

ACIDEZ TITULÁVEL COMO INDICADOR DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MANGAS 'PALMER' SUBMETIDAS A REVESTIMENTOS DE AMIDO E ÓLEO ESSENCIAL¹

Letícia Aparecida Neves Moreira¹, Matheus Ferreira Almeida³, Jaqueline Alves Rocha³, Gabriel Duarte Gondim², Adrielle Santos Guimarães², Emilly Rodrigues dos Santos², Cristiane Martins Veloso⁴

RESUMO

A manga é altamente suscetível a doenças pós-colheita, sendo a antracnose, causada por *Colletotrichum* spp. a de maior relevância econômica. Para atender às exigências do mercado consumidor e reduzir desperdícios, tornam-se essenciais estudos que avaliem tecnologias capazes de prolongar a vida útil e preservar a qualidade das frutas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de revestimentos comestíveis à base de amido, associados ao óleo essencial de capim-limão, sobre a acidez titulável e a conservação pós-colheita de mangas 'Palmer'. As frutas foram armazenadas em condições ambiente (24 ± 2 °C, por 10 dias) e sob refrigeração (12 ± 2 °C, por 28 dias), e determinou-se a acidez titulável ao longo do armazenamento. Observou-se tendência decrescente da acidez, atribuída ao consumo de ácidos orgânicos no metabolismo respiratório. Em temperatura ambiente, as frutas sem revestimento (SR) demonstrou maior redução da acidez, caracterizando amadurecimento acelerado, enquanto o fungicida sintético (PQ) promoveu maior estabilidade. Sob refrigeração, apenas o revestimento com óleo essencial a 0,9% apresentou ajuste significativo, evidenciando redução mais gradual e controle na manutenção da qualidade. Os resultados demonstram que os revestimentos incorporados com óleo essencial retardam o amadurecimento, e podem prolongar a vida útil, tornando-se uma alternativa promissora ao uso de fungicidas sintéticos na conservação pós-colheita de mangas.

PALAVRAS-CHAVE: Antracnose, *Colletotrichum* spp., *Mangifera indica* L., revestimento comestível.

TITRATABLE ACIDITY AS AN INDICATOR OF POSTHARVEST QUALITY OF 'PALMER' MANGOES SUBJECTED TO STARCH AND ESSENTIAL OIL COATINGS

Mango is highly susceptible to postharvest diseases, with anthracnose, caused by *Colletotrichum* spp., being the most economically important. To meet consumer market demands and reduce waste, studies that evaluate technologies capable of extending shelf life and preserving fruit quality are essential. The objective of this work was to evaluate the effect of starch-based edible coatings, combined with lemongrass essential oil, on titratable acidity and postharvest conservation of 'Palmer' mangoes. The fruits were stored under ambient conditions (24 ± 2 °C, for 10 days) and under refrigeration (12 ± 2 °C, for 28 days), and titratable acidity was determined throughout storage. A decreasing trend in acidity was observed, attributed to the consumption of organic acids in respiratory metabolism. At ambient temperature, uncoated fruits (SR) showed a

¹ Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB)

² Graduandos em Agronomia – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, BA

³ Doutorandos em Agronomia – Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Vitória da Conquista, BA

⁴ Docente – Departamento de Ciências Naturais (DCN), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Vitória da Conquista

greater reduction in acidity, indicating accelerated ripening, whereas the synthetic fungicide (PQ) promoted greater stability. Under refrigeration, only the coating with 0.9% essential oil showed a significant effect, demonstrating a more gradual reduction and better control in maintaining quality. The results demonstrate that coatings incorporated with essential oil delay ripening and may extend shelf life, representing a promising alternative to the use of synthetic fungicides in the postharvest conservation of mangoes. KEYWORDS: anthracnose, *Colletotrichum* spp, *Mangifera indica* L., edible coating

INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma frutífera nativa da Índia, amplamente adaptada a regiões tropicais. No Brasil, consolidou-se como uma das principais culturas, tanto pelo volume de produção quanto pela qualidade das frutas. A aparência externa da manga é essencial para sua comercialização. Contudo, esse aspecto representa um desafio, já que a casca é delicada e as lenticelas frequentemente abrigam esporos de *Colletotrichum* spp., agente causal da antracnose (Lemos *et al.*, 2013). Os revestimentos comestíveis destacam-se na conservação de frutas por reduzirem a perda de umidade e a taxa respiratória. O amido de mandioca tem sido amplamente estudado nesse contexto devido ao baixo custo, disponibilidade, biodegradabilidade e fácil manipulação (França *et al.*, 2018).

O uso de óleos essenciais tem se destacado mundialmente devido à presença de compostos bioativos com ação fungicida natural, capazes de reduzir o crescimento de microrganismos e reduzir o impacto de doenças pós-colheita. Seus constituintes já demonstraram eficácia no controle fúngico, o que os torna alternativas promissoras aos produtos sintéticos (Corrêa *et al.*, 2022).

O óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon flexuosus*) apresenta reconhecidas propriedades antifúngicas. A incorporação desse composto em revestimentos comestíveis à base de amido de mandioca pode contribuir de forma significativa para a manutenção da qualidade pós-colheita de frutas frescas, além de prolongar sua vida útil de prateleira (Alves *et al.*, 2024).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de revestimentos comestíveis à base de amido, associados ao óleo essencial de capim-limão, sobre a acidez titulável e a conservação pós-colheita de mangas 'Palmer'.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas mangas 'Palmer' obtidas nas regiões de Belo Campo e Caraíbas-BA, Brasil, no grau de maturação 2 (Protrade, 1989), considerado como ponto ideal de colheita (casca verde-clara) para comercialização interna e externa, com tamanho, peso e cor da casca padronizados. Para o ensaio *in vitro* e *in vivo* utilizou-se isolados de mangas também dessas regiões. Para o desenvolvimento dos

revestimentos comestíveis, utilizou-se amido de mandioca fermentado e oxidado, adquirido de produtores familiares da região de Belo Campo – BA, Brasil. Óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) (Laszlo©, Belo Horizonte-MG, Brasil) e óleo de canola (*Brassica napus* L.) foram utilizados na preparação das emulsões.

O experimento foi realizado no Laboratório de Química III da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista. Foram coletadas mangas infectadas com *Colletotrichum spp.*, das quais o fungo foi isolado em meio BDA (Ágar-Batata-Dextrose) e armazenado em B.O.D. a (25 ± 2 °C) até obtenção de colônias puras. O patógeno foi então inoculado em frutas estéreis, mantidas em condições controladas para simular infecção natural.

O revestimento comestível foi preparado com amido de mandioca (4% m. v⁻¹) disperso em água destilada, glicerol 45% (m.m⁻¹) sob agitação por 30 min e aquecido em banho termostatizado a 85 °C por 20 min. Após o aquecimento, foi incorporada emulsão de óleo essencial de capim-limão (0,9% m.m⁻¹) e novamente agitado por 30 min. A solução foi submetida a banho de ultrassom (40 kHz) por 30 min. O controle consistiu de frutas sem revestimento.

As mangas foram higienizadas, secas e imersas na solução por 30 min. Após a secagem, foram armazenadas em B.O.D. a (12 ± 2 °C) por até 28 dias e em temperatura ambiente (24 ± 2 °C) por até 10 dias.

Para a determinação da acidez titulável aproximadamente 5 g da polpa foram diluídas com 40 mL de água destilada, sendo a mistura resultante titulada com solução 0,1 mol L⁻¹ de NaOH, usando fenolftaleína 1% como indicador ácido-base. Os resultados foram expressos em g equivalente de ácido cítrico por 100 g de fruta (Alves De Oliveira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

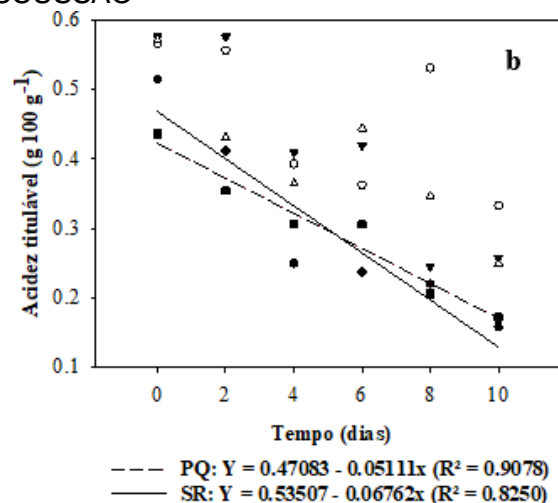


Figura 1. Acidez titulável em mangas ‘Palmer’ armazenadas em temperatura ambiente ($24 \pm 2^\circ\text{C}$), durante 10 dias. Os valores de R^2 foram considerados quando a falta de ajuste (Faj) foi não significativa ($p > 0,05$). SR: sem revestimento; PQ: fungicida químico sintético.

A acidez titulável das mangas demonstrou uma tendência decrescente ao longo do armazenamento, comportamento característico do processo de amadurecimento, no qual os ácidos orgânicos são consumidos como substratos no metabolismo respiratório (Chitarra & Chitarra, 2005; Taiz *et al.*, 2017).

Os modelos lineares ajustaram-se de forma satisfatória ($R^2 > 75\%$) para os tratamentos SR e PQ (Figura 1). O tratamento SR levou à maior redução de acidez, indicando amadurecimento mais acelerado.

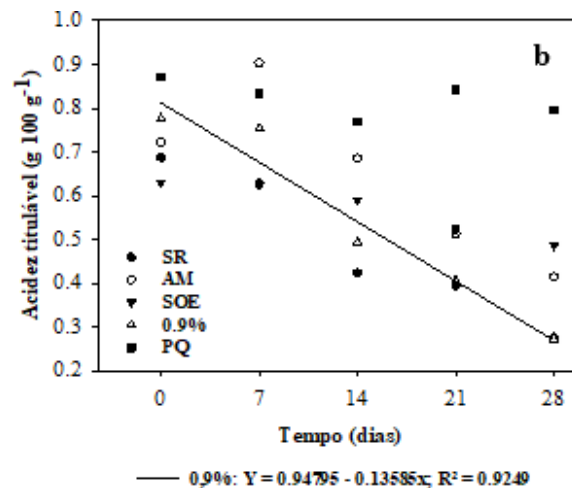


Figura 2. Acidez titulável em mangas ‘Palmer’ armazenadas sob refrigeração ($12 \pm 2^\circ\text{C}$), durante 28 dias. Os valores de R^2 foram considerados quando a falta de ajuste (Faj) foi não significativa ($p > 0,05$). SR: sem revestimento; AM: revestimento apenas com amido; SOE: revestimento com amido sem adição de emulsão de óleo essencial de capim-limão; 0,9%: revestimento de amido com adição de emulsão de óleo essencial de capim-limão na concentração 0,9% - m^{-1} ; PQ: fungicida químico sintético.

Sob refrigeração ($12 \pm 2^\circ\text{C}$), durante 28 dias, o revestimento com óleo essencial a 0,9% foi o único tratamento que apresentou ajuste estatisticamente significativo, evidenciando redução mais gradual e controle na dinâmica da acidez titulável. Em contrapartida, o fungicida sintético (PQ) e o revestimento SOE mantiveram valores estáveis, sem oscilações relevantes, enquanto os tratamentos SR e AM apresentaram comportamento instável, caracterizado por queda acentuada da acidez apenas no

último dia de avaliação. Esse resultado está relacionado à menor taxa de produção de etileno sob condições refrigeradas, visto que o hormônio atua como regulador central do amadurecimento, induzindo a atividade de enzimas que promovem a degradação de ácidos orgânicos, amido e outros constituintes do metabolismo respiratório. Assim, a associação do óleo essencial ao revestimento parece potencializar a barreira física do amido, contribuindo não apenas para a redução da respiração, mas também para o retardamento da ação do etileno, prolongando a manutenção da acidez titulável e, conseqüentemente, a vida útil das frutas.

CONCLUSÕES

Revestimentos comestíveis, especialmente aqueles incorporados com óleo essencial de capim-limão, foram mais eficazes na manutenção da acidez titulável. Esse efeito de barreira contribuiu para a conservação da qualidade pós-colheita das mangas 'Palmer', prolongando sua vida útil e reduzindo perdas ao longo da cadeia de comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALVES, Carlos Eduardo Ferraz *et al.* **MANUTENÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE MANGAS 'PALMER' REVESTIDAS COM COBERTURAS BIODEGRADÁVEIS À BASE DE AMIDO E ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO NANOEMCAPSULADO.** Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica, v. 4, 2024.
- 2 Alves De Oliveira, L., 2010. **Manual de Laboratório Análises Físico-químicas de Frutas e Mandioca.**
- 3 Chitarra, M. I. F.; Chitarra, A. B. (2005). **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. Lavras: UFLA.
- 4 CORDEIRO, Maria Helena Menezes *et al.* **Conservação pós-colheita de manga var. Palmer com uso de 1-metilciclopropeno.** Revista Magistra, v. 26, p. 102-113, 2014.
- 5 CORRÊA, Lukas Allayn Diniz *et al.* **Óleos essenciais como alternativa no manejo da antracnose da manga.** 2022.
- 6 DE FRANÇA, Alan Ferreira *et al.* **Revestimentos à base de amido na conservação de mangas Tommy Atkins associados a duas fontes de cálcio e a um agente oxidante em ambiente refrigerado.** Revista Principia, n. 42, p. 102-110, 2018.
- 7 Protrade, Mango - **Manual de exportacion: frutas tropicales y hortalizas,** GTZ, Eschborn, 1992, p. 34.
- 8 LEMOS, Lorena Moreira Carvalho *et al.* **Controle da antracnose na pós-colheita de manga 'Ubá' com o uso de produtos alternativos.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 35, p. 962-970, 2013.
- 9 TAIZ, Lincoln *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** Artmed Editora, 2017.