

INFLUÊNCIA DO ÁCIDO CÍTRICO NA EXTRAÇÃO E NO RENDIMENTO DE MUCILAGEM DE PALMA FORRAGEIRA CLONE IPA

INFLUENCE OF CITRIC ACID ON THE EXTRACTION AND YIELD OF MUCILAGE OF FORAGE CACTUS CLONE IPA

Souza, JFN¹; Oliveira, FR¹; Fonseca, KS¹; Morais, MAS¹; Simões, AN¹

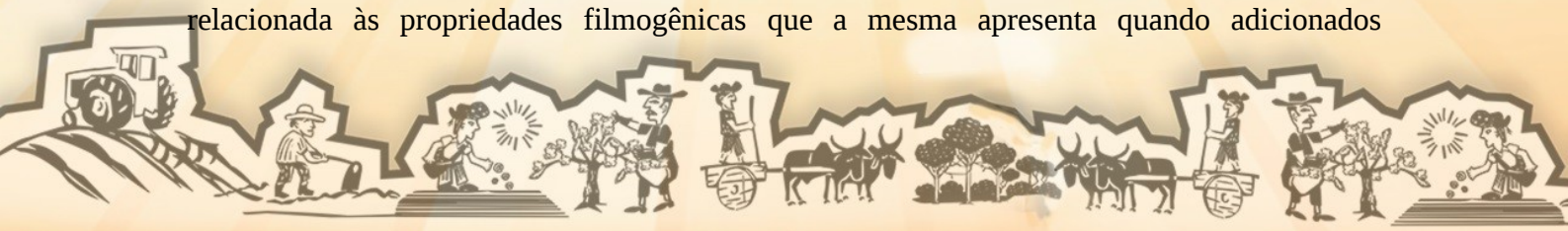
¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, CEP 56.900-000, Serra Talhada-PE, Brasil. jheison.nascimento@hotmail.com; franquielle_ribeiro@hotmail.com; kelemsilva@yahoo.com.br; aparecida8ms@gmail.com; adrianosimoestuast@gmail.com

Resumo: Revestimentos comestíveis a base da mucilagem de palma forrageira conferem segurança e biodegradabilidade aos alimentos, além de ser um produto de baixo custo. Objetivou-se averiguar o rendimento da mucilagem de palma forrageira extraída de cladódios nos tamanhos de 24 a 30 cm e 30 a 37 cm por diferentes métodos de extração (água pura e solução contendo ácido cítrico a 5%) do clone IPA. Os cladódios foram selecionados com base em seu comprimento, lavados e processados. O processamento caracterizou-se pela separação do parênquima aquífero para a extração da mucilagem. A mucilagem foi extraída em água pura e em solução contendo 5% de ácido cítrico para ambos os tamanhos. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (dois tamanhos e dois métodos de extração), com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e as médias submetidas ao teste de F a 5%. Conclui-se que não houve diferença no rendimento da mucilagem de palma forrageira extraída com ou sem o uso de ácido cítrico a 5% como também o tamanho do cladódio não interferiu no rendimento da mucilagem de palma forrageira clone IPA. Porém, embora não haja mudança no aspecto quantitativo quanto a utilização de ácido cítrico, no aspecto qualitativo essas diferenças podem existir e, devido a isso, visa-se a importância de estudos posteriores com aplicação da mucilagem de palma forrageira clone IPA contendo ácido cítrico a 5% em raízes regionais, afim de averiguar sua influência quanto ao aspecto visual e apreciativo do produto.

Palavras-chave: *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck; Biorrevestimento; Antioxidante; Biopolímeros; Semiárido.

Introdução: A palma forrageira *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck é considerada uma planta rústica e que apresenta grande desenvolvimento em regiões semiáridas, ou seja, regiões com pouca chuva e distribuição irregular (ROCHA, 2012). Tendo destaque as espécies Orelha de Elefante Mexicana, IPA Sertânia e Miúda (SILVA, et al., 2015). Uma de suas principais utilizações está voltada para a alimentação animal. No entanto, a mesma tem apresentado potencial para uso farmacêutico (PRAJAPATI, et al., 2013) além da produção de biocombustíveis (ALENCAR et al., 2018). Outras aplicações vêm sendo atribuídas a palma forrageira, como o uso de sua mucilagem para produção de revestimentos comestíveis ou biorrevestimentos (DEL-VALLE et al., 2005).

O uso da mucilagem derivada de cladódios de *Opuntia ficus-indica* Mill como revestimento, no geral, apresentou uma tendência a prolongar o tempo de prateleira de frutos de *Ficus carica* L. mantendo o brilho, a aparência visual e a firmeza (ALLEGRA et al., 2017). Outro aspecto positivo quanto ao uso da mucilagem como revestimento comestível está relacionada às propriedades filmogênicas que a mesma apresenta quando adicionados



plastificantes como glicerol e sorbitol; o que confere a mucilagem potencial aplicação como embalagem de alimentos, além de conferir segurança, biodegradabilidade e ser um produto de baixo custo (GHERIBI et al., 2018). A adição de ácido cítrico é um componente importante na elaboração de filmes comestíveis para utilização como plastificantes, pois, no processamento de frutas e vegetais, o mesmo é usado para inibir reações enzimáticas e no rastreamento de oxidação de metal catalisado, o qual pode causar a deterioração da cor e sabor; é usado frequentemente com ácido ascórbico para esta finalidade (Aplicações do Ácido Cítrico na Indústria de Alimentos, 2014).

Apesar dos estudos sobre o uso da mucilagem como revestimento comestível serem abundantes em relação ao gênero *Opuntia*, trabalhos com o gênero *Nopalea* são incipientes e devido a isso, vê-se a importância do desenvolvimento e aprofundamento de estudos sobre este gênero, para melhor entendimento dos seus benefícios e quais os recursos que pode proporcionar ao homem.

Desse modo, objetivou-se com este trabalho verificar o rendimento da mucilagem extraída em água pura e em solução contendo ácido cítrico a 5% nos tamanhos de 24 a 30 cm e de 30 a 37 cm derivada de cladódios do gênero *Nopalea*, assim como o seu potencial uso na elaboração de biorrevestimentos.

Metodologia: O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UASt). Os cladódios de palma forrageira clone IPA, *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck, foram colhidos e transportados para o Laboratório do Núcleo de Pós-Graduação em Produção Vegetal. Em seguida, os cladódios foram separados e classificados de acordo com o tamanho. Os cladódios de tamanho médio (M) possuíam comprimento entre 24 a 30 cm, enquanto que os cladódios de tamanho grande (G) apresentaram comprimento variando entre 30 e 37 cm. Após isso, todos os cladódios foram pesados, lavados em água corrente e processados. Durante o processamento foi feito o descasque para retirada da epiderme e consequente separação do parênquima aquífero dos cladódios.

O parênquima aquífero foi pesado e colocado em sacos de poliéster com zíper e a quantidade de água utilizada para a extração na mucilagem foi na proporção 1:2. Logo, os sacos com material processado foram imersos por 30 min. nos seguintes tratamentos: (T1) tamanho médio extraído em água pura; (T2) tamanho médio extraído em solução contendo 5% de ácido cítrico; (T3) Tamanho grande extraído em solução contendo 5% ácido cítrico e (T4) tamanho grande extraído em água pura. Após o tempo de imersão, os sacos contendo o material processado foram drenados por 10 min. Por fim, o produto da extração, mucilagem, foi pesado e medido o seu volume com o auxílio de uma proveta.

Os valores referentes ao rendimento agroindustrial da mucilagem foram obtidos em percentual, através da relação entre o peso da mucilagem extraída e a massa do produto depois de processado juntamente com água, através da seguinte fórmula (PIATI, MALACARNE e GALL, 2015):

$$R = \frac{M (g)}{P (g) + H_2O (g)} \times 100$$

Em que:

- R = rendimento agroindustrial, %.
- M = peso da mucilagem, g.
- P = massa da palma forrageira processada, g.
- H₂O = massa da água utilizada na extração, g.





Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo dois tamanhos de cladódios (médio e grande) e dois métodos de extração (água pura e solução contendo ácido cítrico a 5%), com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F no programa R versão 3.4 e os gráficos foram elaborados no SIGMA PLOT versão 10.0.

Resultados e discussão: Não houve diferença entre o rendimento de mucilagem obtido para os cladódios tamanho 24 a 30 cm e 30 a 37 cm pela extração em água pura ou em solução contendo ácido cítrico a 5% (Figura 1). Observou-se que a mucilagem extraída em água pura dos cladódios com tamanho entre 24 a 30 cm apresentou 52,35% de rendimento. Enquanto que o rendimento da mucilagem extraída em solução contendo 5% de ácido cítrico de cladódios com tamanho entre 24 a 30 cm foi 54,32%. A mucilagem extraída de cladódios com tamanho entre 30 a 37 cm apresentaram 60,88 e 58,82% de rendimento quando extraída em água pura e 5% de ácido cítrico, respectivamente.

Embora os resultados não apresentem diferença, é importante ressaltar que o manuseio dos cladódios com tamanho entre 24 a 30 cm é menos laborioso devido a menor quantidade de fibras (esclerênquima) em relação aos cladódios de tamanho 30 a 37 cm, facilitando dessa forma a manipulação para extração da mucilagem. Recomenda-se também o uso de ácido cítrico para extração da mucilagem, uma vez que o mesmo influencia na conservação dos alimentos e minimiza o escurecimento enzimático devido a sua ação antioxidante (CHEN CHEN et al., 2016). Devido a isso, visa-se a realização de estudos posteriores com aplicação da mucilagem de palma forrageira clone IPA contendo ácido cítrico a 5% em raízes regionais, afim de averiguar sua influência quanto ao aspecto visual e apreciativo do produto.

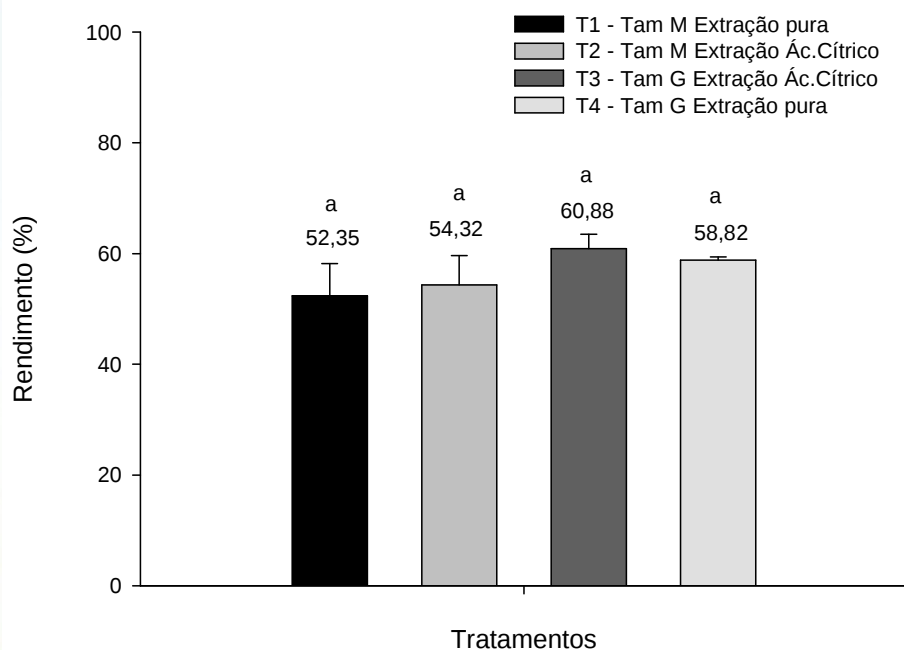


Figura 1 – Rendimento, %, da mucilagem de palma forrageira *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck, submetida a dois métodos de extração: água e ácido cítrico a 5% nos tamanhos 24 a 30 cm e 30 a 37 cm. As barras representam o erro padrão da média. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão: O uso do ácido cítrico não influencia a extração da mucilagem. Assim como cladódios de tamanhos diferentes não contribuem para um maior rendimento de mucilagem de palma forrageira.



Agradecimentos: CAPES (Processo: 88881-159183/2017-01), CNPq e FACEPE (Processos: BCT-0191-5.01/17 e APQ-0795-5.0116).

Referências

ALENCAR, B. R. A.; DUTRA, E. D; SAMPAIO, E. V. S. B; MENEZES, R. S. C; MORAIS JÚNIOR, M. A. Enzymatic hydrolysis of cactus pear varieties with high solids loading for bioethanol production. **Bioresource Technology**, v. 250, p. 273-280, 2018.

ALLEGRA, A.; SORTINO, G.; INGLESE, P.; SETTANNI, L.; TODARO, A.; GALLOTTA, A. A eficácia do revestimento comestível de mucilagem de *Opuntia ficus-indica* na manutenção pós-colheita de frutos de figo 'Dottato' (*Ficus carica* L.). **Embalagem de Alimentos e Validade**, v. 12, p. 135-141, 2017.

Aplicações do Ácido Cítrico na Indústria de Alimentos. (2014). **Food Ingredients Brasil** (Nº 30), 102. Acesso em 11 de Março de 2017. Disponível em: <<http://revista-fi.com.br/>>.

CHEN CHEN; WENZHONG, HU; YUBO, HE; AILI, JIANG; RUIDONG, ZHANG. Effect of citric acid combined with UV-C on the quality of fresh-cut apples. **Postharvest Biology and Technology**, v. 111, p. 126-131, 2016.

DEL-VALLE, V.; HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P.; GUARDA, A.; GALLOTO, M. J. Development of a cactus-mucilage edible coating (*Opuntia ficus indica*) and its application to extend strawberry (*Fragaria ananassa*) shelf-life. **Food Chemistry**, v. 91, ed. 4, p. 751-756, 2005.

GHERIBI, R.; PUCHOT, L.; VERGE, P.; GRAYAA, N. J.; MEZNI, M.; HABIBI, W.; KHWALDIA, K. Development of plasticized edible films from *Opuntia ficus indica* mucilage: A comparative study of various polyol plasticizers. **Carbohydrate Polymers**, v. 190, n. 15, p. 204-211, 2018.

PIATI, J.; MALACARNE, L. T.; GALL, R. E. Sorvete com leite de cabra adicionado de mucilagem de chia (*Salvia hispânica* L.) e farinha de sementes de alfarroba (*Seratonia siliqua* L.) 2015. 83 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo do Curso Superior em Tecnologia de Alimentos); Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Paraná, 2015.

PRAJAPATI, V. D; JANI, G. K; MORADIYA, N. G; RANDERIA, N. P. Pharmaceutical application of various natural gums, mucilages and their modified forms. **Carbohydrate Polymers**, v. 92, ed. 2, p. 1685-1699, 2013.

ROCHA, J. E. S. Palma forrageira no nordeste do Brasil: Estado da arte. EMBRAPA Caprinos e Ovinos, p. 40. (Documentos, 106), 2012.

SILVA, T. G. F.; ARAÚJO PRIMO, J. T.; MORAIS, J. E. F.; DINIS, W. J. S.; SOUZA, C. A. A.; SILVA, M. C. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 2, p. 10-18, 2015.

