

## DESENVOLVIMENTO DE MICROCÁPSULAS DO EXTRATO E POLPA DO FRUTO DA PALMEIRA JUÇARA (*Euterpe edulis* Martius), COM POTENCIAL APLICAÇÃO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS

Mariely Batista Damaceno (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Isabela Carolina Ferreira da Silva, Rita de Cássia Bergamasco (Orientador). E-mail: rbergamasco@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Ciências Agrárias - Ciência e Tecnologia de Alimentos – [CNPq/CAPES](#)

**Palavras-chave:** filmes; microcápsulas; antocianinas.

### RESUMO

Este estudo avaliou a microencapsulação de antocianinas do extrato e da polpa do fruto da palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius), com aplicação em filmes poliméricos. As antocianinas foram microencapsuladas por *spray drying* e quantificadas quanto a teor de antocianinas totais, compostos fenólicos e atividade antioxidante, pelo método DPPH. Os filmes foram elaborados pela técnica de *casting* e analisados quanto a morfologia, por MEV. Os resultados mostraram que as microcápsulas produzidas com extrato apresentaram maior quantidade de antocianinas totais (204,41 mg/100g) comparado à polpa (87,13 mg/100g). Entretanto, a polpa teve maior atividade antioxidante (68,62% DPPH) e concentração de compostos fenólicos totais (1567,72 mg/100g) em relação ao extrato (37,53% DPPH e 838,78 mg/100g). Os filmes elaborados com extrato apresentaram uma melhor dispersão e menor aglomeração de microcápsulas, resultando em uma estrutura de filme mais uniforme. Em contraste, o filme elaborado com a polpa teve mais aglomerações e rachaduras visíveis. Uma nova fase de testes deve ser realizada, a fim de aperfeiçoar a dispersibilidade e solubilidade das microcápsulas quando aplicadas em embalagens biodegradáveis.

### INTRODUÇÃO

A palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Martius) produz um fruto com casca de cor púrpura escura devido à presença de antocianinas, pigmentos fenólicos solúveis em água, que têm potencial para substituir corantes sintéticos na indústria alimentícia (LIMA et al., 2019). As antocianinas também tem sido incorporadas em filmes poliméricos, que são usados em embalagens ativas e inteligentes, funcionando como indicadores colorimétricos para monitorar variações de pH, associadas à deterioração dos alimentos (YONG & LIU, 2020; NEVES et al., 2022). No entanto, a sua aplicabilidade ainda é limitada, pois as antocianinas apresentam baixa estabilidade de cor, quando passam por diferentes processos da indústria

alimentícia. Deste modo, a técnica de *spray drying* tem sido utilizada com sucesso na microencapsulação de antocianinas, pois é um processo que atua no aumento da estabilidade de antocianinas, além de ser relativamente simples, de baixo custo, e de grande possibilidade de produção em grande escala (MAHDAVI et al., 2014). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi a elaboração de microcápsulas, a partir do extrato e da polpa do fruto da palmeira Juçara, por *spray drying*, com potencial aplicação em filmes biodegradáveis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A extração acidificada das antocianinas da polpa do fruto da palmeira Juçara foi realizada de acordo com a metodologia de Silva et al. (2023). A microencapsulação das antocianinas do extrato (ME) e da polpa (MP) foi pela técnica de *spray drying* (Silva et al., 2023). As microcápsulas foram avaliadas quanto ao teor de antocianinas, pelo método do pH diferencial, compostos fenólicos pelo método Folin-Ciocalteu, e atividade antioxidante pelo método DPPH, descritos no trabalho de Silva (2023). Os filmes foram desenvolvidos pela técnica de *casting*. Um filme controle, sem adição de microcápsulas, foi elaborado, para medidas de comparação. O filme controle foi composto por 2% de alginato, 3% de gelatina, 2% de glicerol e 0,05% de Tween 80, sem adição de microcápsulas. Nas outras formulações, manteve-se essa proporção, mas acrescentou-se 1% de microcápsulas obtidas por *spray drying*. A morfologia dos filmes foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os dados foram analisados pelo teste de Tukey a 5% ( $p < 0,05$ ) usando o software STATISTICA 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As microcápsulas produzidas com extrato preservaram melhor as antocianinas totais (AT) em comparação à polpa microencapsulada (Tabela 1). No entanto, a polpa apresentou maior atividade antioxidante DPPH e maior concentração de compostos fenólicos totais (CFT). Silva et al. (2023) também constataram que a polpa mostrou resultados superiores em todos os aspectos estudados, inclusive no teor de antocianinas totais.

**Tabela 1** – Antocianinas totais (AT), compostos fenólicos (CFT) e atividade antioxidante DPPH das microcápsulas da polpa e do extrato do fruto da palmeira Juçara.

Tratamentos	Parâmetros		
	AT (mg/100g)	CFT (mg/100g)	DPPH (%)
MP	87,13 <sup>a</sup> ± 5,36	1567,72 <sup>a</sup> ± 57,41	68,62 <sup>a</sup> ± 2,62
ME	204,41 <sup>b</sup> ± 9,03	838,78 <sup>b</sup> ± 23,27	37,53 <sup>b</sup> ± 3,33

\*Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de confiança.

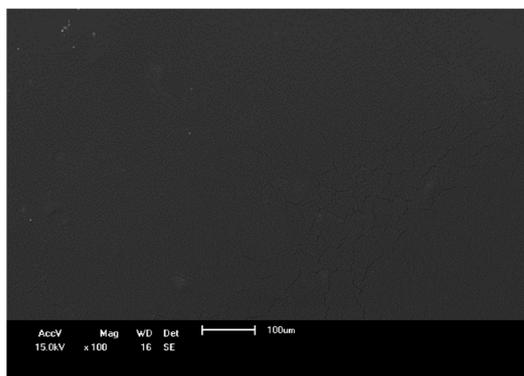
Com relação aos filmes (Figura 1), observa-se que as microcápsulas estão dispersas nos filmes, formando aglomerados, sendo que este efeito é observado em maior quantidade no filme preparado com microcápsulas da polpa. O filme contendo extrato (FE) apresentou uma coloração mais rosada, enquanto o filme com polpa (FP) exibiu um tom mais arroxeadado, em relação ao filme controle. Isso está relacionado com as cores das microcápsulas que foram transferidas para o filme. A

coloração das antocianinas está diretamente relacionada ao pH do meio. Em pH ácido, como no caso do ME, as antocianinas apresentam coloração avermelhada; à medida que o pH aumenta, como no caso do MP, a coloração se torna mais azulada (SILVA et al., 2023).

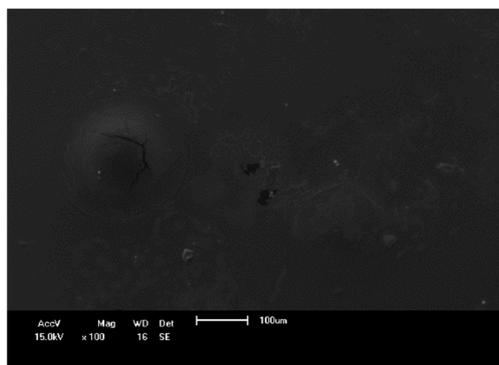


**Figura 1** – Filmes obtidos pelo método de *casting*. Da esquerda para a direita: filme controle, filme com de microcápsulas do extrato e filme com microcápsulas da polpa, respectivamente.

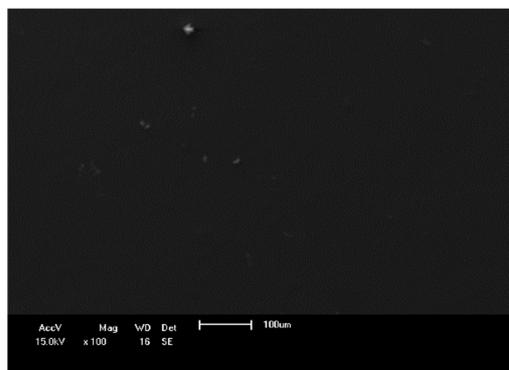
Ao analisar as imagens do MEV dos filmes (Figura 2), observou-se para o caso da polpa, as microcápsulas estavam mais aglomeradas do que na formulação do extrato, o que causou o ressecamento e o surgimento de rachaduras visíveis no filme. Por outro lado, FE, que apresentou menor aglomeração de microcápsulas, mostra uma estrutura de filme mais uniforme e sem rachaduras.



(a)



(b)



(c)

**Figura 2** – MEV dos filmes, com magnificação de 100x, (a) controle, (b) FP e (c) FE.

## CONCLUSÕES

Os resultados indicaram que as microcápsulas do extrato preservaram melhor a concentração de antocianinas do que as microcápsulas da polpa. Além disso, a incorporação das microcápsulas nos filmes alterou tanto a coloração quanto as estruturas dos mesmos. O extrato demonstrou um desempenho superior em comparação com a polpa, apresentando menores aglomerações e uma dispersão mais uniforme, o que ajudou a evitar o ressecamento e rachaduras na estrutura do filme. Portanto, é essencial realizar uma nova fase de análises para aprimorar a dispersibilidade e solubilidade das microcápsulas nos filmes, visando otimizar a aplicação desses filmes. Além disso, a coloração das microcápsulas transferida para os filmes pode servir como um indicador de possíveis alterações de pH em produtos alimentícios, o que pode ser explorado em estudos futuros.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia Bergamasco, e à Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Monica Regina da Silva Scapim pelo apoio e orientação no projeto e ao CNPQ pela bolsa concedida.

## REFERÊNCIAS

LIMA, E. M. F.; MADALÃO, M. C. M.; BENINCÁ, D. B.; SARAIVA, S. H.; SILVA, P. I. Effect of encapsulating agent and drying air temperature on the characteristics of microcapsules of anthocyanins and polyphenols from Juçara (*Euterpe edulis* Martius). **International Food Research Journal**, v. 26, n. 2, p. 607-617, 2019.

MAHDAVI, S. A.; JAFARI, S. M.; GHORBANI, M.; ASSADPOOR, E. Spray-drying microencapsulation of anthocyanins by natural biopolymers: A review. **Drying technology**, v. 32, n. 5, p. 509-518, 2014.

NEVES, D.; ANDRADE, P. B.; VIDEIRA, R. A.; DE FREITAS, V.; CRUZ, L. Berry anthocyanin based films in smart food packaging: A mini-review. **Food Hydrocolloids**, v. 133, p. 107885, 2022.

SILVA, I. C. F. D. **Polpa ou extrato acidificado: qual a melhor forma de utilização do fruto da palmeira Jussara (*Euterpe edulis* Martius) na microencapsulação por spray dryer**. Anais do XVII Encontro Regional Sul de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Curitiba, 2023.

YONG, H.; LIU, J. Recent advances in the preparation, physical and functional properties, and applications of anthocyanins-based active and intelligent packaging films. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 26, p. 100550, 2020.

33º Encontro Anual de Iniciação Científica  
13º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de Outubro de 2024

