

REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS A BASE DE AMIDO DE MANDIOCA E ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO NANOENCAPSULADO CONSERVAM A COR INSTRUMENTAL DE MANGA 'PALMER'¹

Gabriel Duarte Gondim², Matheus Ferreira Almeida³, Maiara Costa Silva³, Carlos Eduardo Ferraz Alves², Gabriela Leite Silva³, Dioneire Amparo dos Anjos⁴, Cristiane Martins Veloso⁵

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito dos revestimentos comestíveis a base de amido de mandioca com adição de óleo essencial de capim-limão nanoencapsulado nos parâmetros de cor instrumental de manga 'Palmer', as frutas foram imersas em soluções de revestimentos comestíveis com adição de nanoemulsão de OE de 0,9% ($m\ m^{-1}$), por 30 min, e acondicionados posteriormente em BOD à 12 °C \pm 2 °C por 15 dias. O experimento foi arranjado com dois tipos de revestimento (sem revestimento e com revestimento com nanoemulsão 0,9%), e avaliado em três tempos (1, 7 e 15 dias após a aplicação dos revestimentos comestíveis), com quatro repetições de 10 frutas cada. Foi possível observar que as frutas revestidas tiveram uma redução no metabolismo fisiológico e bioquímico, por meio da manutenção dos atributos de cor (croma e ângulo de tonalidade - °h) quando comparado às frutas não revestidas durante o tempo de armazenamento em ambiente refrigerado. Portanto, as coberturas biodegradáveis à base de amido de mandioca com nanoemulsão de óleo essencial de capim-limão retardou o amadurecimento de manga 'Palmer', por meio da manutenção dos parâmetros de cor instrumental, o que pode ser relacionado à manutenção da qualidade pós-colheita da fruta.

PALAVRAS-CHAVE: Ângulo Hue; coberturas biodegradáveis; croma; *Mangifera indica*.

EDIBLE COATINGS ON CASSAVA STARCH-BASED AND NANOENCAPSULATED LEMON GRASS ESSENTIAL OIL PRESERVE THE INSTRUMENTAL COLOR OF MANGO 'PALMER'

ABSTRACT

With the aim of evaluating the effect of edible coatings based on cassava starch with the addition of nanoencapsulated lemongrass essential oil on the instrumental color parameters of mango 'Palmer', the fruits were immersed in edible coating solutions with the addition of nanoemulsion of 0.9% EO ($m\ m^{-1}$), for 30 min, and subsequently stored in BOD at 12 °C \pm 2 °C for 15 days. The experiment was arranged with two types of coating (without coating and with a 0.9% nanoemulsion coating), and evaluated at three times (1, 7 and 15 days after application of the edible coatings), with four replications of 10 fruits each. It was possible to observe that coated fruits had a reduction in physiological and biochemical metabolism, through the maintenance of color attributes (chroma and shade angle - °h) when compared to uncoated fruits during storage in a refrigerated environment. Therefore, biodegradable cassava starch-based coatings with lemongrass essential oil nanoemulsion delayed the ripening of 'Palmer' mango, through the maintenance of instrumental color parameters, which may be related to the maintenance of post-harvest quality. fruit harvest.

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

² Graduando em Engenharia agrônômica (UESB)

³ Discente do programa de pós-graduação em agronomia (PPGA/UESB)

⁴ Discente do programa de pós-graduação em engenharia e ciência de alimentos (PPGECAL/UESB)

⁵ Docente, Departamento de Ciências Naturais (DCN/UESB)

KEYWORDS: Hue Angle; biodegradable coverings; chroma; *Mangifera indica*.

INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma fruta tropical, originária do sudeste asiático que contém alto teor de vitaminas e minerais. No Brasil, a Bahia se destaca na produção de manga, com 30% de todo o cultivo do país, com a variedade Palmer sendo a mais produzida e a que tem ganhado espaço no mercado internacional (IBGE, 2022; Tirado-Kulieva *et al.*, 2022).

Por ser uma fruta climatérica, a taxa de respiração aumenta gradativamente quando mais próximo do pico climatérico, ocasionando uma maior oxidação dos compostos orgânicos. Dentre as principais alterações que ocorrem durante o amadurecimento, destacam-se as mudanças na cor da casca e da polpa (Sarak *et al.*, 2022).

Uma das técnicas de conservação pós-colheita emergentes é a utilização de revestimentos biodegradáveis e comestíveis, que possuem a função de criar uma atmosfera modificada, diminuindo a taxa de respiração e síntese e ação de etileno, por meio da barreira formada à permeação de gases O₂ e CO₂ (Ma *et al.*, 2021).

O amido pode ser utilizado como matéria-prima para o desenvolvimento dessas coberturas, pois é capaz de produzir películas transparentes, além de ser biodegradável e renovável. Como o amido apresenta característica hidrofílica, a adição de substâncias hidrofóbicas como os óleos essenciais configura-se como alternativa viável, sendo, ainda, capaz de reduzir a atividade fúngica, e, portanto, a incidência de doenças pós-colheita nas frutas (Sapper e Chiralt, 2018).

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos revestimentos comestíveis a base de amido de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), com adição de óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) nanoencapsulado nos parâmetros de cor instrumental de manga 'Palmer'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Química III, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), na cidade de Vitória da Conquista, BA. Utilizou-se mangas 'Palmer' no estágio 2 de amadurecimento (Protrade, 1992). No desenvolvimento dos revestimentos comestíveis utilizou-se amido de mandioca

'Platinão', e para as emulsões, óleo essencial de capim-limão (Laszlo ©, Belo Horizonte-MG, Brasil) e óleo de canola comercial.

As emulsões foram preparadas utilizando a proporção de 1:5:6 (v:v:v) de óleo de capim-limão, óleo de canola e Tween80, respectivamente. Já os revestimentos foram preparados utilizando amido de mandioca na concentração de 3% (m:v). Utilizou-se óleo essencial de capim-limão nanoencapsulado na concentração de 0,9% (m:m, em relação a massa de amido utilizada).

As mangas previamente higienizadas foram imersas na solução de revestimento comestível por 30 min., e posteriormente foram dispostas em suportes perfurados para drenar o excesso da solução por 24 h e, após, acondicionadas em B.O.D (12 °C ± 2 °C), durante o período de avaliação.

Determinou-se os parâmetros de cor das frutas, por meio do colorímetro portátil (CR400, Konica Minolta, Osaka, Japão), utilizando o sistema CIELab. A partir dos valores L*, a* e b* obtidos, determinou-se os valores de croma (C) e ângulo Hue (°h) da polpa e da casca. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), arranjado em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois tipos de revestimento (SR: sem revestimento e CR: com revestimento), e três tempos de avaliação (1, 7 e 15 dias após a aplicação dos revestimentos comestíveis), totalizando 6 tratamentos e quatro repetições, com cada repetição contendo 10 frutas. Os dados foram apresentados em gráficos de média ± o erro padrão da média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cor exerce um papel importante na pós-colheita, principalmente na percepção sensorial dos consumidores. A cromaticidade (C) é uma propriedade que é inerente à saturação, e por ser um atributo quantitativo, está diretamente relacionando a saturação de cores que são perceptíveis aos olhos humanos (Nunes et al., 2007). Os revestimentos comestíveis conservaram o croma (C) da casca e da polpa (Figura 1A e 1C).

As frutas sem revestimento (Figura 1A) apresentaram maiores valores de C, enquanto que para as mangas revestidas não foi observada grandes diferenças ao longo do tempo de avaliação. Na casca de manga 'Palmer', a alteração do C mostra uma variação que vai do verde fosco ao amarelo avermelhando intenso (Nunes et al., 2007). O mesmo comportamento foi observado para C da polpa (Figura 1C), onde no tratamento sem revestimento do primeiro para o segundo dia de avaliação observa-se aumento da saturação de cores.

Para as cores tradicionalmente definidas, os valores de ângulo Hue ($^{\circ}h$), atributo qualitativo, reduziram na casca e polpa das frutas não revestidas (Figuras 1B e D). Ao longo do tempo, nas frutas revestidas, houve manutenção do $^{\circ}h$.

As frutas revestidas possivelmente tiveram uma redução do O_2 interno em consonância com o aumento do CO_2 e, como resultado, uma diminuição na produção e atividade do etileno, que depende da presença de oxigênio. Já que a cor da polpa e da casca das mangas está relacionada aos pigmentos, especialmente às clorofilas e os carotenoides, e a degradação e formação desses pigmentos estão principalmente ligadas à influência do etileno e ao metabolismo respiratório (Chi *et al.*, 2019), as variações de cor nas frutas revestidas foram menos perceptíveis, o que resultou na manutenção de sua aparência ao longo do período de armazenamento.

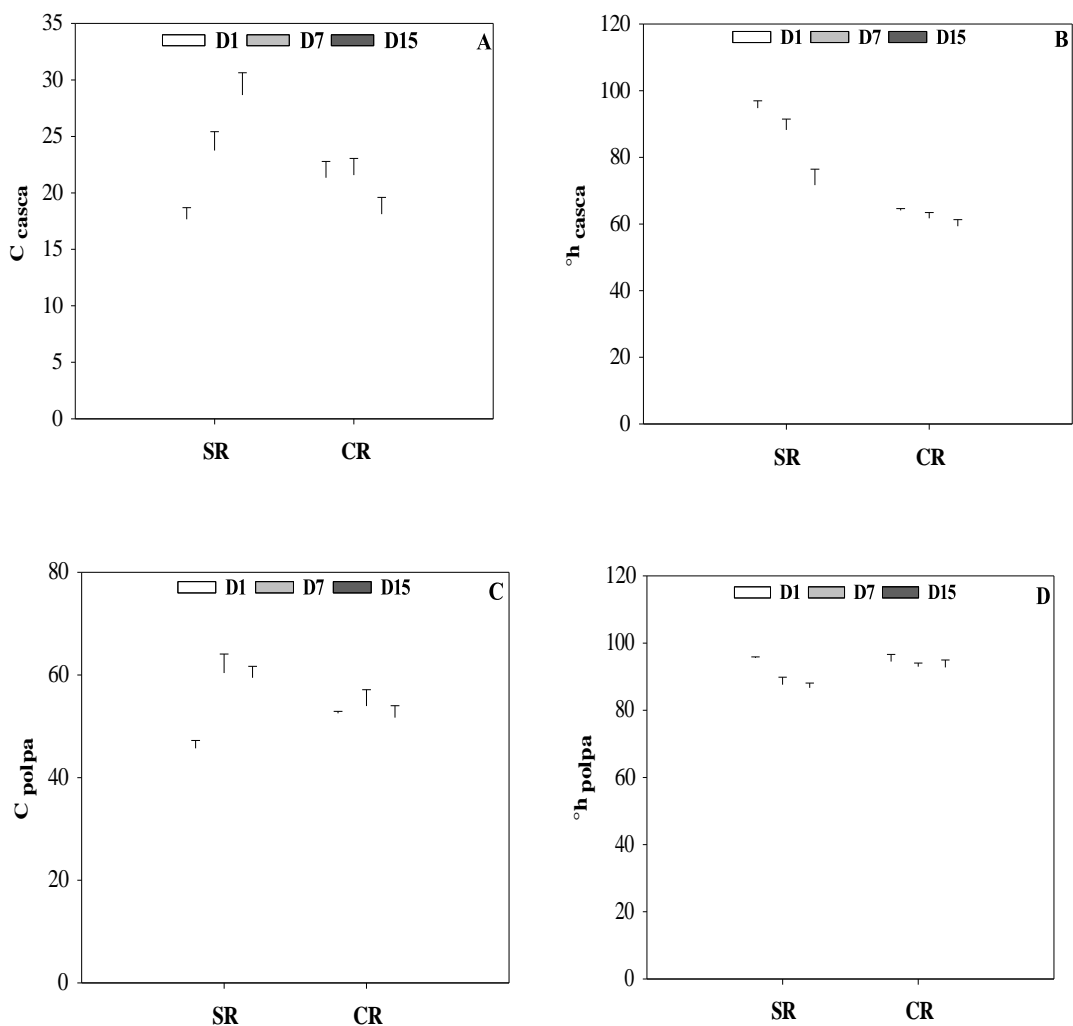


Figura 1: Cromo (A e C), ângulo Hue (B e D) da casca e da polpa, respectivamente de manga ‘Palmer’ sem revestimento (SR) e com revestimento (CR) à base de amido de

mandioca e óleo essencial de capim-limão nanoencapsulado, comparado em diferentes dias de avaliação.

CONCLUSÃO

A utilização das embalagens à base de amido de mandioca com adição de óleo essencial de capim-limão nanoencapsulado retardou o amadurecimento de manga 'Palmer', por meio da manutenção dos parâmetros de cor instrumental, o que pode ser relacionado à manutenção da qualidade pós-colheita da fruta.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos, e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela disponibilização da estrutura para realização e condução do estudo.

REFERENCIAS

1. CHI, H. *et al.* Effect of PLA nanocomposite films containing bergamot essential oil, TiO₂ nanoparticles, and Ag nanoparticles on shelf life of mangoes. **Scientia Horticulturae**, v. 249, p. 192–198, 30 abr. 2019.
2. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) - **Produção agropecuária**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>>. Acesso em 27 de setembro de 2023.
3. MA, J. *et al.* Novel edible coating based on shellac and tannic acid for prolonging postharvest shelf life and improving overall quality of mango. **Food Chemistry**, v. 354, p. 129510, 30 ago. 2021.
4. NUNES, M. C. N. *et al.* QUALITY CURVES FOR MANGO FRUIT (CV. TOMMY ATKINS AND PALMER) STORED AT CHILLING AND NONCHILLING TEMPERATURES. **Journal of Food Quality**, v. 30, n. 1, p. 104–120, 1 fev. 2007.
5. PROTRADE. Mango - **Manual de exportacion: frutas tropicales y hortalizas**. Eschborn:GTZ, 1992. 34 p.
6. SAPPER, M.; CHIRALT, A. Starch-based coatings for preservation of fruits and vegetables. **Coatings**, v. 8, n. 5, 2018.
7. SARAK, S. *et al.* Film coating based on native starch and cationic starch blend improved postharvest quality of mangoes. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 209, n. PA, p. 125–131, 2022.

8. TIRADO-KULIEVA, V. A. *et al.* Research trends on mango by-products: a literature review with bibliometric analysis. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 16, n. 4, p. 2760–2771, 2022.