

# Uso do Ecolife® e Embalagem na Conservação Pós-Colheita e Manejo da Antracnose do Mamão Formosa

## Use of Ecolife® and Packaging in Post-Harvest Storage and Management of Anthracnosis in Papaya Formosa

Martielle Batista Fernandes<sup>\*a</sup>; Edson Hiydu Mizobutsi<sup>a</sup>; Michelle de Oliveira Santos<sup>a</sup>; Wlly Polliana Antunes Dias<sup>a</sup>; Gisele Polete Mizobutsi<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual de Montes Claros, Departamento de Produção Vegetal no Semiárido. MG, Brasil.

\*E-mail: [martiellefernandes@hotmail.com](mailto:martiellefernandes@hotmail.com)

---

### Resumo

A antracnose do mamão é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, o mais importante agente causal de doenças pós-colheita nos frutos. O experimento teve como objetivo avaliar a eficiência do Ecolife® em diferentes concentrações, associado ao uso de embalagem no manejo da antracnose e conservação pós-colheita dos frutos de mamoeiro Formosa. Os frutos foram sanitizados e tratados através da imersão em soluções preparadas de Ecolife® a 0; 2,5; 5; 7,5 e 10%, em seguida, foram armazenados a temperatura ambiente, com e sem embalagem. O efeito fungitóxico do produto foi avaliado através da escala diagramática. Nas características físicas e químicas foi observado um aumento na coloração e diminuição da firmeza diretamente proporcional à época de avaliação. A embalagem retardou o desenvolvimento da cor amarela e a diminuição da firmeza do mamão Formosa. O Ecolife® não interferiu nas características de acidez, sólidos solúveis, pH e coloração dos frutos. Verificou-se que os frutos tratados nas menores concentrações do Ecolife® apresentaram a severidade da doença reduzida. Os frutos associados à embalagem mantiveram os menores valores de severidade de doença, quando comparados aos frutos que não foram embalados. Para os frutos sem embalagem, a severidade da antracnose foi menor na concentração 5%. O uso da embalagem reduz a severidade da antracnose.

**Palavras-chave:** *Carica papaya* L. Armazenamento. Doenças. Controle Alternativo.

### Abstract

*Papaya anthracnose is caused by the fungus Colletotrichum gloeosporioides, which is the most important causal agent of post-harvest diseases in fruits. The experiment aimed to evaluate the efficiency of Ecolife® in different concentrations, associated with the use of packaging in the management of anthracnose and post-harvest conservation of Formosa papaya fruits. The fruits were sanitized and treated by immersing them in prepared solutions of Ecolife® at 0; 2.5; 5; 7.5 and 10%, and after that they were then stored at room temperature, with and without packaging. The fungitoxic effect of the product was evaluated using the diagrammatic scale. In terms of physical and chemical characteristics, an increase in color and a decrease in firmness was observed, directly proportional to the period of evaluation. The packaging delayed the development of the yellow color and the decrease in firmness of the Formosa papaya. Ecolife® did not interfere with the acidity, soluble solids, pH and color characteristics of the fruits. It was verified that the fruits treated with the lowest concentrations of Ecolife® showed reduced disease severity. Fruits associated with packaging maintained the lowest disease severity values when compared to fruits that were not packaged. For fruits without packaging, the severity of anthracnose was lower at a concentration of 5%. Using the packaging reduces the severity of anthracnose.*

**Keywords:** *Carica papaya* L. Storage. Diseases. Alternative Control.

---

### 1 Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma espécie de grande importância econômica, e social, sendo apreciada e cultivada em quase todos os países da América tropical (Paixão *et al.*, 2012). O Brasil possui um papel de destaque mundial no cultivo do mamoeiro, contribui com cerca de 13% da produção mundial, o que equivale a uma produção de aproximadamente 1,6 milhões de toneladas da fruta, que é cultivada em todas as regiões do país (Embrapa, 2019).

A cultura do mamão, quando manejada sobre os princípios das boas práticas agrícolas, possui alta rentabilidade quando comparada com outras atividades tradicionais. Dessa forma, a cultura vira uma opção de atividade econômica viável para pequenos e médios produtores. Essa lucratividade das lavouras é maior para os produtores que exportam, ao remunerar

melhor e de forma estável, promovendo dessa forma melhoria significativa nos ganhos do setor (Lucena *et al.*, 2021).

O mamão é um fruto que se caracteriza por uma vida pós-colheita relativamente curta, completando o seu amadurecimento em aproximadamente uma semana sob condições ambientais. Alguns fatores de pré e pós-colheita, como patógenos ou fatores abióticos, podem reduzir a sua vida pós-colheita provocando perdas (Costa; Balbino, 2002).

A antracnose é a principal doença pós-colheita que afeta o mamoeiro. É causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que tem a capacidade de se estabelecer no fruto imaturo durante o desenvolvimento dos mesmos no campo e permanecer em estado quiescente, até que haja condições para que o processo de infecção ocorra, tendo, geralmente, o aparecimento dos sintomas e sinais, da doença,

durante o armazenamento e a comercialização do fruto (Andrade; Vieira, 2016; Fischer et al., 2018; Nery-Silva et al., 2007).

Com o objetivo de controlar as doenças e garantir a maior eficiência agrônômica, o Brasil vem consumindo uma grande quantidade de agrotóxicos, o que tem provocado grande exposição das pessoas a essa classe de produtos, aumentando o aparecimento de doenças ou o agravamento, em função de efeitos tóxicos (Friedrich, 2013). Além disso, o uso excessivo de agroquímicos também tem prejudicado o meio ambiente. Em contrapartida, métodos de controle alternativo se tornam importante, visando segurança alimentar e proteção ambiental (Barbosa et al., 2022).

Dessa forma, surge a necessidade de se encontrarem novas substâncias com propriedades antifúngicas para serem utilizadas no combate aos patógenos de frutíferas, como o *C. gloeosporioides* do mamoeiro.

Produtos à base de biomassa cítrica, como o Ecolife®, composto por bioflavonoides cítricos, ácido ascórbico (vitamina C), e fitoalexinas cítricas têm o propósito de induzir resistência sistêmica adquirida em plantas, proporcionando menor índice de doenças em pós-colheita. A principal função do Ecolife® é induzir os tecidos das plantas a sintetizarem suas próprias fitoalexinas, que são responsáveis pela redução dos danos causados por patógenos (Senhor et al., 2009). Furtado et al. (2010) verificaram o controle da antracnose em frutos de banana variedade Cacaú ao aplicar Ecolife® nos frutos. De acordo com Cavalcanti et al. (2006), esse produto tem sido testado no controle alternativo de doenças de plantas, uma vez que apresenta ação sinérgica entre seus componentes, regula o vigor vegetativo ocasionando melhor direcionamento energético para necessidades reprodutivas das plantas.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do Ecolife® em diferentes concentrações e associado ao uso de embalagem na conservação pós-colheita e manejo da antracnose dos frutos de mamoeiro Formosa.

## 2 Material e Métodos

Foram utilizados mamões do grupo Formosa, provenientes de um pomar comercial da região de Janaúba - MG, colhidos em estágio de maturação comercial. Após a colheita, os frutos foram transportados ao Laboratório de Pós-colheita da Universidade Estadual de Montes Claros, no qual foi realizada a seleção de acordo com a uniformidade de cor, tamanho e ausência de injúrias. Os mamões foram lavados e submetidos aos seguintes tratamentos: T1-Sem aplicação de Ecolife®; T2-Com aplicação de Ecolife a 2,5 %; T3-Com aplicação de Ecolife a 5%; T4-Com aplicação de Ecolife a 7,5%; T5-Com aplicação de Ecolife a 10%. Posteriormente, estes frutos foram armazenados em bandejas de isopor com e sem embalagem de filme plástico (PVC) e armazenados a temperatura de  $\pm 26$  °C.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (5x2x5), sendo cinco

concentrações de Ecolife®, dois tipos de armazenamento: com e sem embalagem e cinco épocas de avaliações, com seis repetições e três frutos por repetição.

As avaliações foram feitas em intervalos de dois dias analisando: a coloração da casca, por meio de um colorímetro Color Flex 45/0(2200), stdzMode: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. A partir dos valores de L\*, a\* e b\*, calculou-se o ângulo Hue ( $^{\circ}h^*$ ) e o índice de saturação cromática (C\*). Para cada repetição foi utilizada a média de quatro mensurações por fruto.

A firmeza, determinada pela força de penetração, necessária para que a agulha de 2,5 cm de comprimento e 0,8 cm de diâmetro penetrasse na polpa do fruto. Foi utilizado um texturômetro da marca Brookfield, modelo CT3 10K, e as medidas foram tomadas em três pontos do fruto e expressas em Newton (N).

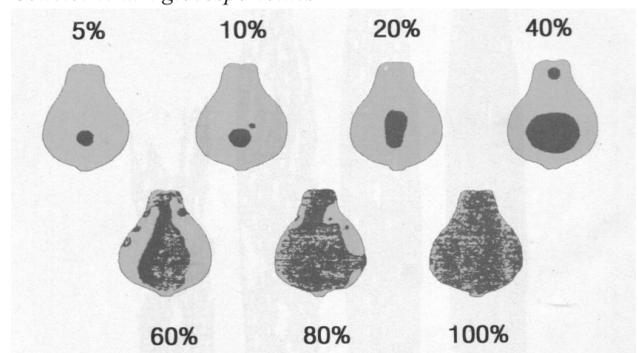
Os sólidos solúveis (SS), por refratometria, utilizando-se um refratômetro de bancada da marca Tecnal, modelo Reichert AR 200, com leitura na faixa de 0 a 95 °Brix, após extrair suco da polpa da região central de cada fruto. O resultado foi expresso em °Brix.

A acidez titulável (AT), determinada por meio da titulação de 10 mL de suco homogêneo com 90 mL de água destilada. A solução de NaOH 0,1N foi usada como titulante e adicionando à amostra três gotas de fenolftaleína a 1% como indicador, conforme normas da AOAC (1992). Os resultados foram expressos em eq. mg de ácido cítrico (100 mL suco)<sup>-1</sup>.

O pH, feito diretamente utilizando 10 mL de suco homogêneo com 90 mL de água destilada, e pHmetro Digital da marca DIGIMED, modelo DM20.

A severidade de antracnose, avaliada com auxílio de uma escala diagramática de Azevedo (1998), de 5 a 100% da área lesionada do fruto (Figura 1).

**Figura 1** - Escala diagramática (% de área lesionada) para avaliação da severidade da antracnose do mamão causada por *Colletotrichum gloeosporioides*



Fonte: dados da pesquisa.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística de variância e regressão, sendo as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

### 3 Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância, a acidez titulável, os sólidos solúveis (Brix<sup>o</sup>) e o pH não apresentaram diferença significativa com relação aos tratamentos com Ecolife®,

período de armazenamento (época) e embalagem, sugerindo que o tratamento, os dias de armazenamento e a utilização de embalagem não afetaram os teores de acidez e açúcares dos frutos avaliados (Quadros 1, 2 e 3).

**Quadro 1** - Análise de variância dos dados referentes à variável acidez titulável

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
época	4	0.170000	0.042500	0.773	0.5446 <sup>ns</sup>
tratamento	4	0.070000	0.017500	0.318	0.8655 <sup>ns</sup>
Embalagem	1	0.005000	0.005000	0.091	0.7634 <sup>ns</sup>
época*tratamento	16	0.980000	0.061250	1.114	0.3474 <sup>ns</sup>
época*embalagem	4	0.370000	0.092500	1.682	0.1571 <sup>ns</sup>
tratamento*embalagem	4	0.370000	0.092500	1.682	0.1571 <sup>ns</sup>
época*tratamento*emb	16	0.380000	0.023750	0.432	0.9720 <sup>ns</sup>
Erro	150	8.250000	0.055000		
Total corrigido	199	10.595000			
CV (%) =			22.44		
Média geral		10450000	Números de observações: 200		

<sup>ns</sup> não significativo ao nível de 5% de significância.

Fonte: dados da pesquisa.

**Quadro 2** - Análise de variância dos dados referentes à variável sólidos solúveis (°Brix)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
época	4	5.330000	1.332500	1.145	0.3375 <sup>ns</sup>
tratamento	4	8.730000	2.182500	1.876	0.1175 <sup>ns</sup>
Embalagem	1	0.320000	0.320000	0.275	0.6007 <sup>ns</sup>
época *tratamento	16	9.620000	0.601250	0.517	0.9354 <sup>ns</sup>
época *embalagem	4	6.730000	1.682500	1.446	0.2216 <sup>ns</sup>
tratamento *embalagem	4	9.430000	1.563750	2.027	0.0935 <sup>ns</sup>
época *tratamento *emb	16	25.020000	1.163333	1.344	0.1779 <sup>ns</sup>
Erro	150	174.500000			
Total corrigido	199		239.680000		
CV (%) =			10.31		
Média geral		10460000	Números de observações: 200		

<sup>ns</sup> não significativo ao nível de 5% de significância.

Fonte: dados da pesquisa.

**Quadro 3** - Análise de variância dos dados referentes à variável pH

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
época	4	1.230000	0.307500	1.299	0.2729 <sup>ns</sup>
tratamento	4	0.480000	0.120000	0.507	0.7306 <sup>ns</sup>
Embalagem	1	0.080000	0.080000	0.338	0.5618 <sup>ns</sup>
época*tratamento	16	2.620000	0.163750	0.692	0.7988 <sup>ns</sup>
época*embalagem	4	1.570000	0.392500	1.658	0.1626 <sup>ns</sup>
tratamento*embalagem	4	1.020000	0.255000	1.077	0.3698 <sup>ns</sup>
época*tratamento*emb	16	3.080000	0.192500	0.813	0.6689 <sup>ns</sup>
Erro	150	35.500000	0.236667		
Total corrigido	199	239.680000			
CV (%) =	9.52				
Média geral	5.1100000	Números de observações: 200			

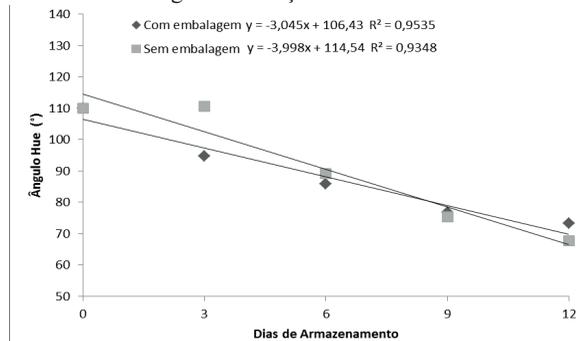
<sup>ns</sup> não significativo ao nível de 5% de significância.

Fonte: dados da pesquisa.

Para Ângulo Hue (h<sup>o</sup>) não houve efeito significativo dos tratamentos, apenas para período de armazenamento e embalagem (Figura 2). Os valores de

ângulo Hue (h<sup>o</sup>) para ambos os tratamentos diminuíram com o passar dos dias, indicando o amadurecimento dos frutos.

**Figura 2** - Ângulo Hue (h°) da casca de frutos de mamão Formosa com e sem embalagem em função dos dias de armazenamento



Fonte: dados da pesquisa.

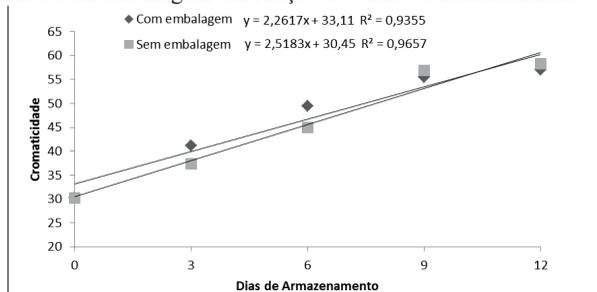
De acordo com Hutchings (2002), o estudo da cor utilizando os valores isolados das coordenadas é incorreto, porque as duas coordenadas não são independentes. No entanto, o ângulo de tonalidade, Hue, e o índice de saturação, croma, são apropriados para obtenção desta descrição, visto que Hue (°h\*) e croma (C\*) são medidas derivadas de a\* e b\*. Essa mudança indica a evolução da tonalidade da cor da casca do mamão verde para amarelo associado ao seu amadurecimento (Pinheiro, 2009).

A clorofila, que confere a coloração verde à casca no estágio pré-climatérico, é rapidamente degradada, dando visibilidade aos carotenoides, pigmentos amarelos que caracterizam o fruto maduro (Vilas Boas *et al.*, 2001).

Não foi observada diferença significativa entre as concentrações aplicadas, no entanto se observou diferença em relação aos frutos com e sem embalagem. Os frutos com embalagem mudaram de cor mais lentamente, sendo que os frutos sem embalagem atingiram, em um período mais curto, e menores valores do ângulo Hue (h°). Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que a embalagem, quando em concentrações ideais de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>, diminui a velocidade do metabolismo do fruto, atrasando o desmascaramento dos carotenóides preexistentes, em função da lenta degradação da clorofila a partir da atividade enzimática da clorofilase (Santos *et al.*, 2006; Siqueira, 2008).

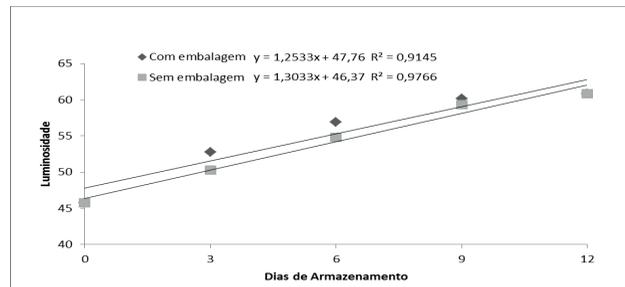
Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os valores de cromaticidade e luminosidade que expressam a intensidade da cor, ou seja, a saturação em termos de pigmentos dessa cor (Mendonça *et al.*, 2003).

**Figura 3** - Cromaticidade (c) da casca de frutos de mamão Formosa com e sem embalagem em função dos dias de armazenamento.



Fonte: dados da pesquisa.

**Figura 4** - Luminosidade (L\*) da casca de frutos de mamão Formosa com e sem embalagem em função dos dias de armazenamento

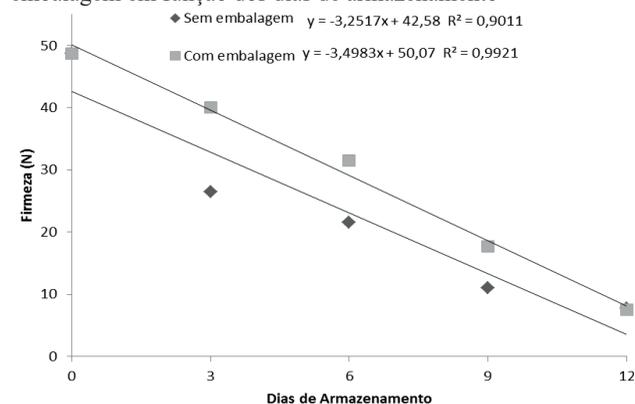


Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que, em ambos os tratamentos, com e sem embalagem houve um aumento da intensidade da cor com o passar dos dias, com início da mudança de cor verde para o amarelo. Os valores de cromaticidade e luminosidade nos frutos com embalagem variaram de 30,25 a 57,05 e 45,75 a 60,85 respectivamente. Os frutos sem embalagem a variação foram semelhante obtendo os valores de 30,25 a 58,30 e 45,75 a 60,80 respectivamente. Almeida *et al.* (2006), avaliando a influência da temperatura de refrigeração sobre as características químicas do mamão cv. Golden obtiveram resultados semelhantes aos encontrados neste experimento para cromaticidade. Godoy (2008) verificou um aumento da luminosidade em função do tempo de armazenado de mamão cv. Golden, concordando com os resultados obtidos neste experimento.

Na avaliação da firmeza dos frutos, de acordo com a análise de variância, houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) para a interação entre os fatores estudados (tratamentos x dias de armazenamento). Verificou-se que, ao longo do período de armazenamento, houve um decréscimo na firmeza dos mamões, como consequência do avanço do processo natural de amaciamento e senescência dos frutos para todos os tratamentos com e sem embalagem (Figura 5).

**Figura 5** - Firmeza (N) dos frutos de mamão Formosa com embalagem em função dos dias de armazenamento



Fonte: dados da pesquisa.

Santos *et al.* (2008) também verificaram redução contínua na firmeza da polpa, em todas as formas de acondicionamento

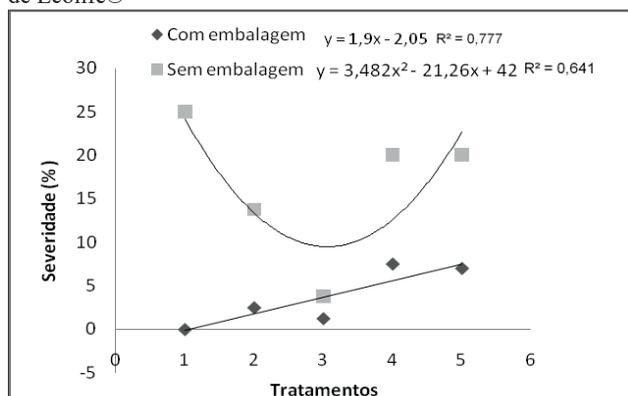
de mamões formosa, no decorrer dos tempos de avaliação, demonstrando que, com o amadurecimento, ocorre amolecimento da polpa.

Os frutos sem embalagem apresentaram menor firmeza quando comparada aos frutos com embalagem durante o período avaliado. Resultados semelhantes foram obtidos por Fernandes *et al.* (2010) avaliando a qualidade de mamão Formosa sob atmosfera passiva, relatando que perda de firmeza foi retardada, em função da barreira física ocasionada pelos revestimentos, que diminuem as trocas gasosas e reduzem a taxa respiratória dos frutos pela modificação da atmosfera.

Segundo Silva (2004), o amadurecimento é marcado por modificações na textura associadas ao metabolismo de carboidratos da parede celular, que culminam com a redução da firmeza dos frutos. As substâncias pécticas constituem a classe de polissacarídeos da estrutura da parede celular, que sofre a mais marcante modificação durante o amadurecimento dos frutos. A firmeza de polpa do fruto é determinada pela força de coesão entre as pectinas (Jacomino *et al.*, 2002). A solubilização e a despolimerização das substâncias pécticas, normalmente acompanham o amaciamento dos frutos durante o seu amadurecimento (Silva, 2004).

Com relação à avaliação da severidade de antracnose, correspondente à porcentagem da área lesionada do fruto, verifica-se uma tendência linear para o tratamento dos frutos com embalagem, com aumento progressivo da doença com o aumento das concentrações do Ecolife® (Figura 6). Para os frutos que não foram embalados, observa-se uma tendência quadrática no gráfico, ou seja, as menores concentrações do Ecolife® tiveram um acréscimo de porcentagem de antracnose, seguidas de redução de doença em concentrações intermediárias, finalizando com aumento da severidade nas maiores concentrações do produto.

**Figura 6** - Severidade de antracnose dos frutos de mamão Formosa com e sem embalagem em função das concentrações de Ecolife®



Fonte: dados da pesquisa.

Os frutos associados à embalagem mantiveram os menores valores de severidade de doença, quando comparados aos frutos que não foram embalados (Quadro 4). Verificou-se, também, que os frutos tratados nas menores concentrações do Ecolife® apresentaram a severidade da doença reduzida. Nos

frutos sem embalagem, o tratamento que apresentou menor severidade de antracnose foi utilizando a concentração de 5% do produto. Esses resultados corroboraram com Furtado *et al.* (2011), em que se observaram menores lesões nos frutos de bananeira tratados com Ecolife®. Nos frutos embalados, o aumento da concentração do Ecolife® (7,5 e 10%) decorreu em aumento do desenvolvimento da doença. Demartelaere *et al.* (2017) verificaram que o uso do produto Ecolife® resultou nos menores diâmetros das lesões, mas esse uso não controla a incidência da antracnose em frutos de mamão.

**Quadro 4** - Severidade de antracnose em mamão formosa com e sem embalagem em função das concentrações de Ecolife®

Concentrações Ecolife® (%)	Severidade (% de área lesionada do fruto)	
	Com embalagem	Sem embalagem
0	0,00 Bb	25,00 Aa
2,5	2,50 Bb	13,75 Aa
5	1,25 Ab	3,75 Ab
7,5	7,50 Ba	20,00 Aa
10	7,00 Ba	20,00 Aa
CV (%)	30,07	

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Fonte: dados da pesquisa.

Isto ocorre em função de os frutos embalados permanecerem imaturos por mais tempo, uma vez que esta técnica promove o abaixamento da taxa de respiração pelo aumento do nível de CO<sub>2</sub> e decréscimo do nível de O<sub>2</sub> (Rai *et al.*, 2002) além disso, minimiza a perda de água (Cisnero-Zevallos; Krochta, 2002). Para o aparecimento dos sintomas da antracnose, é necessário que o fruto inicie o processo de amadurecimento, pois o fungo *C. gloeosporioides* depende das transformações bioquímicas ocorridas no fruto como aumento no teor de açúcares, redução na quantidade de compostos tóxicos resistentes na casca dos frutos verdes (Chitarra; Chitarra, 2005).

#### 4 Conclusão

A embalagem de PVC retarda o desenvolvimento da cor amarela e a diminuição da firmeza do mamão Formosa. O Ecolife® não interfere nas características de acidez, sólidos solúveis, pH e coloração dos frutos. A concentração de 5% do Ecolife® proporciona menor severidade de antracnose para os frutos sem embalagem. O uso da embalagem resulta em menor severidade da doença comparada aos frutos sem embalagem.

#### Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro para a realização do trabalho.

## Referências

- ALMEIDA, R.F. *et al.* Influência da temperatura de refrigeração sobre as características químicas do mamão cv. Golden. *Rev. Ciênc. Tecnol. Alimentos*, v.26, n.3, p.577-581, 2006.
- ANDRADE, W.P.; VIEIRA, G.H.C. Efeito dos óleos essenciais sobre a antracnose in vitro e em frutos de mamoeiro. *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.18, p.367-372, 2016. doi: 10.1590/1983-084X/15\_089
- AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. Washington: AOAC, 1992.
- AZEVEDO, L.A.S. Manual de quantificação de doenças de plantas. São Paulo: Novartis Biociências - Setor Agro, 1998.
- BARBOSA, J.A. *et al.* Extrato de *Pycnoporus sanguineus* no Controle de *Meloidogyne javanica* em Tomateiro. *Ensaio Ciênc.*, v. 25, n.5-esp., p.783-787, 2022. doi: 10.17921/1415-6938.2021v25n5-esp.p783-787.
- CAVALCANTI, F.R. *et al.* Acibenzolar-S-Metil e Ecolife na indução de respostas de defesa do tomateiro contra a mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*). *Fitopatol. Bras.*, v.31 n.4, p.372-380, 2006. doi: 10.1590/S0100-41582006000400007
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: UFLA, 2005.
- CISNERO-ZEVALLOS, L.; KROCHTA, J. M. Internal modified atmosphere of coated fresh fruit and vegetables: Understanding relative humidity effects. *J. Food Sci.*, v 67, n.8, p.2792-2797, 2002.
- COSTA, A.F.S.; BALBINO, J.M.S. Características da fruta para exportação e normas de qualidade. In: FOLEGATTI, M.I.S.; MATSUURA, F.C.A.U. *Mamão: pós-colheita*. Brasília: EMBRAPA: Mandioca e Fruticultura. Frutas do Brasil, 2002.
- DEMARTELAERE, A.C.F. *et al.* Elictores no controle de antracnose e qualidade pós-colheita em frutos de mamoeiro. *Pesq. Agropec. Trop.*, v.47, n.2, p.211-217, 2017. doi: 10.1590/1983-40632016v4745093
- EMBRAPA. Plano estratégico para a cultura do mamoeiro 2017-2021. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019.
- FERNANDES, P.L.O. *et al.* Qualidade de mamão 'Formosa' produzido no RN e armazenado sob atmosfera passiva. *Rev. Ciênc. Agron.*, v.41, n.4, p.599-604, 2010. doi: 10.1590/S1806-66902010000400012
- FISCHER, I.H. *et al.* Effect of conventional and alternative products on postharvest disease control in avocados. *Rev. Bras. Fruticul.*, v.40, n.1, 2018. doi: 10.1590/0100-29452018408
- FRIEDRICH, K. Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade. *Vigilância Sanitária em Debate*, v.1, n.2, 2013. doi: 10.3395/vd.v1n2.30
- FURTADO, L.M. *et al.* Utilização de Ecolife® e Acibenzolar-s-metil (ASM) no controle da antracnose da banana em pós-colheita. *Summa Phytopathol.* v.36, n.3, 2011. doi: 10.1590/S0100-54052010000300009
- GODOY, A.E. Injúrias mecânicas e seus efeitos na fisiologia e na qualidade de mamões 'Golden'. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2008.
- HUTCHINGS, J.B. The perception and sensory assessment of Colour. In: MACDOUGALL, D.B. *Colour in Food*. England: Woodhead Publishing Limited, 2002. p.9-32.
- LUCENA, C.C. *et al.* Aspectos socioeconômicos. In: OLIVEIRA, A.M.G.; MEISSNER FILHO, P.E. *A cultura do mamoeiro*. Brasília: Embrapa, 2021. p.10-40
- JACOMINO, A.P. *et al.* Amadurecimento e senescência de mamão com 1-metilciclopropeno. *Sci. Agric.*, v.59, n.2, p.303-308, 2002. doi: 10.1590/S0103-90162002000200015
- MENDONÇA, K. *et al.* Concentração de etileno e tempo de exposição para desverdecimento de limão 'siciliano'. *Braz. J. Food Technol.*, v.26, n.2, p.179-183, 2003.
- NERY-SILVA, F.A. *et al.* Metodologia de inoculação de fungos causadores da podridão peduncular em mamão. *Ciênc. Agrotecnol.*, v.31, n.5, p.1374-1379, 2007.
- PAIXÃO, M.V.S. *et al.* Frações orgânicas e mineral na produção de mudas de mamoeiro. *Rev. Bras. Fruticul.*, v.34, n.4, p.1105-1112, 2012.
- PINHEIRO, J.M.S. Tecnologia pós-colheita para conservação de nanas da cultivar tropical. Janaúba: Universidade Estadual de Montes Claros, 2009.
- RAI, D.R. *et al.* Modified atmosphere packaging and its effect on quality and shelf-life of fruits and vegetables – an overview. *J. Food Sci. Technol.*, v.39, n.3, p.199-207, 2002.
- SANTOS, C.E.M. *et al.* Comportamento pós-colheita de mamões Formosa 'Tainung 01' acondicionados em diferentes embalagens para o transporte. *Rev. Bras. Fruticul.*, v.30, n.2, p. 315-321, 2008. doi: 10.1590/S0100-29452008000200008
- SANTOS, C.M.S. *et al.* Influência da atmosfera controlada sobre a vida pós-colheita e qualidade de banana 'Prata Ana'. *Ciênc. Agrotéc.*, v.30, n.2, p.317-322, 2006. doi: 10.1590/S1413-70542006000200018
- SENHOR, R.F. *et al.* Manejo de doenças pós-colheita. *Rev. Verde*, v.4, n.1, p.13, 2009.
- SILVA, J.M. *et al.* Conservação pós-colheita de pinha com uso de 1-metilciclopropeno. *Rev. Bras. Fruticul.*, v.35, n.4, 2013. doi: 10.1590/S0100-29452013000400031
- SIQUEIRA, C.L. Conservação pós-colheita de genótipos de bananeiras resistentes a Sigatoka Negra por atmosfera modificada. Janaúba: Universidade Estadual de Montes Claros, 2008.
- VILAS BOAS, E.V.B. *et al.* Características da fruta. In: MATSUURA, F.C.A.U., FOLEGATTI, I.S. *Banana: pós-colheita*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.15-19.