

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE FILMES DE AMIDO DE FEIJÃO INCORPORADOS COM EXTRATO DE PITAYA (*Hylocereus polyrhizus*) PARA USO EM EMBALAGENS DE ALIMENTOS

KAROLINA LUCAS DE MELLO¹; MAIARA VARGAS MACIEL²; FELIPE NARDO DOS SANTOS³; JÉSSICA BOSENBECKER KASTER⁴; ELESSANDRA DA ROSA ZAVAREZE⁵, ÁLVARO RENATO GUERRA DIAS⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – karollucasdemello@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – maiaravargasmaciel@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – felipe22.s@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – jessica_b_k@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – elessandrad@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – alvaro.guerradias@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os frutos da gênero *Hylocereus*, conhecidos popularmente como pitaya ou fruta dragão, apresentam-se de diversas formas, como frutos de casca vermelha e polpa branca (*Hylocereus undatus*), fruto de casca amarela e polpa branca (*Hylocereus megalanthus*), fruto de casca vermelha e polpa vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) (CASTRO, 2015). Estudos relacionados à pitaya de polpa vermelha vêm ganhando espaço, não somente devido a sua cor vermelho-púrpura e valor econômico, mas também como produto alimentar, devido ao seu elevado teor de compostos bioativos, como os ácidos fenólicos e as antocianinas, que apresentam grande potencial antioxidante (WYBRANIEC et al, 2002). Estes compostos são considerados instáveis ao meio ambiente, devido a sua volatilidade, sensibilidade foto-oxidativa, variação de temperatura e oxigênio; sendo proteção destes compostos são fundamentais para manter sua bioatividade (MACDOWELL et al, 2020).

Nos últimos anos, a poluição ambiental resultante de materiais de embalagem à base de petróleo tornou-se um problema mundial. Desta forma, o desenvolvimento de materiais que se degradam rapidamente no meio ambiente tem atraído atenção significativa (PIYADA et al, 2013). Dentre os polímeros naturalmente biodegradáveis que provém recursos renováveis, o amido é provavelmente o material mais promissor devido à sua disponibilidade e baixo custo (SAVADEKAR et al, 2012). O amido atende os requisitos de estabilidade térmica, interferência mínima nos alimentos, com propriedades de fusão e distribuição uniforme, quando utilizados para a produção de filmes (GUPTA et al, 2010).

As leguminosas, como o feijão, são consumidas inteiras como alimento em muitas partes do mundo, devido ao seu elevado valor proteico e calórico. O amido é o carboidrato mais abundante no feijão, no entanto este amido não é utilizado industrialmente. O presente estudo, teve por objetivo a elaboração de filmes biodegradáveis, à base de amido de feijão incorporado com extrato de pitaya de polpa vermelha, a fim de avaliar sua atividade antioxidante como possível embalagem para alimentos.

2. METODOLOGIA

A pitaya de polpa vermelha foi adquirida no comércio local de Pelotas/RS. Para a preparação do extrato de polpa de pitaya seguiu-se a metodologia proposta por Rocha et al. (2007) com modificações. Pesou-se 50g de polpa de Pitaya vermelha, em seguida, adicionou-se 50 mL de etanol avolumado em balão volumétrico de 100 mL. Após esta etapa, a amostra foi homogeneizada e mantida sobre agitação durante 1h em agitador magnético e então centrifugada durante 5 min a 5000 rpm. Na sequência, a solução foi rotaevaporada até total volatilização do solvente. Por fim, a solução foi congelada e liofilizada para posterior análises e incorporação nos filmes. Os filmes foram elaborados pela técnica de *casting* segundo metodologia proposta por Castro (2015), onde foram adicionados 3g de amido de feijão, 9g de glicerol, 100 mL de água destilada e as concentrações de 0,5%, 0,75% e 1% (p/p) de extrato seco de Pitaya em relação ao peso de glicerol utilizado. A solução foi aquecida em banho maria a 90° C com agitação por 30 min para ocorrer a gelatinização do amido. A solução filmogênica foi homogeneizada em ultraturrax a 1000 rpm por 5 min. A solução foi vertida em placas de petri (20g) e levada para estufa com circulação de ar a 40° C durante 16h. Uma solução filmogênica controle foi elaborada sem a adição de extrato. A atividade antioxidante dos filmes e do extrato foram medidos frente ao radical ABTS e os resultados foram expressos em porcentagem de inibição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores referentes à porcentagem de inibição frente ao radical ABTS dos filmes de amido de feijão adicionados de extrato de pitaya, bem como do extrato utilizado.

Tabela 1- Percentual de inibição do radical ABTS dos filmes adicionados de extrato de pitaya.

Concentração de Extrato (p/p)	Percentual de inibição (%)
0%*	0
Extrato	5,70 ± 0,01
0,5%	1,85 ± 0,01
0,75%	4,10 ± 0,04
1%	3,29 ± 0,01

Resultados expressos em médias (n=3) ± desvio padrão. *amostra controle, sem adição de extrato.

Todos os filmes adicionados de extrato de pitaya apresentaram uma significativa atividade antioxidante. Os filmes apresentaram crescente inibição frente ao radical ABTS, o que se correlaciona com o aumento na adição de extrato, para os filmes adicionados de 0,5% e 0,75%. Em contrapartida, os filmes contendo 1% de extrato de Pitaya, apresentou uma diminuição em sua atividade antioxidante. RAMOS et al. (2014) e MENZEL et al. (2020), relataram algo semelhante em seus trabalhos, onde foi atribuído tal diminuição em sua atividade antioxidante à degradação parcial e/ou evaporação dos compostos durante seu processamento, como durante o desenvolvimento ou secagem dos filmes. Desta forma, pode-se afirmar que os compostos bioativos volatilizaram durante seu processamento, demonstrando uma capacidade de migração. A volatilização dos compostos antioxidantes é desejável para embalagens de alimentos, pois promove sua migração para a superfície do polímero (WESSLING et al, 2001). A

interação entre embalagem e alimento torna-se interessante quando esta apresenta atividade antioxidante, pois essas trocas melhoram a vida útil do produto (RAMOS et al, 2014).

4. CONCLUSÕES

A adição de extrato de pitaya em filmes biodegradáveis de amido de feijão apresentou boa atividade antioxidante. Porém, estudos futuros devem ser realizados, como análises mecânicas dos filmes, e a aplicação como embalagem ativa em alimentos a fim de comprovar a eficácia do extrato “*in situ*”.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, D. S. B. Obtenção de extrato de pitaya e avaliação da sua atividade antioxidante e antiproliferativa em linhagens. **Disertação (mestrado)** - Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição – da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2015.

GUPTA, A. P., KUMAR, V., & SHARMA, M. Formulation and characterization of biodegradable packaging film derived from potato starch & lDpe grafted with maleic anhydride-LDPE Composition. Part-II. **Journal of Polymers and the Environment**, 18(4), 484–491, 2010.

HOOVER R.; HUGHES T.; CHUNG H.J.; LIU Q. Composition, molecular structure, properties, and modification of pulse starches: A review. **Food Research International**, 43 pp. 399-413, 2010.

MACDOWELL, K. S., MARSÁ, M. D., BUENACHE, E., VILLATORO, J. M. L., MORENO, B., LEZA, J. C., & CARRASCO, J. L. Inflammatory and antioxidant pathway dysfunction in borderline personality disorder. **Psychiatry Research**, 284, 112782. 2020.

MENZEL, C.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C.; VILAPLANA, F.; DIRETTO, G; CHIRALT A. Incorporation of natural antioxidants from rice straw into renewable starch films. **International Journal of Biological Macromolecules**. 2020.

PIYADA, K.; WARANYOU, S.; THAWIEN, W. Mechanical, thermal and structural properties of rice starch films reinforced with rice starch nanocrystals. **International Food Research Journal**, 20, 439-449, 2013.

RAMOS, M., JIMÉNEZ, A., PELTZER, M., & GARRIGÓS, M. C. Development of novel nano-biocomposite antioxidant films based on poly (lactic acid) and thymol for active packaging. **Food Chemistry**, 162, 149–155, 2014.

SAVADEKAR, N.R.; MHASKE, S.T. Synthesis of nano cellulose fibers and effect on thermoplastics starch based films. **Carbohydrate Polymers**, 89, 146-151, 2012.

SIMSEK, S., OVANDO-MARTÍNEZ, M., WHITNEY, K., & BELLO-PÉREZ, L. A. Effect of acetylation, oxidation and annealing on physicochemical properties of bean starch. **Food Chemistry**, 134, 1796–1803, 2012.



WESSLING, C.; NIELSEN, T.; GIACIN, J.R. Antioxidant ability of BHT- and α -tocopherol-impregnated LDPE film in packaging of oatmeal. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 81, 194-201, 2001.

WYBRANIEC, S., & MIZRAHI, Y. Fruit flesh betacyanin pigments in *Hylocereus cacti*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, pp. 05, 2002.