REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

TRATAMENTO QUÍMICO NO CONTROLE DA ANTRACNOSE E PÓS-COLHEITA DE MANGA 'PALMER'

CHEMICAL TREATMENT IN THE CONTROL OF ANTHRACNOSE AND POST-HARVEST OF 'PALMER' MANGO

TRATAMIENTO QUÍMICO PARA EL CONTROL DE LA ANTRACNOSIS Y POSCOSECHA DEL MANGO 'PALMER'

Wlly Polliana Antunes Dias
Doutora, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Brasil
E-mail: wlly.dias@epamig.br

Flávia Soares Aguiar
Doutora, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: fsa.agronomia@gmail.com

Lara de Jesus Silva
Mestre, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: laradejesus98@gmail.com

Luana de Jesus Silva
Mestre, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: luanajesussilva1998@gmail.com

Gisele Polete Mizobutsi
Doutora, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: gisele.mizobutsi@unimontes.br

Itamara Soares Martins
Mestranda, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: itamarasoares23@gmail.com

Juceliandy Mendes da Silva Pinheiro
Doutora, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: juceliandy.pinheiro@unimontes.br

Édson Hiydu Mizobutsi
Doutor, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: edson.mizobutsi@unimontes.br

Resumo

A antracnose é uma doença que ocasiona grandes perdas pré e pós-colheita na manga. A necessidade de obter uma combinação de fungicidas que controle este fungo na fase de pós-

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

colheita é importante para diminuir as perdas e aumentar a qualidade dos frutos. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de diferentes combinações de doses dos fungicidas azoxistrobina, tebuconazole e mancozebe na incidência e severidade da antracnose e seu efeito na qualidade pós-colheita de frutos de manga 'Palmer' ao longo de 25 dias de armazenamento refrigerado com uso de embalagens de polietileno. O delineamento utilizado inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 x 6, com seis combinações de doses de fungicidas e seis períodos de armazenamento (0, 5, 10, 15, 20 e 25 dias de armazenamento). Foram utilizadas três repetições, com dois frutos cada. Foram avaliadas a incidência e severidade da antracnose, além dascaracterísticas físicas e químicas dos frutos. Houve interação entre os fatores apenas para incidência e severidade da antracnose, as demais variáveis foram influenciadas apenas pelo fator dias de armazenamento. As combinações de doses de fungicidas: 0,90mL.L-1de Tebuconazol + 2,25 g.L-1de Mancozebe + 0,225 g.L-1de Azoxistrobina (C4); e 1,5 mL.L-1de Tebuconazol + 3,75 g.L-1de Mancozebe + 0,370 g.L-1de Azoxistrobina (C6) demonstraram melhor resultado evitando aparecimentode sintomas de antracnose nas mangas até o 25° dia de armazenamento. As conbinações de doses de fungicidas utilizadas não influenciam no amadurecimento dos frutos e as condições de armazenamento contribuem para a obtenção de frutos de qualidade ao final dos 25 dias de armazenamento.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L.; *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. Sacc; Características físicas e químicas

Abstract

Anthracnose is a disease that causes significant pre- and post-harvest losses in mangoes. The need to obtain a combination of fungicides that controls this fungus in the post-harvest phase is important to reduce losses and increase fruit quality. The objective of this study was to evaluate the efficiency of different dose combinations of the fungicides azoxystrobin, tebuconazole, and mancozeb on the incidence and severity of anthracnose and their effect on the post-harvest quality of 'Palmer' mango fruits over 25 days of refrigerated storage using polyethylene packaging. The experimental design used was completely randomized, in a 6 x 6 factorial scheme, with six fungicide dose combinations and six storage periods (0, 5, 10, 15, 20, and 25 days of storage). Three replicates were used, with two fruits each. The incidence and severity of anthracnose, as well as the physical and chemical characteristics of the fruits, were evaluated. An interaction between the factors was observed only for the incidence and severity of anthracnose; the other variables were influenced only by the storage time factor. The fungicide dose combinations: 0.90 mL.L-1 of Tebuconazole + 2.25 g.L-1 of Mancozeb + 0.225 g.L-1 of Azoxystrobin (C4); and 1.5 mL.L-1 of Tebuconazole + 3.75 g.L-1 of Mancozeb + 0.370 g.L-1 of Azoxystrobin (C6) showed the best results in preventing the appearance of anthracnose symptoms in mangoes up to the 25th day of storage. The fungicide dose combinations used did not influence fruit ripening, and the storage conditions contributed to obtaining quality fruit at the end of the 25-day storage period.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

Keywords: *Mangifera indica* L.; *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. Sacc; Características Physical and chemical characteristics.

Resumen

La antracnosis es una enfermedad que causa pérdidas significativas en los mangos antes y después de la cosecha. La necesidad de obtener una combinación de fungicidas que controle este hongo en la fase posterior a la cosecha es importante para reducir las pérdidas y aumentar la calidad de la fruta. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de diferentes combinaciones de dosis de los fungicidas azoxistrobina, tebuconazol y mancozeb sobre la incidencia y severidad de la antracnosis y su efecto en la calidad posterior a la cosecha de mangos 'Palmer' durante 25 días de almacenamiento refrigerado en envases de polietileno. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorio, en un esquema factorial 6 x 6, con seis combinaciones de dosis de fungicidas y seis periodos de almacenamiento (0, 5, 10, 15, 20 y 25 días de almacenamiento). Se utilizaron tres réplicas, con dos frutos cada una. Se evaluaron la incidencia y severidad de la antracnosis, así como las características físicas y químicas de los frutos. Se observó una interacción entre los factores únicamente para la incidencia y la gravedad de la antracnosis; las demás variables solo se vieron influenciadas por el factor tiempo de almacenamiento. Las combinaciones de dosis de fungicidas: 0,90 mL.L-1 de Tebuconazol + 2,25 g.L-1 de Mancozeb + 0,225 g.L-1 de Azoxistrobina (C4); y 1,5 mL.L-1 de Tebuconazol + 3,75 g.L-1 de Mancozeb + 0,370 g.L-1 de Azoxistrobina (C6) mostraron los mejores resultados en la prevención de la aparición de síntomas de antracnosis en mangos hasta el día 25 de almacenamiento. Las combinaciones de dosis de fungicidas utilizadas no influyeron en la maduración de la fruta, y las condiciones de almacenamiento contribuyeron a obtener fruta de calidad al final del período de almacenamiento de 25 días.

Palabras clave: *Mangifera indica* L.; *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. Sacc; Características físicas y químicas.

1. Introdução

A manga (*Mangifera indica* L.) pertence à família Anacardiaceae e é um fruto tropical, climatérico, de grande importância mundial e nacional. É apreciado por seu sabor, aroma e coloração característicos. Possui alto teor de fibras, proteínas, vitaminas e minerais, que o caracterizam nutricionalmente. A manga também apresenta elevado teor de ácido gálico, um polifenol com propriedades antioxidantes e anticarcinogênica (Mendes-Filho et al. 2014). É um fruto nativo do

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

sul e do sudeste asiáticos. O Brasil produziu mais de 1,5 milhões de toneladas no ano de 2020, em aproximadamente 73 mil hectares e possui grande potencial de crescimento tanto para exportação quanto para o mercado interno (IBGE 2021).

A cultura da mangueira é acometida por várias enfermidades, desde a floração até a colheita o que dificulta maiores rendimentos e diminui a qualidade em pós-colheita (Jenny et al. 2019). Dentre as doenças em pós-colheita, a antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides* é a mais importante (Ploetz et al. 1994). Responsável por ocasionar infecções em diferentes partes da planta nas fases de pré e pós-colheita (Serrano & Cattaneo, 2010).

A infecção em pós-colheita inicia com lesões arredondadas de marrom a preto com borda indefinida na superfície do fruto e pode avançar para a polpa (Jenny et al. 2019, Guimarães 2016). Para coibir os sintomas é recomendado o uso de produtos sintéticos. Muitos são os fungicidas recomendados em aplicações preventivas para o controle químico deste fungo, entre eles os cúpricos, à base de mancozebe e triazóis, tiofanato metílico a 0,05%, tebuconazole a 0,25% e benomil a 0,03% (Cunha et al. 2000). A aplicação do fungicida varia conforme as condições climáticas do local, estágio e desenvolvimento dos frutos e sua comercialização (Jenny et al. 2019). Locais mais úmidos e quentes favorecem o crescimento deste fungo, por isso é importante estar atento para as condições de colheita dos frutos, dando preferência para baixas umidades e menores temperaturas.

Diante do exposto é necessário obter uma combinação de fungicidas sintéticos que garantam a sanidade das frutas e diminua a infecção do C. *gloeosporioides* durante o período de armazenamento em região tropical. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de diferentes combinações de doses dos fungicidas azoxistrobina, tebuconazole e mancozebe na incidência e severidade da antracnose e seu efeito na qualidade pós-colheita de frutos de manga ‘Palmer’ ao longo de 25 dias de armazenamento refrigerado com uso de embalagens de polietileno.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

2. Material e Métodos

2.1 Obtenção dos frutos

Os frutos foram colhidos manualmente em um pomar comercial em Jaíba, Minas Gerais. Todos os frutos estavam no estádio 2 de maturação, que é caracterizado por apresentar coloração da polpa creme amarela. Os frutos foram então lavados com detergente neutro a 2 mL/L e enxaguados em água potável. Logo após, passaram por desinfestação em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (v/v) durante três minutos, novamente enxaguados em água potável e colocados para secar ao ar.

2.2 Aplicação dos fungicidas nos frutos

Logo após a secagem, os frutos foram imersos até o completo molhamento, durante três minutos, com as combinações de produtos (Tabela 1).

Tabela 1. Diferentes combinações de doses dos fungicidas azoxistrobina, tebuconazole e mancozebe aplicado por imersão em manga 'Palmer'.

	Tebuconazol (ml/L)	**Mancozebe (g/L)**	**Azoxistrobina (g/L)**
Combinação 1	0,00	0,00	0,00
Combinação 2	0,3	0,75	0,075
Combinação 3	0,6	1,5	0,150
Combinação 4	0,9	2,25	0,225
Combinação 5	1,2	3,0	0,295
Combinação 6	1,5	3,75	0,370

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O solvente utilizado foi água. Após a aplicação dos tratamentos, os frutos foram secos ao ar e acondicionados em embalagens de polietileno de baixa densidade de 16 µm.

Posteriormente, os frutos foram armazenados durante 25 dias em câmara frigorífica na temperatura de 13±2°C a e umidade relativa de 85±5%, visto ser esse o período suficiente para realizar o transporte para o mercado europeu.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

As doses utilizadas neste estudo referem-se aos produtos comerciais formulados dos fungicidas tebuconazol, mancozebe e azoxistrobina, sendo as soluções preparadas a partir das respectivas formulações comerciais recomendadas para uso agrícola.

2.3 Delineamento estatístico

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 x 6, o primeiro fator as combinações de doses de fungicidas (seis combinações) e o segundo fator seis períodos de armazenamento(0; 5; 10; 15; 20 e 25 dias após o armazenamento). Foram utilizadas três repetições por tratamento, sendo cada repetição composta por dois frutos. As avaliações foram realizadas utilizando-se uma amostra composta formada pelos dois frutos de cada repetição, constituindo a unidade experimental. Para as análises físico-químicas, os frutos de cada repetição foram avaliados em conjunto, utilizando-se uma amostra composta formada pelos dois frutos.

2.4 Avaliação de incidência e severidade de Antracnose

Os frutos foram avaliados a cada cinco dias quanto a intensidade da antracnose pela incidência e severidade. A incidência foi obtida pelo número de frutos sintomáticos por repetição, sendo estes valores expressos em porcentagem por tratamento. A severidade da antracnose foi determinada por avaliação visual da área lesionada em cada fruto, utilizando-se a escala diagramática proposta por Corkidi et al. (2006). Cada fruto foi enquadrado na classe de severidade correspondente à porcentagem de área afetada pela doença: 0–1% (ausência ou sintomas mínimos), 1–5% (leve), 6–9% (moderada), 10–49% (severa) e 50–100% (muito severa). Para cada repetição, a severidade foi expressa como a média dos valores estimados para os frutos avaliados.

2.5 Avaliações Físicas e químicas nos frutos

A firmeza dos frutos com casca foi avaliada com uso de penetrômetro, medida em Newton (N). A perda de massa fresca (PMF) foi determinada pela

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

diferença entre a massa inicial dos frutos e a massa obtida dos mesmos frutos em cada período de amostragem subsequente. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de perda de massa fresca.

A análise da cor da polpa foi realizada por meio de um colorímetro Color Flex modelo nº 45/0, com leitura direta de reflectância das coordenadas L* (luminosidade) a* (tonalidade vermelha ou verde) e b* (tonalidade amarela ou azul), do sistema Hunterlab Universal Software, medida realizada na região mediana do fruto. A partir dos valores de a* e b*, foi calculado o ângulo hue (°h*) e o índice de saturação croma (C*).

Para determinação dos carotenoides, foram pesados 2,0g da polpa da manga, adicionado 0,06g de CaCO3 para a manutenção do pH; em seguida foram triturados e homogeneizados, acrescentando-se 25 mL de acetona 80% gelada. Posteriormente, foi filtrado e macerado em papel filtro, seguindo para as leituras. Todo o procedimento foi feito na ausência de luz e na presença de gelo. As absorbâncias foram determinadas a 663,2, 646,8 e 470 nm e os níveis de carotenoides determinados segundo as equações de Lichtenthaler (1987) e expressos em µg-1.g de polpa.

A determinação dos sólidos solúveis foi feita por refratometria, utilizando-se um refratômetro de bancada, com leitura na faixa de 0 a 95 °Brix. A acidez titulável (AT) analisada pelo método de titulação com NaOH 0,1 M, com fenolftaleína a 1%. Os resultados foram expressos em grama de ácido cítrico por 100 g de amostra. O índice RATIO foi determinado pela relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável.

O amido (AM) e o açúcar redutor (AR) foram determinados segundo método descrito por Somogyi (1945) e Nelson (1944) com leitura no espectrofotômetro a 510 nm, e os resultados expressos em porcentagem (%). O açúcar total (AT) foi extraído com álcool etílico e determinado pelo método de Antrona (Dische 1962). As amostras foram submetidas à leitura em espectrofotômetro a 620 nm, e os resultados expressos em porcentagem (%). A quantificação do açúcar não redutor (ANR) se deu pela diferença entre os açúcares total e açúcar redutor (ANR= (AT-AR) x 0,95).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

Os compostos fenólicos totais da polpa e da casca da manga foram determinados pelo método de FU et al. (2010). Para a extração, foi pesado aproximadamente 0,5g de polpa e casca de cada amostra e adicionados 10 mL da solução. Em seguida, as amostras foram trituradas, homogeneizadas e centrifugadas por 15 minutos à 16.000 rpm. Posteriormente, foi coletada uma alíquota de 0,2 mL do sobrenadante e misturada com 1 mL do reagente de Folin Ciocaltieu (1:10), em tubo de ensaio, homogeneizando-se em vórtex e adicionado 0,8mL de solução de carbonato de sódio (NaCO3) a 7,5%, permanecendo por 30 minutos em repouso à 25 ºC no escuro. Após esse procedimento, foi medida a absorbância das amostras em espectrofotômetro a 760 nm. O teor de compostos fenólicos foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com padrões de ácido gálico (0 a 25 µg/200µL). O resultado foi expresso em miligramas de equivalente de ácido gálico (EAG) por 100 g de polpa e casca.

2.6 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e por meio do teste F a 5% de probabilidade (P<0,05). De acordo com a interação entre os fatores, procedeu-se para o desdobramento ou análise individual de cada fator. Para o fator combinações de fungicidas foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probablidade. Para o fator dias de armazenamento, procedeu-se com análise de regressão, escolhendo os modelos de regressão com maior coeficiente de determinação e que melhor explicassem o efeito biológico. O software estatístico utilizado foi o SISVAR 5.3 (Ferreira 2011).

3. Resultados e Discussão

Foram observadas interações entre os fatores combinação de doses de fungicidas e período de armazenamento (p<0,05) para as características incidência e severidade de antracnose. Para as demais características foi verificado efeito apenas para o fator período de armazenamento (p<0,05). Contudo, não foram ajustados modelos de regressão que explicassem o efeito

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

biológico em questão e que possuísse coeficiente de determinação significativo (Tabela 2 e 3). Aos 25 dias de armazenamento, apenas os frutos tratados com as combinações de doses de fungicidas 4 e 6 não apresentavam sintomas de antracnose. Essas combinações diferiram do controle (ausência de aplicação de fungicida), na qual foram constatados média de 50% dos frutos com sintomas de antracnose (Tabela 2). Até os 20 dias de armazenamento não foi verificado diferença significativa entre os tratamentos, pois não havia sintomas da doença.

Segundo Cordeiro et al. (2004), essa ausência de sintomas se deve ao fato de a infecção permanecer quiescente até o início da maturação dos frutos, ocasião em que os sintomas começam a se desenvolver. Já no 25° dia de armazenamento, onde os frutos já se encontravam maduros, assim como na avaliação da incidência, nas combinações 4 e 6 não foram observados nenhuma porcentagem de lesões causadas pelo fungo *C. Gloeosporioides* (Tabela 3). Esse resultado demonstra que essas combinações de doses de fungicidas foram eficientes no controle da doença durante o armazenamento por 25 dias. Com maior destaque para a combinação de 0,9 ml/L de tebuconazol + 2,25 g/L de mancozeb + 0,225 g/L de azoxistrobina (C4), isso porque essa combinação possui menores quantidades de fungicidas e eficiente controle da antracnose.

TABELA 2. Incidência (%) de antracnose em manga 'Palmer' submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, por 25 dias, obtida por número de frutos afetados por repetição.

Combinações[1]	Dia 0	Dia 5	Dia 10	Dia 15	Dia 20	Dia 25
C1	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	50,00 c
C2	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	33,00 bc
C3	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	16,66 ab
C4	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	00,00 a
C5	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	33,33 bc
C6	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
Médias seguidas por mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
[1] C1: água (controle); C2: 0,3 mL/L de Tebuconazol + 0,75 g/L de Mancozebe + 0,075 g/L de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

Azoxistrobina; C3: 0,6 mL/L de Tebuconazol + 1,5 g/L de Mancozebe + 0,150 g/L de Azoxistrobina; C4: 0,9 mL/L de Tebuconazol + 2,25 g/L de Mancozebe + 0,225 g/L de Azoxistrobina; C5: 1,2 mL/L de Tebuconazol + 3,0 g/L de Mancozebe + 0,295 g/L de Azoxistrobina; C6: 1,5 mL/L de Tebuconazol + 3,75 g/L de Mancozebe + 0,370 g/L de Azoxistrobina.

TABELA 3. Severidade (%) de antracnose em manga 'Palmer' submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, por 25 dias, obtida por número de frutos afetados por repetição.

Combinações[1]	Dia 0	Dia 5	Dia 10	Dia 15	Dia 20	Dia 25
C1	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	4,00 c
C2	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	1,33 ab
C3	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,66 ab
C4	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	00,00 a
C5	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	2,00 b
C6	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

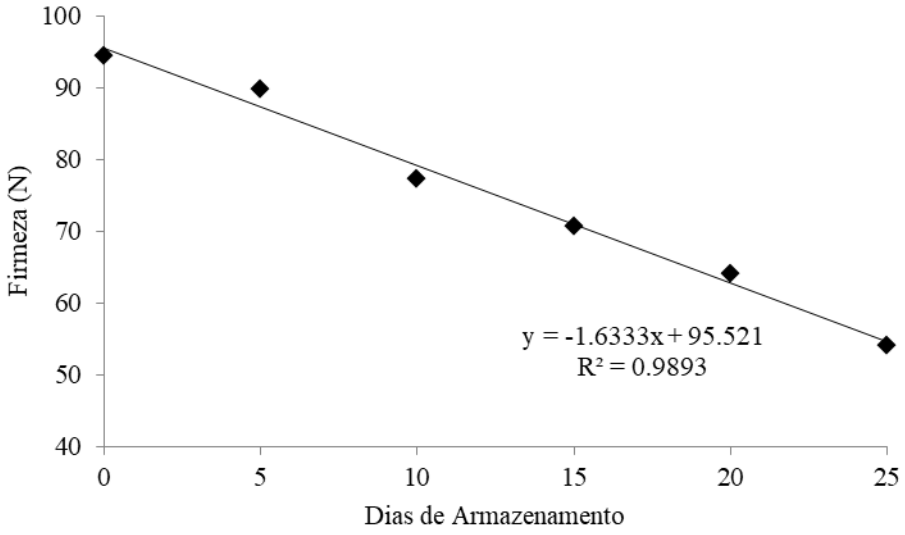
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
Médias seguidas por mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
1C1: água (controle); C2: 0,3 mL/L de Tebuconazol + 0,75 g/L de Mancozebe + 0,075 g/L de Azoxistrobina; C3: 0,6 mL/L de Tebuconazol + 1,5 g/L de Mancozebe + 0,150 g/L de Azoxistrobina; C4: 0,9 mL/L de Tebuconazol + 2,25 g/L de Mancozebe + 0,225 g/L de Azoxistrobina; C5: 1,2 mL/L de Tebuconazol + 3,0 g/L de Mancozebe + 0,295 g/L de Azoxistrobina; C6: 1,5 mL/L de Tebuconazol + 3,75 g/L de Mancozebe + 0,370 g/L de Azoxistrobina.

O período de armazenamento foi significativo ($p<0,05$) para a firmeza dos frutos com casca, perda de massa fresca, coloração da polpa, carotenóides, sólidos solúveis, acidez titulável, relação sólidos solúveis e acidez titulável, teor de açucares, de amido e compostos fenólicos da polpa e da casca.

A redução da firmeza foi observada ao longo dos dias de armazenamento (Figura 1). A firmeza dos frutos no dia da montagem do experimento foi de 94,45 N e após 25 dias de armazenamento o valor obtido foi de 54,11 N, com uma redução de 43%. Esse valor é superior ao encontrado por Guimarães et al. (2017), que em condição de refrigeração (12 ºC) por 12 dias, seguido de três dias a 25 ºC, encontraram firmeza média abaixo de 30 N já no 15º dia. Isso indica que as condições de armazenamento utilizadas garantiram uma menor redução na firmeza da polpa dos frutos de manga 'Palmer'.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 1- Firmeza da manga 'Palmer' com casca (N) submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

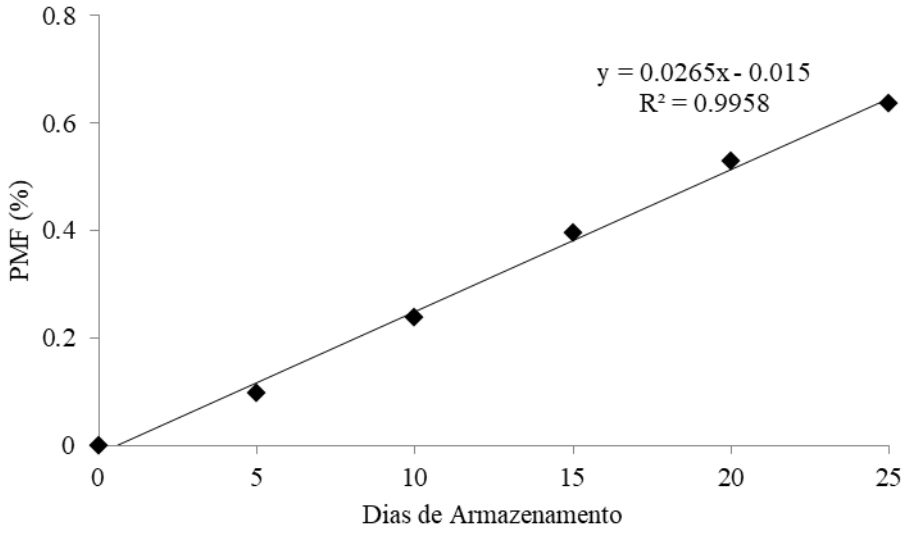
A firmeza dos frutos é um dos principais atributos de qualidade, isso porque ela influencia na resistência ao transporte, vida útil e o valor de mercado da fruta, além de ser um dos principais elementos julgados pelo consumidor na hora da compra (Chen et al. 2019, Hong et al. 2012). Diversos trabalhos reportam a redução da firmeza na polpa da manga durante o período de armazenamento (Li et al. 2014, Razzaq et al. 2016, Reddy et al., 2016). Esse declínio é causado pela degradação do amido, das enzimas da parede celular, incluindo pectinametilesterase (PME), poligalacturonase (PG) e celulase, que hidrolisam componentes da parede celular, incluindo pectinas e celulose (Li et al., 2014, Dantas et al. 2017).

O período de armazenamento aumentou a perda de massa fresca dos frutos ($p<0,05$). Ao final dos 25 dias, os frutos apresentaram uma redução de 0,63% de massa fresca em relação ao início do armazenamento (Figura 2). Lima et al. (2007) encontraramem mangas cv. Haden, sob armazenamento refrigerado perda média de massa fresca de 15% ao final de 12 dias, resultado superior ao encontrado no presente estudo. Esse resultado pode ser explicado pelo uso de embalagens de polietileno em todos os frutos do experimento. A redução da perda de massa fresca está diretamente relacionada à taxa de transmissão de vapor d'água da

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

embalagem. Logo, quanto menor a taxa de transmissão, menor o déficit de pressão de vapor d'água e maior a umidade relativa no interior da embalagem, o que reduz a taxa de transpiração das frutas (P. Cia et al., 2010).



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 2- Perda de Massa Fresca da manga 'Palmer' (%),submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

O período de armazenamento também influenciou ($p<0,05$) as características de luminosidade, cromaticidade e ângulo Hue da polpa. Foi observado comportamento decrescente até o 25° dia na luminosidade e no ângulo de cor (°Hue). Já para a cromaticidade houve aumento até o dia 25° (Figura 3). Durante o amadurecimento a polpa dos frutos tem sua cor intensificada e como o valor de luminosidade varia de 0 a 100, onde zero é o preto e 100 corresponde ao branco, quanto menor o valor de L*, mais escuro o produto, indicando que esses frutos passaram de uma cor clara (creme-amarela), para uma cor mais escura (amarelo-alaranjado), o que explica a redução da luminosidade ao longo dos dias de armazenamento (Figura 3A) (Silva 2021).

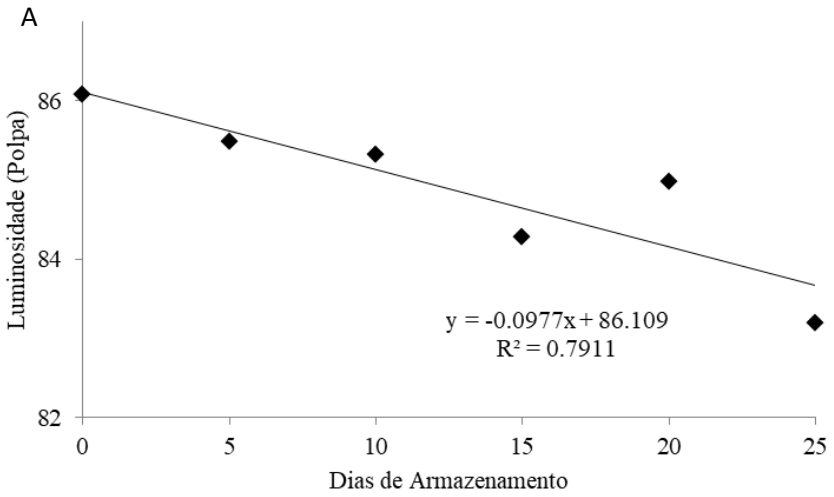
Para o ângulo Hue também foi observado o mesmo comportamento com declínio nos valores conforme o estádio de maturação avança, com 92,50º no primeiro dia de armazenamento para 86,42º no 25° dia de armazenamento (Figura 3B). Os valores de ângulo Hue observados na cor da polpa estão na faixa de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

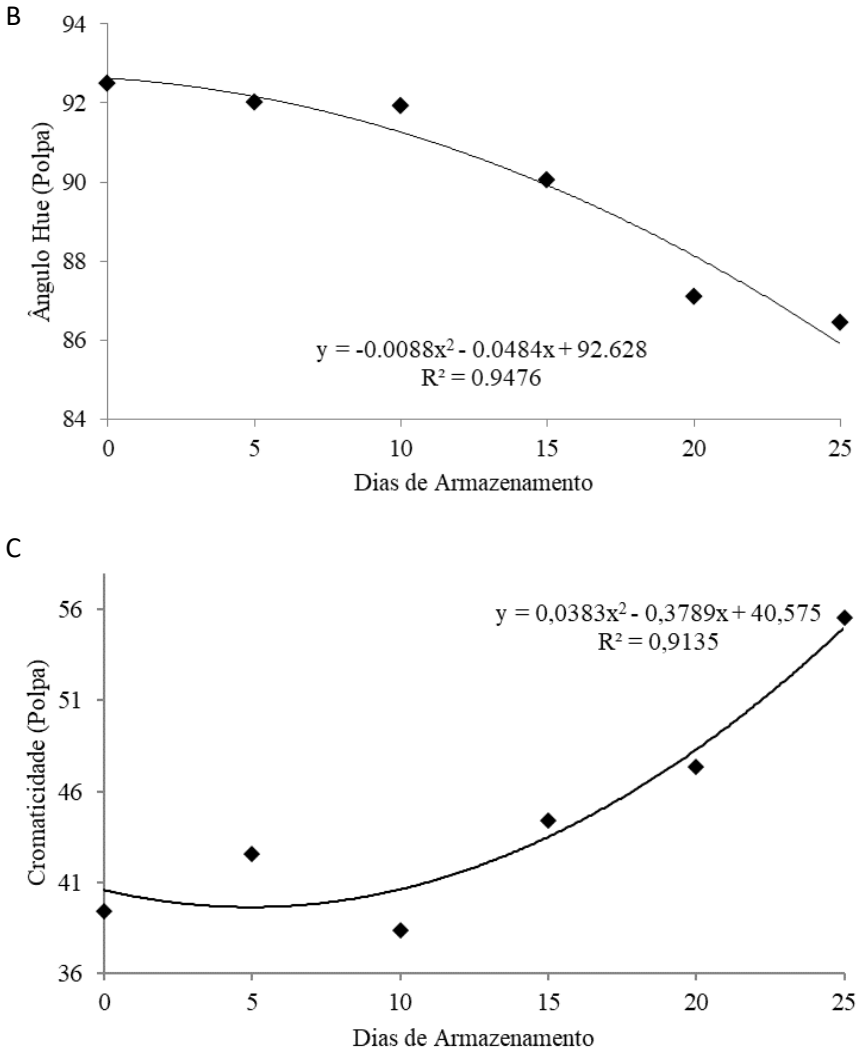
tonalidade entre o 0° (vermelho) e próximos de 90° (amarelo), assim os valores de ângulos estão mais próximos ao amarelo, devido a angulação superior a 70° o que confirma a tonalidade amarelada da polpa (Silva 2021).

Durante o período de armazenamento houve acréscimo de 70% nos valores de cromaticidade, o que caracteriza aumento da intensidade da cor amarela (Figura 3C). Este parâmetro está relacionado à intensidade dos pigmentos que determinam a cor. O croma representa a saturação, que está ligada diretamente à concentração do elemento corante e representa um tributo quantitativo para intensidade (Santos et al. 2010, Serpa et al. 2014). A coloração da polpa (amarela) está diretamente relacionada com o teor de carotenoides que aumentam com índice de maturação dos frutos. De acordo com Motta et al. (2015), a coloração é um fator importante na qualidade e aparência dos frutos que são apreciados pelo consumidor, pois influencia na sua preferência.



REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27



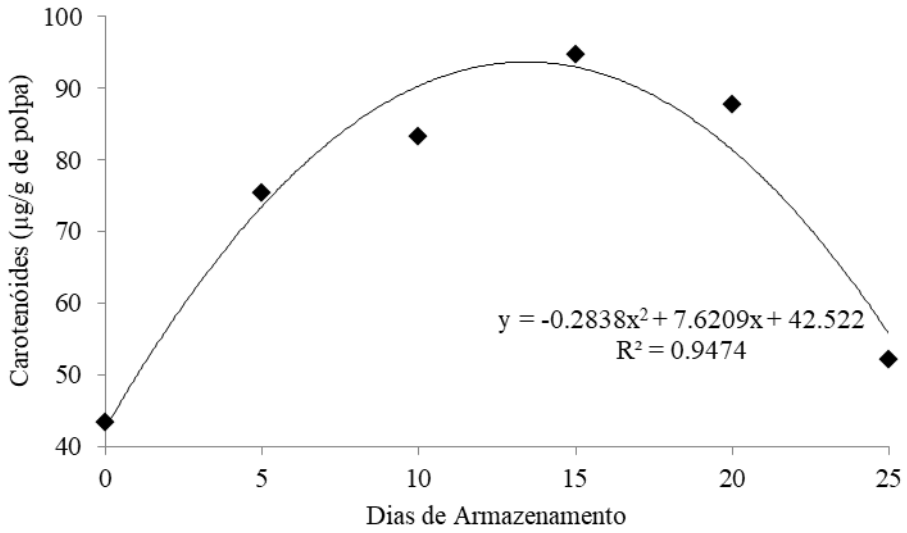
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 3- Luminosidade (A), ângulo Hue (B) e cromaticidade (C) da polpa de manga 'Palmer', submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

O teor de carotenoides foi crescente nos primeiros dias de armazenamento, seguida de redução no final do período, com pico aos 15 dias de armazenamento. Do primeiro ao décimo quinto dia houve incremento de 45% no teor de carotenóides (µg/g de polpa), após esse período os valores diminuíram em 55% (Figura 4). Os pigmentos carotenoides são responsáveis diretos pela cor dos frutos durante o amadurecimento. O β-caroteno é o pigmento pertencente ao grupo dos carotenoides que é sintetizado em maior quantidade durante a processo de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

maturação de mangas (Ibarra-Garza et al. 2015), e confere a coloração amarelada ou alaranjada característica da polpa de manga quando estão maduras (Nunes 2008).

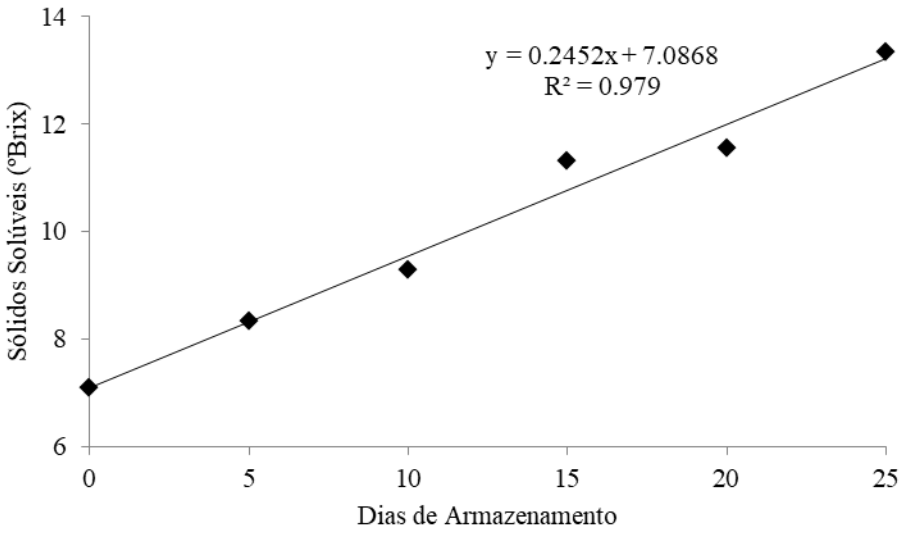


Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 4 - Carotenóides (µg g^{-1} de polpa) de manga 'Palmer', submetida a diferentes combinações de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

O teor de sólidos solúveis aumentou com o período de armazenamento, inicialmente frutos possuíam 7,09 °Brix e ao saírem do armazenamento refrigerado, aos 25 dias, apresentaram teores médios de 13,33 °Brix, representando um aumento de 53% (Figura 5). Esse aumento pode estar relacionado ao acúmulo de carboidratos de reserva nos frutos durante o desenvolvimento na planta, que com o amadurecimento sofrem hidrólise e resulta na formação de açúcares solúveis (Lizada 2012). De acordo com Batista et al. (2015), o teor de sólidos solúveis pode variar com a cultivar da manga. Para as cultivares Van Dyke, Haden, Kent, Tommy Atkins, Palmer, Keitt, Espada e Rosa os valores podem variar de 12 a 18,1°Brix. Os valores médios de sólidos solúveis para manga 'Palmer' maduras são de 13 ºBrix próximos aos observados nesse estudo.

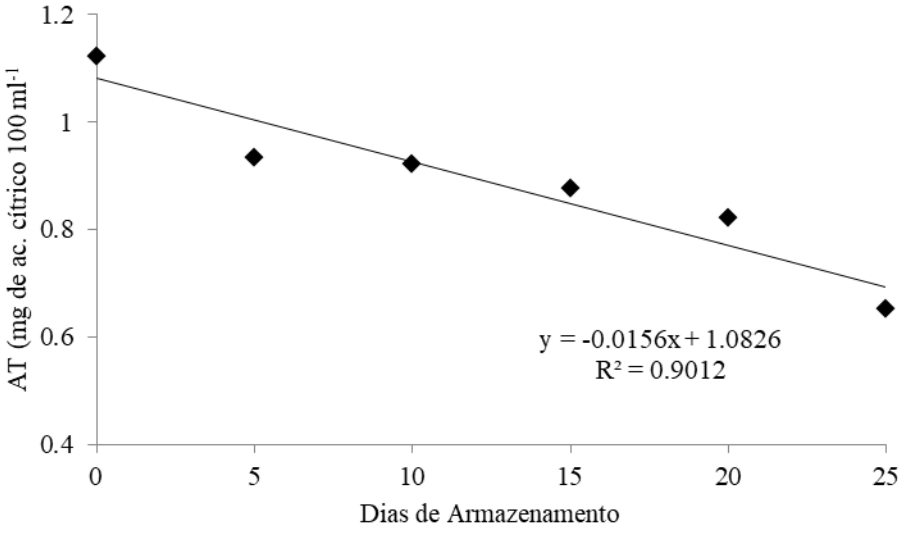
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 5- Sólidos Solúveis (°Brix) da polpa de manga 'Palmer', submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

A acidez titulável reduziu em 58% no 25° dia de armazenamento (Figura 6). Durante o amadurecimento da manga, há uma redução na acidez, isso ocorre devido à redução no teor de ácido cítrico, que corresponde ao ácido orgânico mais abundante neste fruto (Nogueira et al. 2015). O teor de acidez titulável está ligado ao estado de conservação da polpa, conferindo sabor, odor, cor e estabilidade, além de poder indicar a deterioração dos alimentos (Oliveira et al. 2018).



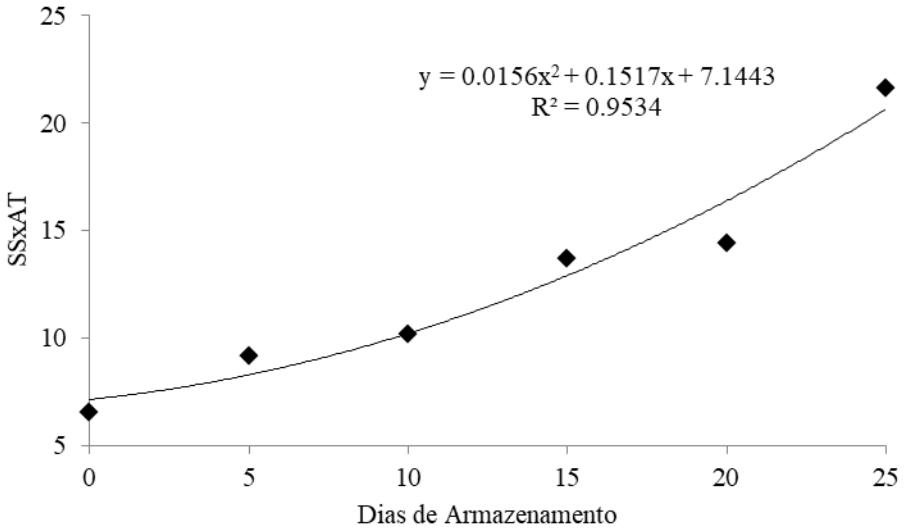
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 6 - Acidez Titulável (mg de ac. cítrico 100 ml^{-1}) da polpa de manga 'Palmer', submetida a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

diferentes combinações de desses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

O período de armazenamento influenciou na relação sólidos solúveis e acidez total com aumento no primeiro dia (6,76) e o final dos 25 dias de armazenamento (21,60) (Figura 7). Esse aumento no decorrer da evolução do estádio de maturação se justifica pelo aumento do conteúdo de sólidos solúveis totais e pelos valores baixos da acidez total titulável (Silva et al. 2019). Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a relação entre sólidos solúveis e a acidez indica o estágio de maturidade fisiológica dos frutos e seu sabor, sendo, portanto, um atributo importante para produtores e para a indústria. Na manga 'Tommy Atkins', essa relação é em torno dos 50 no ponto ideal de consumo (Batista et al., 2015).



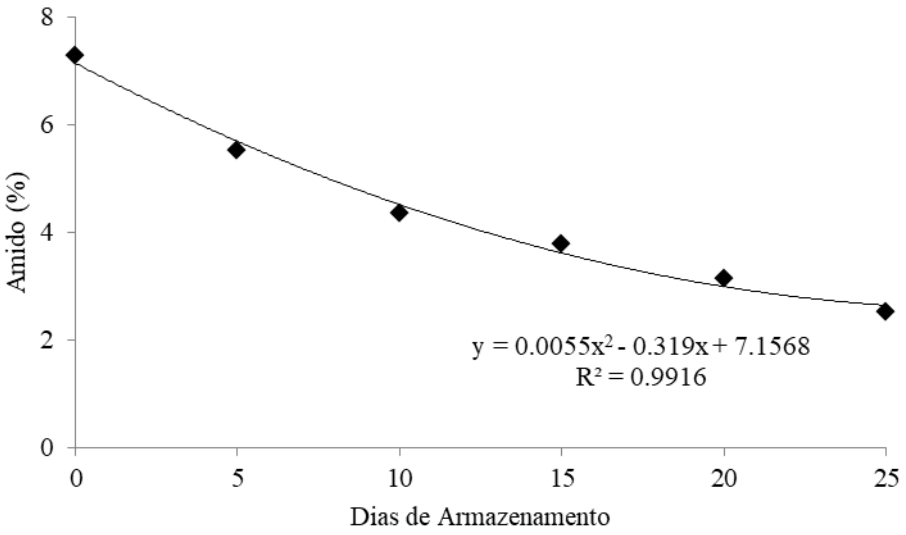
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 7- Relação entre Acidez Titulável e Sólidos Solúveis da polpa de manga 'Palmer', submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

O teor de amido reduziu cerca de 70% até o 25° dia de armazenamento (Figura 8). De acordo com Braz et al. (2008), ao longo do amadurecimento, ocorre a redução do conteúdo de amido concomitantemente ao aumento nos teores de açúcares totais, açúcares redutores, açúcares não redutores e sólidos solúveis. Isso pode ser explicado devido a crescente conversão de amido em açúcares simples. Bernardes-Silva et al. (2003) estudaram o amadurecimento de mangas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

'Palmer' e observaram 9% de amido, valor superior ao encontrado no presente estudo de 7,0%.

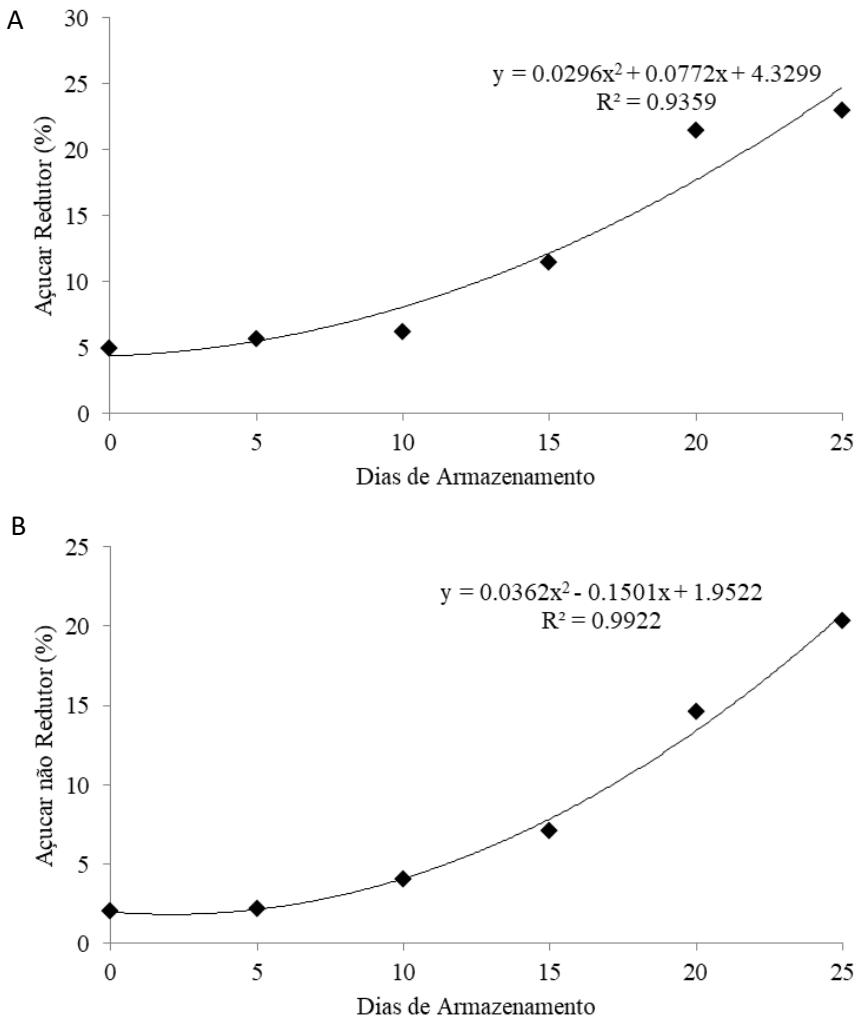


Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 8- Teor de amido (%) da polpa de manga 'Palmer', submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

Os teores de açúcares totais (Figura 9A), os açúcares redutores (Figura 9B) e não redutores (Figura 9C) nos frutos de manga obtiveram incremento ao longo do armazenamento, com acúmulo de 44,34%, 22,93% e 20,34%, respectivamente. Essa tendência também foi observada durante o amadurecimento de mangas 'Palmer' armazenadas a 21°C por 15 dias (Sousa 2020). O aumento no teor de açúcares solúveis totais pode estar relacionado à hidrólise de amido, desidratação dos frutos e degradação de polissacarídeos da parede celular (Rana et al. 2015).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27



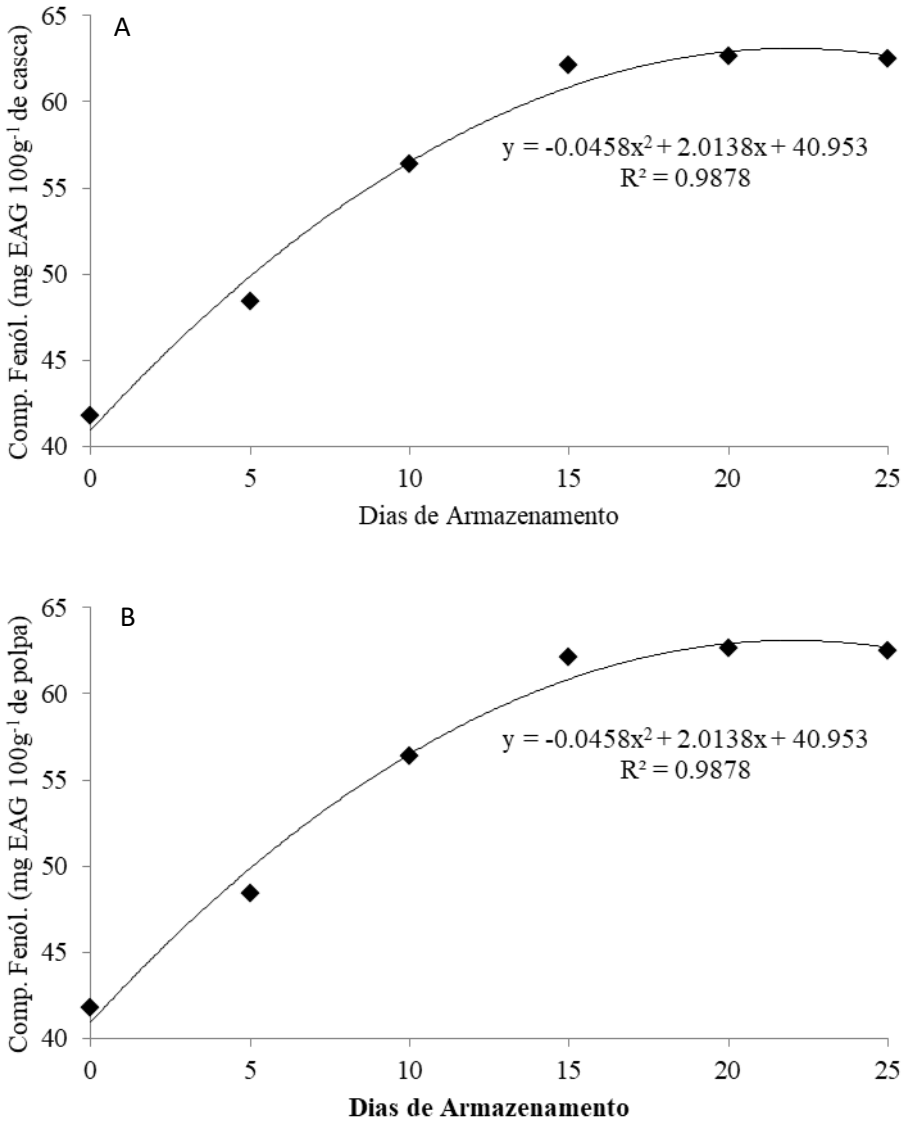
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 9 –Açucar total (A), Açucar redutor (B) e Açúcar não redutor (C) da polpa de manga 'Palmer', submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

Os compostos fenólicos apresentaram comportamento distinto entre a casca e a polpa ao longo do armazenamento (Figura 10 A e B). Na casca, observou-se aumento no teor de compostos fenólicos durante o período de armazenamento, indicando maior acúmulo desses metabólitos nesse tecido. Em contrapartida, na polpa houve redução nos teores de compostos fenólicos, passando de 27,41 para 22,47 mg EAG 100 g^{-1} de polpa. Nas cultivares de manga 'Tommy Atkins', 'Keitt' e 'Xiangya' é observado uma diminuição no teor de compostos fenólicos com o amadurecimento, com reduções de até 48% no conteúdo de polifenóis (Gámez et

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

al. 2017, Maldonado-Celis et al. 2019). Palafox et al. (2012) analisaram o conteúdo de compostos fenólicos em mangas cv. 'Ataulfo', reportaram elevação entre os estádios de maturação 1 (0-40 10% da casca amarela) a 3 (70-80% da casca amarela), quando é registrada redução, sendo associada a senescência dos frutos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
FIGURA 10 – Compostos fenólicos totais da casca (A) e da polpa (B) (CF, mg de EAG^{-1} 100g de polpa) de manga 'Palmer', submetida a diferentes combinações de doses de fungicidas, armazenada a 13 °C, em função dos dias de armazenamento.

A eficiência observada para as combinações contendo tebuconazol,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

mancozebe e azoxistrobina pode ser atribuída aos diferentes mecanismos de ação desses fungicidas. O tebuconazol pertence ao grupo dos triazóis e atua inibindo a biossíntese de ergosterol da membrana celular dos fungos. A azoxistrobina, pertencente ao grupo das estrobilurinas, interfere na respiração mitocondrial, reduzindo a produção de energia necessária ao crescimento do patógeno. Já o mancozebe é um fungicida multissítio que atua em diferentes processos metabólicos, contribuindo para ampliar o espectro de controle e reduzir a pressão de seleção sobre populações do fungo.

A utilização de fungicidas com diferentes mecanismos de ação pode representar uma estratégia importante para o manejo da resistência de Colletotrichum spp., uma vez que reduz a probabilidade de seleção de isolados resistentes quando comparada ao uso repetitivo de ingredientes ativos pertencentes ao mesmo grupo químico. Entretanto, programas de manejo integrado devem ser priorizados para preservar a eficiência desses produtos ao longo do tempo.

Embora os resultados demonstrem potencial das combinações avaliadas para o controle da antracnose durante o armazenamento, este estudo não contemplou análises de resíduos dos fungicidas nos frutos. Dessa forma, a utilização dessas combinações deve observar rigorosamente os limites máximos de resíduos estabelecidos pela legislação vigente e pelos mercados importadores. O atendimento às exigências de segurança alimentar e conformidade fitossanitária é fundamental para a comercialização e exportação de mangas, especialmente para mercados mais restritivos, como os da União Europeia.

4. Conclusão

Nas condições experimentais avaliadas, as combinações de doses de fungicidas com 0,9 mL/L de Tebuconazol + 2,25 g/L de Mancozebe + 0,225 g/L de Azoxistrobina (C4) e 1,5 mL/L de Tebuconazol + 3,75 g/L de Mancozebe + 0,370 g/L de Azoxistrobina (C6) são eficientes no controle de antracnose na pós-colheita de frutos de manga ‘Palmer’.

As combinações de doses fungicidas utilizadas não influenciam no

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

amadurecimento dos frutos e as condições de armazenamento contribuiram para a obtenção de frutos de qualidade ao final dos 25 dias de armazenamento.

Agradecimentos

Realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais –FAPEMIG e da Coordenação deAperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Referências

BATISTA, P. F.; LIMA, M. A. C. D.; TRINDADE, D. C. G. D.; ALVES, R. E. Quality of different tropical fruit cultivars produced in the Lower Basin of the São Francisco Valley1. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 1, p. 176-184, 2015.

BERNARDES-SILVA, A. P. F.; LAJOLO, F. M.; CORDENUSSI, B. R. Evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento de diferentes cultivares de manga. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, p. 116-120, 2003. Suplemento.

BRAZ, V. B.; NUNES, E. S.; VIEIRA, G.; RIBEIRO, J. I.; BERTINI, L. A.; COUTO, F. A. A. Indução do amadurecimento de mangas cv. Tommy Atkins e cv. Ubá pela aplicação de ethephon pós-colheita. **Bragantia,** v. 67, n. 1, p. 225-232, 2008.

CHEN, G.; DONG, S.; ZHAO, S.; LI, S.; CHEN, Y. Improving functional properties of zein film via compositing with chitosan and cold plasma treatment. **Industrial Crops and Products,** v. 129, p. 318-326, 2019. DOI: 10.1016/j.indcrop.2018.11.072.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CIA, P.; BENATO, E. A.; VALENTINI, S. R. T.; SANCHES, J.; PONZO, F. S. C.; FLÔRES, D.; TERRA, M. M. Atmosfera modificada e refrigeração para conservação pós-colheita de uva 'Niagara Rosada'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 10, p. 1058-1065, 2010. DOI:10.1590/S0100-204X2010001000002.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P.; FILHO, P. E. M. **Doenças e métodos de**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

controle. In: O cultivo da bananeira. Cruz das Almas: Embrapa, Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 146-182.

CORKIDI, G.; BALDERAS-RUÍZ, K. A.; TABOADA, B.; SERRANO-CARREÓN, L.; GALINDO, E. Assessing mango anthracnoseusing a new three-dimensional image-analysis technique to quantify lesions on fruit. **Plant Pathology**, v. 55, p. 250-257, 2006. DOI: 10.1111/J.1365-3059.2005.01321.X.

CUNHA, M. M.; SANTOS FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S. do. **Manga: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 104p. (Frutas do Brasil, 6).

DISCHE, Z. General color reactions. In: WHISTLER, R. L.; WOLFRAN, M. L. **Carbohydrate chemistry**. New York: Academic, 1962. p. 477-512.

FERREIRA, D. F. SISVAR 5.3 **Sistema de análise de variância**. Lavras: UFLA, Brazil, 2011.

FU, L.; XU. Antioxidant capacities and total phenolic contents of 56 wild fruits from south China. **Molecules**, v. 15, p. 8602-8617, 2010. DOI:10.3390/molecules15128602.

GÁMEZ, I. B.; MONTOYA, K. P. C.; LEDESMA, N.; AYERDI, S. G. S.; GACÍA-MAGAÑA, M. DE L.; WETTBERG, E. J.; VON; MONTALVO-GONZÁLEZ, E. Changes in the nutritional quality of five Mangifera species harvested at two maturity stages. **Journal of Science Food and Agriculture**, v. 97, n. 14, p. 4987-4994, 2017. DOI:10.1002/jsfa.8377.

GUIMARÃES, J. E. R. **Produtos naturais no controle da antracnose e na qualidade pós-colheita de mangas 'Palmer'**. 2016. 123 p. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

GUIMARÃES, J. E. R.; SILVA, J. P.; FERNANDES, J. D. R.; MARQUES, K. M.; GALATI, V. C., MUNIZ, A. C. C.; MATTIUZ, B. H. Use of green propolis extract in controlling of anthracnose in "Palmer" mangoes. **Acta Horticulturae**, v. 1178, p. 147-154, 2017. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/179429. Acesso em: 15 set. 2021.

HONG, K.; XIE, J.; ZHANG, L.; SUN, D.; GONG, D. Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of guava (Psidiumguajava L.) fruit during cold storage. **Scientia Horticulturae**, v. 144, p. 172-178, set. 2012. DOI:10.1016/j.scienta.2012.07.002.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

IBARRA-GARZA, I. P.; RAMOS-PARRA, P. A.; HERNÁNDEZ-BRENES, C.; JACOBO-VELÁZQUEZ, D. A. Effects of postharvest ripening on the nutraceutical and physicochemical properties of mango (Mangifera indicaL. cv Keitt). **Postharvest Biology and Technology**, v. 103, p. 45-54, 2015. DOI:10.1016/j.postharvbio.2015.02.014

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2021. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado. Acesso em: 8 nov. 2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília, DF: Editora Anvisa, 2005. 533 p.

JENNY, F.; SULTANA, N.; ISLAM, M.; KHANDAKER, M. M.; BHUIYAN, M. A. B. A review on anthracnose of mango caused by Colletotrichum gloeosporioides. **Bangladesh Journal of Plant Phytopathological**, v. 35, n. 1-2, p. 65-74, 2019.

LI, P.; ZHENG, X.; LIU, Y.; ZHU, Y. Pre-storage application of oxalic acid alleviates chilling injury in mango fruit by modulating proline metabolism and energy status under chilling stress. **Food Chemistry**, v. 142, p. 72-78, 2014. DOI:10.1016/j.foodchem.2013.06.132.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylis and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, v. 148, p. 350-382, 1987.

LIMA, L. C.; DIAS, M. S. C.; CASTRO, M. V. Control of anthracnose and quality of mangoes (Mangifera indica L.) cv. Haden, after hydrothermic treatment and storage under refrigeratio and in modified atmosphere. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 298-304, 2007.

LIZADA, C. Mango. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. (Ed.). Biochemistry of fruit ripening. **Springer Science & Business Media**, cap. 8, p. 255-290, 2012.

MALDONADO-CELIS, M. E.; YAHIA, E. M.; BEDOYA, R.; LANDÁZURI, P.; LOANGO, N.; AGUILLÓN, J.; GUERRERO OSPINA, J. C. Chemical Composition of Mango (Mangifera indica L.) Fruit: Nutritional and Phytochemical Compounds. **Frontiers in Plant Science**, v. 10, p. 1-21, 2019. DOI:10.3389/fpls.2019.01073.

MENDES-FILHO, N. E.; CARVALHO, M. P.; SOUZA, J. M. T. Determinação de macrocomponentes e nutrientes minerais da polpa da manga (Mangifera indica

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

L.). **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1-2, p. 22-36, 2014.

MOTTA, J. D.; DE MELO QUEIROZ, A. J.; DE FIGUEIRÊDO, R. M. F.; DE SOUSA, K. D. S. M. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 1, p. 74-82, 2015. DOI:10.14295/cs.v6i1.698.

NELSON, N. A fotometricadaptaion of Somogyi method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 153, n. 2, p. 375-380, 1944.

NOGUEIRA, A.M. P.; IMAIZUMI, V. M.; FIGUEIRA, R.; VENTURINI FILHO, W.G. Análises físicoquímicas e legislação brasileira de polpas, sucos tropicais e néctares de manga. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 9, p. 1932-1944, 2015. DOI:10.3895/rbta.v9n2.1870.

NUNES, M. C. N. Color Atlas of Postharvest Quality of Fruits and Vegetables. Iowa: Blackwell Publishing. Postharvest Biology and Technology Effects of postharvest ripening on the nutraceutical and physicochemical properties of mango (Mangifera indica L. cv Keitt). **Postharvest Biology and Technology**, v. 103, p. 45-54, 2008.

OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; SOUZA, R. L. A. **Tecnologia e processamento de frutas: doces, geleias e compotas.** Natal: Editora IFRN, 2018. 315 p.

PALAFOX, C. H.; YAHIA, E.; ISLAS-OSUNA, M. A.; GUTIERREZ-MARTINEZ, P.; ROBLES-SÁNCHEZ, M. Effectofripenessstageof mango fruit (Mangifera indica L., cv. Ataulfo) on physiological parameters and antioxidant activity. **Scientia Horticulturae,** v. 135, p. 7-13, 2012.

PLOETZ, R. C. Mango Diseases Caused by Fungi: Antracnose. In: PLOETZ, R. C.; ZENTMEYER, G. A.; NISHIJIMA, N. T.; ROHRBASCH, K. G.; OHR, H. D. (Eds.). **Compendium of Tropical Fruit Diseases.** APS Press: St. Paul, Minnesota USA, 1994. p. 35-36.

PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G. A.; NISHIJIMA, W. T.; ROHRBACH, K. G.; OHR, H. D. **Compendium of Tropical Fruit Diseases**. APS Press: The American Phytopathological Society. 1994. 88 p.

PRESSEY, R. Enzymes in food and beverage processing. In: ORY, R. L.; ANGELO, A. J. (Eds.). **ACS Symposium Series**, n. 47, p. 172, 1977.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

PRIYA SETHU, K. M.; PRABHA, T. N.; THARANATHAN, R. N. Post-harvest biochemical changes associated with the softening phenomenon in Capsicum annuum fruits. **Phytochemistry**, v. 42, n. 4, p. 961-966, 1996.

RANA, S.; SIDDIQUI, S.; GOYAL, A. Extension of the shelf life of guava by individual packaging with cling and shrink films. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 12, p. 8148-8155, 2015. DOI: 10.1007/s13197-015-1881-5.

RAZZAQ, K.; SINGH, Z.; KHAN, A.S.; KHAN, S.A.K.U.; ULLAH, S. Role of 1- MCP in reg-ulating 'Kensington Pride' mango fruit softening and ripening. **Plant Growth Regulators**, v. 78, n. 3, p. 401-411, 2016. DOI: 10.1007/s10725-015-0101-7.

REDDY, S. V. R.; SHARMA, R. R.; SRIVASTAVA, M.; KAUR, C. Effect of preharvest application of Salicylic acid on the postharvest behavior of 'Amrapali' mango fruits during storage. **Indian Journal of Horticulturae**, v. 73, n. 3, p. 405-409, 2016.

SANTOS, L. O.; DURIGAN, J. F.; MARTINS, R. N.; MORGADO, C. M. A. Conservação e qualidade de mangas "Palmer" submetidas ao tratamento com fungicidas e hidrotérmico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 6, p. 1514-1521, 2010.

SERPA, M. F. P.; CASTRICINI, A.; MITSOBUZI, G. P.; MARTINS, R. N.; BATISTA, M. F.; DE ALMEIDA, T. H. Conservação de manga com uso de fécula de mandioca preparada com extrato de cravo e canela. **Revista Ceres**, v. 61, n. 6, p. 975-982, 2014. DOI:10.30612/agrarian.v12i46.8499.

SERRANO, L. A.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 657-959, 2010.

SILVA, C. S. **Determinação do Ponto de Colheita da Manga 'Ubá' (Mangifera indica l. var. ubá) pela Análise de suas propriedades físico-químicas**. 2021. 63 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2021.

SILVA, S. N.; SILVA, P. B.; SILVA, R. M.; SILVA, L. P. F. R.; BARROSO, A. J. R.; ALMEIDA, F. D. A. C.; GOMES, J. P. Composição físico-química e colorimétrica da polpa de frutos verdes e maduros de Cereus jamacaru. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 30, p. 11-17, 2019. Disponível em: https://www3.ufrb.edu.br/magistra/index.php/magistra/article/view/62. Acesso em: 25 out. 2021.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/06/2026 - **Accepted:** 26/06/2026
Vol: 13.14
DOI: 10.66104/8c7dn163
Pages: 1-27

SOMOGYI, M. **A new reagent for determination of sugars**. A New Sugar Reagent, May p. 61-68, 1945.

SOUSA, F. F. **Conservação de Mangas 'Palmer' com Recobrimento Comestível de Hidroxipropilmetilcelulose e Cera de Abelha**. 2020. 93 p. Tese (Doutorado Produção Vegetal)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2020.