

# MANUTENÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE MANGAS 'PALMER' REVESTIDAS COM COBERTURAS BIODEGRADÁVEIS À BASE DE AMIDO E ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO NANOEMCAPSULADO<sup>1</sup>

Carlos Eduardo Ferraz Alves<sup>2</sup>, Gabriel Duarte Gondim<sup>2</sup>, Matheus Ferreira Almeida<sup>3</sup>, Dioneire Amparo dos Anjos<sup>4</sup>, Cristiane Martins Veloso<sup>5</sup>

## RESUMO

Os revestimentos comestíveis à base de amido de mandioca com a adição do óleo de capim-limão podem promover a manutenção da qualidade pós-colheita de frutas frescas, bem como o aumento da vida útil de prateleira. Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de revestimentos comestíveis à base de amido de mandioca (*Manihot sculenta* Crantz) oxidado, com adição de emulsão de óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) em mangas (*Mangifera indica* L.) 'Palmer' armazenadas sob refrigeração. As mangas utilizadas neste estudo encontravam-se no estágio 2 de amadurecimento. Para o desenvolvimento dos revestimentos comestíveis, utilizou-se o amido de mandioca fermentado e oxidado, além da nanoemulsão de óleo essencial (O.E) de capim-limão. Foram avaliados como parâmetros de qualidade pós-colheita a perda de massa, sólidos solúveis e acidez titulável. A perda de massa foi reduzida em cerca de 83,7% e 63% para as frutas cobertas com o revestimento com 0,9% de O.E, em relação aos frutos sem revestimento, no primeiro e último dia de avaliação, respectivamente. Para acidez titulável, as maiores reduções foram observadas nas frutas sem revestimento. Já os sólidos solúveis obtiveram um aumento significativo também nas frutas sem revestimento. Assim, mangas 'Palmer', revestidas com coberturas biodegradáveis com adição de 0,9% de nanoemulsão de O.E, foram as que apresentaram retardamento do amadurecimento, durante o armazenamento refrigerado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Mangifera indica* L., Pós-colheita, Revestimento comestível.

## MAINTENANCE OF CHEMICAL CHARACTERISTICS OF 'PALMER' MANGOS COATED WITH BIODEGRADABLE COATINGS BASED ON STARCH AND NANOEMCAPSULATED LEMONGRASS ESSENTIAL OIL

### ABSTRACT

Edible coatings based on cassava starch with the addition of lemongrass oil can promote post-harvest quality maintenance of fresh fruits as well as increase shelf life. This study aimed to evaluate the effect of applying edible coatings based on oxidized cassava starch (*Manihot sculenta* Crantz), with addition of lemongrass essential oil emulsion (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) on mangoes (*Mangifera indica* L.) 'Palmer' stored under refrigeration. The mangoes used in this study were at stage 2 of ripening. For the development of edible coatings, fermented and oxidized cassava starch was used, in addition to lemongrass essential oil (O.E) nanoemulsion. Mass loss, soluble solids and titratable acidity were evaluated as post-harvest quality parameters. Mass loss was

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia agrônômica (UESB)

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

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

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

reduced by approximately 83.7% and 63% for fruits covered with the coating with 0.9% O.E, in relation to fruits without coating, on the first and last day of evaluation, respectively. For titratable acidity, the greatest reductions were observed in uncoated fruits. Soluble solids also generated a significant increase in uncoated fruits. Thus, 'Palmer' mangoes, coated with biodegradable coatings with the addition of 0.9% O.E nanoemulsion, were the ones that showed delayed ripening during refrigerated storage.

**KEYWORDS:** *Mangifera indica* L., Post-harvest, Edible coating.

## **INTRODUÇÃO**

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma fruta tropical cultivada e consumida em várias regiões do mundo. A manga Palmer se destaca por suas características sensoriais sendo a polpa é amarela, firme, bom sabor com pouca ou nenhuma fibra. Apresenta boa vida de prateleira e é bem aceita no mercado interno (Costa & Santos, 2004).

No cenário da fruticultura brasileira, na região Nordeste encontram-se os sistemas de cultivo mais tecnificados, sobretudo no Vale do Submédio São Francisco, considerada a principal região produtora (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2022).

A manga é uma fruta climatérica e continua o seu amadurecimento após a colheita (SANE et al., 2005), o que ocorre rapidamente, limitando o seu armazenamento, manuseio e potencial de transporte (BALOCH et al., 2013). As principais alterações que ocorrem na fruta durante o amadurecimento estão relacionadas à respiração e produção de etileno (MITRA e BALDWIN, 1997).

Produtos biodegradáveis são hoje observados com mais atenção e são fontes de pesquisa como material de embalagens para retardar o amadurecimento de frutas e hortaliças. Muitos estudos têm sido realizados com materiais biodegradáveis, tanto em relação à qualidade da fruta após a sua aplicação, quanto às características da película formada (PINHEIRO et al., 2012, MEDEIROS et al., 2012).

A película formada altera a atmosfera interna e externa das frutas, por meio da redução da permeação de gases e perda de umidade e carboidratos para a atmosfera, retardando o metabolismo do amadurecimento (PINHEIRO et al., 2012). Diante disso, o objetivo deste trabalho foi a determinação de propriedades físico-químicas de manga 'Palmer' com revestimento comestível à base de amido de mandioca e óleo essencial de capim-limão nanoencapsulado.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Química III, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Foram utilizadas mangas 'Palmer' no estádio

2 de amadurecimento (Protrade, 1992). Para o preparo 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.

Para o preparo das formulações de revestimentos comestíveis, amido de mandioca oxidado (3% m/v) foi disperso em água destilada, com adição de glicerol 35 % (m/m). Posteriormente, foi incorporada às formulações a emulsão do óleo essencial de capim-limão (CL), com concentração de 0,9% (m/m, em relação à massa de amido utilizada).

As frutas previamente higienizadas foram imersas na solução de revestimento por 30 min, seguida pela secagem em temperatura controlada ( $21 \pm 2$  °C), por 24 h. Após, as frutas foram armazenadas em ambiente refrigerado (B.O.D  $12 \pm 2$  °C), acondicionados em embalagens de polietileno, por até 15 dias, para posteriores análises.

Determinou-se a perda de massa por meio da Equação 1.

$$PM (\%) = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100 \quad (1)$$

Em que:  $M_i$  é a massa inicial;  $M_f$  é a massa final, em cada período de avaliação.

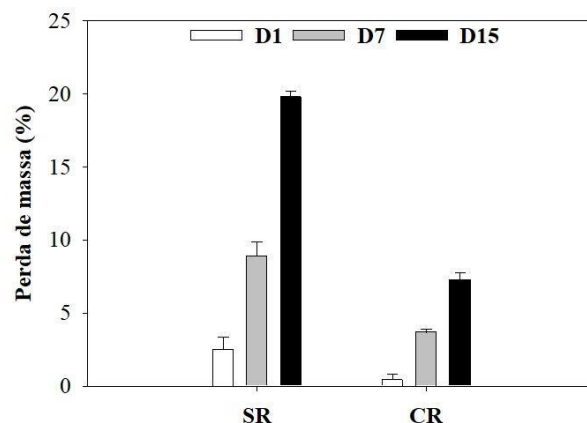
Determinou-se também os sólidos solúveis (SS) e a acidez titulável foi determinada pelo método titulométrico (Oliveira, 2010).

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 das soluções), totalizando 6 tratamentos e quatro repetições, e cada repetição contendo 10 frutas. Os dados foram apresentados em gráficos de média  $\pm$  o erro padrão da média.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa percentual foi relativamente maior (19,8 %) para as frutas sem revestimento. As frutas com o revestimento apresentaram maiores reduções para este parâmetro, com valores percentuais de perda de massa de 7,27% (D15) (Figura 1).

A perda de massa é uma das características marcantes, durante o armazenamento, e é associada à perda de qualidade, pois uma elevada perda de massa está associada à má aparência da fruta que tende a murchar e, assim, reduzir sua aceitação por parte do consumidor (Sousa et al., 2021).

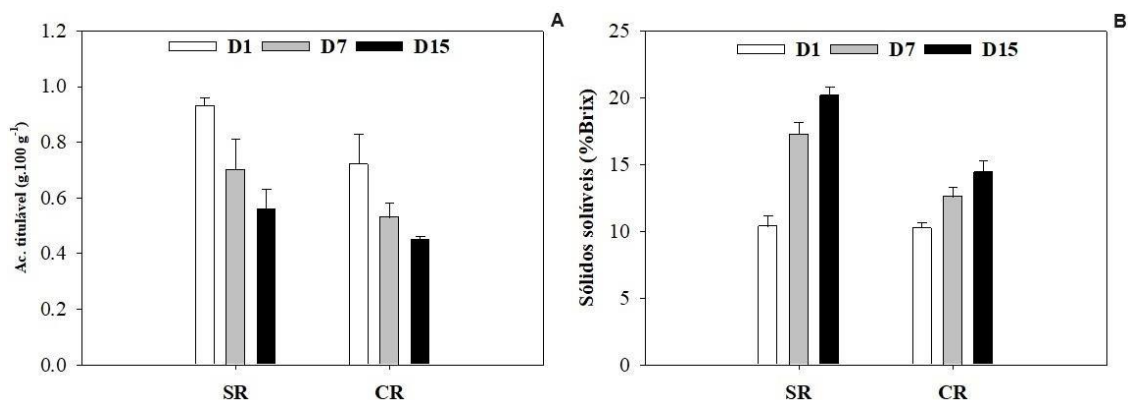


**FIGURA 1:** Perda de massa de mangas “Palmer” sem revestimento (SR) e revestida com concentração de nanoemulsão de óleo essencial de capim-limão (CR).

Durante o amadurecimento das frutas, as reações de síntese e degradação, promovidas pelo metabolismo do etileno e da respiração, promovem alterações nas suas propriedades físicas e químicas (Fagundes et al., 2015), dentre as quais, destaca-se a diminuição da acidez titulável. Neste trabalho as maiores reduções observados foram para as frutas sem revestimento (Figura 2A). Para sólidos solúveis (Figura 2B), houve um aumento significativo nas frutas sem revestimento. A menor variação, ao longo do período de avaliação, foi para as frutas com o revestimento (29,23%).

À medida que se prolonga o armazenamento, essas características vão se alterando, como aumento de algumas (perda de massa, SS) e diminuição de outras (acidez titulável), que é normal em função do metabolismo das frutas.

A aplicação dos revestimentos, foram eficientes na manutenção da qualidade pós-colheita de manga, tendo em vista a redução da alteração dos parâmetros físicos e químicos estudados. Esse comportamento pode ser explicado pela redução da atividade respiratória e produção de etileno que, por consequência, reduz as transformações bioquímicas, como conversão de carboidratos em açúcares e utilização de ácidos orgânicos formados, que ocorrem durante o amadurecimento de frutas (Nandane et al., 2017; Rohani et al., 1997).



**FIGURA 2:** Acidez titulável e conteúdo de sólidos solúveis de mangas “Palmer” sem revestimento (SR) e revestida com concentração de nanoemulsão de óleo essencial de capim-limão (CR).

## CONCLUSÕES

A utilização de revestimentos comestíveis à base de amido de mandioca fermentado e oxidado, com a adição da emulsão de óleo de capim-limão na concentração 0,9% (m m<sup>-1</sup>), retardou o amadurecimento, reduzindo a alteração das características físicas e químicas e de pigmentos da casca da manga ‘Palmer’.

## AGRADECIMENTOS

Ao projeto de Iniciação Científica da UESB (IC – UESB), pela concessão da bolsa, e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB pelo apoio técnico e institucional.

**GOVERNO DO ESTADO**  
**BAHIA**



**UESB**  
 Universidade Estadual  
 do Sudoeste da Bahia

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALOGH, M. K.; BIBI, F.; JILANI, M. S. Effect of coatings over the quality and shelf life of mango (*Mangifera indica* L.) fruit. *Journal of Food Processing and Preservation*. v. 37, p. 66–73, 2013.

2. Costa JG & Santos CAF (2004) Cultivares. In: Mouco MAC (Ed.) Cultivo da Mangueira. Petrolina, Embrapa Semi-Árido. Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br/sistema\\_producao/spmanga/cultivares.htm](http://www.cpatsa.embrapa.br/sistema_producao/spmanga/cultivares.htm)>. Acessado em: 26 de setembro de 2023.
3. EMBRAPA SEMIÁRIDO –Centro Nacional de Pesquisa do Trópico Semiárido. Observatório da manga. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/observatorio-da-manga>>. Acesso em: 23 de setembro de 2023.
4. Fagundes, C.; Moraes, K.; Pérez-Gago, M.B.; Palou, L.; Maraschin, M.; Monteiro, A.R. Effect of active modified atmosphere and cold storage on the postharvest quality of cherry tomatoes. **Postharvest Biology and Technology**, v. 109, p. 73–81, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.05.017>
5. MEDEIROS, B. G. de S.; PINHEIRO, A. C.; CARNEIRO-DA-CUNHA, M. G.; VICENTE, A. A. Development and characterization of nanomultilayer coating of pectin and chitosan – evaluation of its gas 145 barrier properties and application on „Tommy Atkins” mangoes. *Journal of Foods Engineering*, 110, p. 457-464, 2012.
6. MITRA, S. K.; BALDWIN, E. A. Mango. In: Postharvest physiology and storage of tropical fruits. MITRA, S. K. (ed.), CAB International, Índia, p. 85-122, 1997.
7. Nandane, A.S.; Dave, R.K.; Rao, T.V.R. Optimization of edible coating formulations for improving postharvest quality and shelf life of pear fruit using response surface methodology. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, p. 1–8, 2017. <https://doi.org/10.1007/S13197-016-2359-9>
8. Oliveira, L. A. **Manual de laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 248p.
9. PINHEIRO, A. C.; BOURBON, A. I.; MEDEIROS, B. G. de S.; SILVA, L. H. M. da; CARNEIRO-da-CUNHA, M. das G.; COIMBRA, M. A.; VICENTE, A. A. Interactions between k-carrageenan and chitosan in nanolayered coatings – structural and transport properties. *Carbohydrate Polymers*. 87, p. 1081– 1090, 2012.
10. Rohani, M.; Zaipun, M.; Norhayati, M. Effect of modified atmosphere on the storage life and quality of *Eksotika papaya* (Kesan atmosfera terubahsuai terhadap tempoh simpan dan mutu betik Eksotika) **Journal of Tropical Agriculture and Food Science**, v. 25, p. 103–114, 1997.
11. SANE, C. A.; CHOURASIA, A.; NATH, P. Softening in mango (*Mangifera indica* cv. Dashehari) is correlated with the expression of an early ethylene responsive, ripening related expansin gene, MiExpA1. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v. 3, n 38, p. 223- 230, 2005.
12. Sousa, F.F.; Pinsetta Junior, J.S.; Oliveira, K.T.E.F.; Rodrigues, E.C.N.; Andrade, J.P.; Mattiuz, B.H. Conservation of ‘Palmer’ mango with an edible coating of hydroxypropyl methylcellulose and beeswax. **Food Chemistry**, v. 346, p. 128925, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128925>