (Figura 1).

Nas unidades 20 e 21, em que foi empregada a papaína comercial, observou-se que tanto com os maiores níveis de reagentes quanto com os menores, houve a hidrólise, contudo, essa também ocorreu somente em 24 horas. Assim, aponta-se que, o uso de papaína comercial reduz a necessidade de outros reagentes, visto que, a hidrólise foi semelhante entre as unidades 20 e 21 (Figura 2), também se constituindo em uma técnica viável.



Figura 1. 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.



Figura 1. Pelo hidrolisado com 5 e 10 gr/L de papaína comercial, 7,5 e 9,5 g/L de sulfito de sódio e 70 e 94 g/L de ureia, respectivamente, após 24 horas.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que foi possível promover a hidrólise do pelo de cachorro empregando extrato de mamão verde e papaína comercial, porém, somente após 24 horas. Dessa forma, inferimos que resíduos queratinosos, como os pelos,

podem ser hidrolisados por meio de química verde.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de iniciação científica e ao Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

CHOIŃSKA-PULIT, A.; ŁABA, W.; RODZIEWICZ, A. Enhancement of pig bristles waste bioconversion by inoculum of keratinolytic bacteria during composting. **Waste management**, Napoli, v.84, p. 269-276, 2019.

MACHADO, A. A.; ANDREAZZI, M.; ZAVATINI, F.; MARIANO, C.E.P.; SILVA, V. E. G. Resíduos queratinosos: um problema ambiental. **Educação ambiental em ação**, v. 19, p. 1, 2020.

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.

MORITZ, J. S.; LATSHAW, J. D. Indicators of nutritional value of hydrolyzed feather meal. **Poultry Science**, v. 80, n. 1, p. 79-86, 2001.

NUMPAQUE, R.; VITERI, S. Biotransformación del pelo residual de curtiembres. **Revista de Ciências Agrárias**, San Juan de Pasto, v.33, n.2, p.95-105, 2016.

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.

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.

SUREK, D.; BEDENDO, G. C.; KRABBE, E. L. Otimização da hidrólise de penas de frango com utilização de mamão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 47. **Anais**. Brasília: SBEA, 2018.