

CÁPSULAS DE JAMBOLÃO COMO POTENCIAL BIOCORANTE PARA APLICAÇÃO EM ALIMENTOS

Bruno Esteves Souza Neves de Lima (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Maria Luiza de Oliveira Bergamo Jorge Silva (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Grasielle Scaramal Madrona (Orientador). E-mail: ra133296@uem.br.

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

Área e subárea do conhecimento: Ciências agrárias/ ciência de alimentos

Palavras-chave: variação de cor; ácido cítrico; encapsulação.

RESUMO

Este estudo avaliou o uso de cápsulas de jambolão como corante natural em iogurtes, atendendo à crescente demanda por alternativas aos corantes sintéticos, que podem estar associados a efeitos adversos à saúde. Rico em antocianinas, o jambolão é um alimento funcional com alta coloração roxa. A encapsulação é uma tecnologia que melhora a estabilidade e a aplicabilidade de compostos bioativos. Frutos maduros de jambolão foram usados para preparar extratos com água pura e água acidificada. As cápsulas, formadas com alginato de sódio, foram adicionadas à iogurte natural (5%) e armazenadas por 30 dias a $7 \pm C^\circ$. A variação de cor (ΔE) foi avaliada a cada 10 dias. A variação de cor aumentou em todas as amostras com o tempo, mas foi menor nas amostras com cápsulas. A cápsula com extrato aquoso teve uma variação de cor 1,01 vezes menor, e a com ácido cítrico 1,20 vezes menor que o controle. Isso sugere que a encapsulação controlou a degradação dos pigmentos e aumentou a estabilidade das antocianinas.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a cor é um dos mais importantes atributos de um alimento, sendo um indicativo de qualidade e determinante na aceitação sensorial de um produto. Além disso os consumidores se apresentam interessados em consumir alimentos naturais, sem qualquer aditivo artificial, assim se dá a necessidade da substituição de corantes artificiais por naturais.

Os corantes sintéticos comumente utilizados na indústria alimentar têm sido suspeitos de causar efeitos comportamentais e neurológicos adversos (MCCANN et al. 2007), além disso há a preocupação dos consumidores com potenciais efeitos nocivos, devido a alergias e intolerância (KUMAR et al., 2015). Assim, surge a necessidade de estudos para avaliação da estabilidade e aplicação de corantes naturais em alimentos processados.

A espécie *Syzygium cumini* (L.) Skeels, aparece como uma importante fonte de antioxidantes, por apresentar altos teores de antocianinas e também quantidades

elevadas de compostos fenólicos totais, tornando-o um alimento funcional (AKTER et al., 2011) e promotor da saúde. Seu fruto, conhecido como jambolão, apresenta características sensoriais marcantes e causa um grande impacto visual por apresentar um sabor exótico pela mistura de acidez, adstringência e dulçor e possuir uma polpa de coloração roxa profunda devido à presença das antocianinas, pigmentos antioxidantes hidrofílicos também encontrados em frutas como a uva (*Vitis* sp.) e o mirtilo (*Vaccinium* sp.) e que possuem como vantagem a alta solubilidade em misturas aquosas (AGOSTINI-COSTA & SILVA, 2008; SABINO et al., 2018).

Quimicamente, as antocianinas são compostos fenólicos pertencentes ao grupo dos flavonoides e responsáveis pelas colorações que variam do vermelho ao azul em flores, vegetais e frutas, podendo ser utilizada como corantes naturais. Algumas novas tecnologias têm sido utilizadas na produção destes corantes, sendo a encapsulação um exemplo. Ela tem sido utilizada para diversos ingredientes alimentícios e possui como vantagens o aumento da biodisponibilidade, solubilidade, estabilidade e aplicabilidade de alguns compostos bioativos (BAO et al., 2019). Assim, o interesse no uso de encapsulados no desenvolvimento de alimentos funcionais e em embalagens biodegradáveis e ativas é crescente. Dessa forma, esse estudo tem como objetivo avaliar o uso de cápsulas de jambolão aplicadas como corante em matriz alimentícia (iogurte).

MATERIAIS E MÉTODOS

O jambolão *in natura* foi adquirido na Chácara Santa Mônica no Município de Rolândia, Estado do Paraná, Brasil. Após a aquisição, os frutos foram selecionados em estágio de maturação fisiológica completa (maduras e roxas), classificados, lavados com água potável, sanitizados com hipoclorito de sódio (200 mg/mL) por imersão de 15 minutos, secos em papel absorvente, e posteriormente congelados a -18°C. Todos os reagentes utilizados são de grau analítico.

Testes preliminares foram realizados em um projeto de iniciação científica utilizando sistemas com água, ácido láctico, ácido acético, assim foi definido o solvente aplicado aqui. O extrato obtido foi armazenado sob refrigeração para posterior encapsulação e aplicação. Utilizando os melhores resultados foram preparados diferentes extratos de jambolão utilizando água como solvente alternativo e sob condições específicas: água a 25 °C (JC25) e água a 25 °C acidificada com ácido cítrico 0,125 M (JCAC), na proporção de 1:3 (p/v, g/mL), conforme descrito na literatura (ARTILHA-MESQUITA et al., 2024). Após a extração, os extratos foram filtrados e armazenados sob refrigeração.

Para encapsulação o alginato de sódio a uma concentração de 2 % p/v (2 g/100 mL) foi disperso em 350 mL do extrato sob agitação e aquecimento de 70 °C $\pm$ 4 °C para dispersão completa. Para a formação da cápsula de alginato a dispersão foi gotejada utilizando o kit Caviar Box® em uma solução aquosa de cloreto de cálcio a (1 % p / v, 1 g / 100 mL). As cápsulas formadas foram mantidas na solução de cloreto de cálcio por 10 min, depois disso peneiradas e lavadas com água deionizada para remover o excesso de cálcio e interromper o processo de complexação.

Os extratos encapsulados foram incorporados em iogurte natural integral (Batavo®), sob condições assépticas, na concentração de 5% da amostra, sendo o iogurte natural integral utilizado como controle. As amostras foram armazenadas em BOD em recipientes de polipropileno com tampa e mantidas sob refrigeração (7 ± 1 °C) por 30 dias e avaliadas a cada 10 dias em relação a variação de cor (ΔE). As determinações foram realizadas em um colorímetro portátil Minolta® CR400, com esfera de integração e ângulo de visão de 30°, utilizando o sistema CIEL * a * b *. Luminosidade (L^*), intensidade de cor vermelha (a^*) e intensidade de amarelo (b^*).

Os dados foram avaliados por ANOVA e teste de Tukey a 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os dados de estabilidade em relação a variação de cor dos iogurtes in natura e adicionado de cápsulas (extraídas com água e com água e ácido cítrico a 25 °C).

Tabela 1 Resultado da variação de cor (ΔE) para as cápsulas e o iogurte ao longo de 30 dias de armazenamento)

Tempo/amostra	CápsulaH ₂ O	CápsulaAC	logurte
0	-	-	-
10	$0.97^b \pm 0.23$	$0.76^b \pm 0.32$	$0.88^b \pm 0.09$
20	$1.33^a \pm 0.58$	$1.17^a \pm 0.16$	$1.03^b \pm 0.10$
30	$1.72^a \pm 0.75$	$1.46^a \pm 0.18$	$1.75^a \pm 0.21$

* Os dados estão expressos como média $\pm$ desvio padrão ($p < 0.05$; Teste de Tukey).

Observa-se que quanto maior o tempo de armazenamento maior foi a variação de cor para todas as amostras. Em relação ao iogurte tradicional, a cápsula com extrato aquoso foi 1,01 vez menor e a cápsula com ácido cítrico foi 1,20 vezes menor, indicando que encapsulamento reduziu o desvio da tonalidade ao longo do tempo, reforçando a estabilidade da estrutura flavylium das antocianinas (ARTILHA-MESQUITA et al., 2024). Assim, em relação a diferença global de cor perceptível (ΔE), percebe-se que a cápsula atuou como sistema de controle da liberação e degradação dos pigmentos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, a encapsulação do extrato de jambolão foi eficaz em aumentar a estabilidade de cor das antocianinas quando aplicado em iogurte. As cápsulas funcionaram como um sistema de controle, reduzindo a liberação e a degradação dos pigmentos ao longo do tempo. Conclui-se que as cápsulas de jambolão são uma alternativa promissora para uso como biocorante em alimentos, reforçando a estabilidade da cor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Estadual de Maringá (UEM) e aos órgãos de fomento PIBIC/CNPq/FA/UEM pelo apoio financeiro e pela concessão da bolsa que possibilitaram a realização desta pesquisa. Meus sinceros agradecimentos também à orientadora Grasielle Scaramal Madrona pela valiosa orientação e contribuição para este trabalho.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B. **Jambolão: a cor da saúde**. Artigo em Hypertexto, 2008. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Jambolao/index.htm. Acesso em: 16 jun. 2022.

AKTER, M. S.; OH, S.; EUN, J. B.; AHMED, M. Nutritional compositions and health promoting phytochemicals of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruit: a review. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1728-1732, 2011.

ARTILHA-MESQUITA, C. A. F.; STAFUSSA, A. P.; SANTOS, P. D. S.; SANTOS, O. O.; COSTA, S. C.; MADRONA, G. S. Extraction of bioactive compounds from the fruits of jambolan (*Syzygium cumini* (L.)) using alternative solvents. **Plants**, Basel, v. 13, n. 15, p. 2065, 2024. DOI: 10.3390/plants13152065.

BAO, C.; JIANG, P.; CHAI, J.; JIANG, Y.; LI, D.; BAO, W.; LIU, B.; LIU, B.; NORDE, W.; LI, Y. The delivery of sensitive food bioactive ingredients: absorption mechanisms, influencing factors, encapsulation techniques and evaluation models. **Food Research International**, v. 120, p. 130-140, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.02.024>.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dez. 2019. Disponível em: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 10 fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

KUMAR, S. S.; MANOJ, P.; SHETTY, N. P.; PRAKASH, M.; GIRIDHAR, P. Characterization of major betalain pigments – gomphrenin, betanin and isobetanin from *Basella rubra* L. fruit and evaluation of efficacy as a natural colourant in product (ice cream) development. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, p. 4994-5002, 2015. DOI: 10.1007/s13197-014-1527.

MCCANN, D.; BARRETT, A.; COOPER, A.; CRUMPLER, D.; DALEN, L.; GRIMSHAW, K.; KITCHIN, E.; LOK, K.; PORTEOUS, L.; PRINCE, E.; SONUGA-BARKE, E.; WARNER, J. O.; STEVENSON, J. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. **Lancet**, v. 370, p. 1560-1567, 2007. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61306-3.

SABINO, L. B. S.; BRITO, E. S.; JUNIOR, J. S. da. Jambolan – *Syzygium jambolanum*. In: RODRIGUES, S.; SILVA, E. de O.; BRITO, E. S. (org.). **Guia de**

34º Encontro Anual de Iniciação Científica
14º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



12 e 13 de novembro de 2025

referência de frutas exóticas. [S.l.]: Elsevier, 2018. p. 251-256. DOI:
10.1016/B978-0-12-8031380.