

## BIOFILME EDÍVEL DE AMIDO DE MANDIOCA E REFRIGERAÇÃO EM GOIABA cv. 'PALUMA' REDUZEM DANOS DA MOSCA-DO-MEDITERRÂNEO

Romulo da Silva Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo D.Sc., Entomologia Aplicada Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, rua Embrapa s/n 44380-000 Cruz das Almas-BA, romulo@cnpmf.embrapa.br

### Introdução

O potencial da atmosfera modificada no controle de moscas-das-frutas (Tephritidae) foi indicado por Sherman (1953) em estudo sobre anestesia de insetos com dióxido de carbono. Segundo Kester & Fennema (1986) coberturas com ceras, filmes e invólucros aderidos ao fruto parecem ter ação semelhante à atmosfera controlada por restringir trocas de oxigênio, dióxido de carbono e vapor d'água reduzindo metabolismo e perdas. Embora a aplicação direta de revestimentos em vegetais seja uma tecnologia em desenvolvimento, não é uma prática recente, já empregada de forma empírica desde o século 12 na China.

No Brasil frutos de goiaba *Psidium guajava* L. são infestados por 11 espécies de *Anastrepha* e pela mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wied.) (Zucchi, 2000). Em função do dano direto, frutos infestados deixam de ser comercializados. Segundo Resende & Choudhry (2001) não existe tratamento quarentenário eficiente e adequado para controle de moscas-das-frutas em goiabas por serem sensíveis à temperaturas elevadas. Apesar dos indicativos de controle e a despeito da importância de tefritídeos, pesquisas relacionadas ao uso de biofilmes edíveis, visando ao controle ou redução de danos de moscas-das-frutas em frutos infestados, são incipientes. Neste sentido, é objetivo avaliar biofilme edível a base de amido de mandioca em cobertura e associado a refrigeração em goiaba cv. "Paluma" infestada artificialmente pela mosca-do-mediterrâneo *C. capitata*, para que cause morte larval e reduza dano direto no fruto.

### Material e Métodos

Frutos de goiaba cv. "Paluma" foram selecionados em estágio compatível com a comercialização e padronizados com base no tamanho, peso e cor. O total de 300 frutos foi utilizado. A criação e infestação artificial de *C. capitata* em laboratório foi feita de acordo Carvalho & Nascimento (2002). A suspensão do biofilme de amido de mandioca (3%) obtida a partir de adição de 3 g de amido de mandioca completando-se o volume para 100 mL com água destilada em Becker, sendo agitada e aquecida até 70°C para gelatinização. Após resfriamento os frutos infestados foram imersos na suspensão. O nível de infestação foi expresso pelo número de larvas de *C. capitata* constatadas em cada fruto. A perda de massa diária foi registrada com auxílio de balança analítica (precisão de 0,01g) durante o

armazenamento e os resultados expressos em porcentagem em relação à massa inicial. Na análise de CO<sub>2</sub> liberado pelos frutos durante armazenamento (72 horas), utilizou-se equipamento *Dualtrak Quantek Instruments oxigen/carbon dioxide analyser* e método adaptado para coleta de CO<sub>2</sub> liberado pelo fruto. Na análise, cada fruto se constituiu em repetição sendo os dados submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott a 5%.

### Resultados e Discussão

Na dinâmica da perda de massa se constatou diminuição gradual em frutos infestados artificialmente com *C. capitata* tratados com biofilme e armazenados sob refrigeração a 12°C e maior perda e menor conservação em frutos infestados não tratados e armazenados em temperatura ambiente (Figura 1).

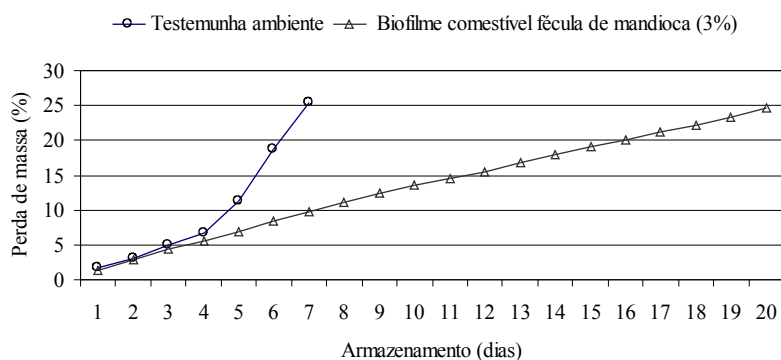


FIGURA 1. Perda de massa (%) em frutos de goiaba cv. “Paluma” infestados artificialmente com *C. capitata*, tratados com biofilme edível de amido de mandioca(3%), armazenados sob refrigeração (12°C) e em condição ambiente (26± 1°C).

A perda de massa foi equivalente em ambos tratamentos nos quatro primeiros dias (Figura 1). A partir do quinto dia diferenças aumentaram atingindo o máximo de 25,5% no sétimo dia em frutos testemunha. No mesmo período, em frutos tratados com biofilme edível e sob refrigeração a 12°C, a perda de massa atingiu apenas 8,49%. Perda de massa em 15,47% ocorreu, entre dez e 12 dias de armazenamento, em frutos tratados e, na testemunha ambiente, esse percentual foi atingido entre o quinto e sexto dias (Figura 1).

A Tabela 1 confirma benefício da associação entre biofilme de amido de mandioca e refrigeração. Frutos da testemunha, com e sem biofilme, armazenados em temperatura ambiente, perderam maior percentual médio de massa. Já frutos infestados com *C. capitata* tratados com biofilme de amido de mandioca, sob refrigeração, apresentaram menores percentuais perda de massa e melhor aspecto no brilho e conservação.

Tabela 1. Média<sup>1</sup> da perda de massa (%) em frutos de goiaba cv. “Paluma”, nos estágios de maturação de vez e maduro, cor da polpa vermelha, escala de cor verde-amarelo e amarelo, calibre 5 (diâmetro de 5 a 6 cm) infestados com a mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* aos dez dias de armazenamento.

Temperatura armazenamento	Devez		Maduro	
	Sem Biofilme	Com Biofilme	Sem Biofilme	Com Biofilme
9°C	9,22a	7,60a	7,39a	7,14a
12°C	13,20b	8,14a	11,60b	10,09b
26°C (ambiente)	22,79c	22,63b	21,51c	22,42c
CV (%)	17,83	13,99	15,52	16,80

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferiram entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Na Figura 2 se observa menor concentração de CO<sub>2</sub> liberado em frutos de vez tratados com biofilme edível (FM3%) e refrigerados a 12°C. Provavelmente, por restringir trocas gasosas e devido associação com refrigeração, ocorre efeito letal em larvas de *C. capitata* e menor percentual de CO<sub>2</sub> é liberado (Figuras 2 e 3). Esses resultados corroboram com Kester & Fennema (1986) no sentido de que a ação de coberturas aderidas ao fruto atua de forma semelhante à atmosfera modificada. Há, portanto, alteração no processo de trocas gasosas no fruto tratado e efeito de mortalidade larval de *C. capitata* devido a associação biofilme e refrigeração que propiciam menores perdas de massa e danos.

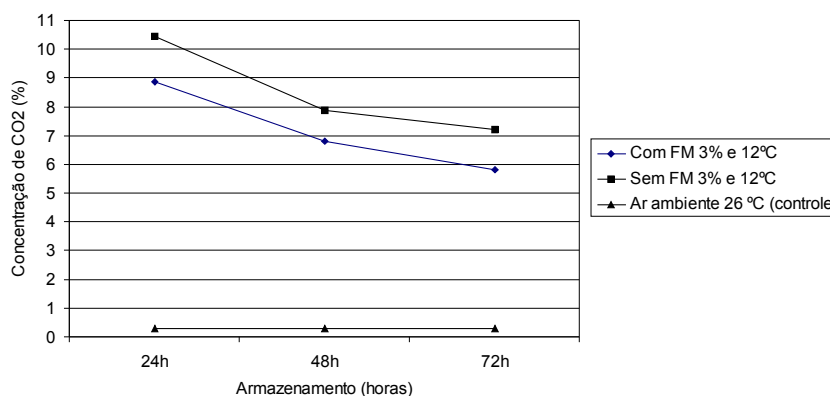


Figura 2 – Concentração de CO<sub>2</sub> em frutos de vez de goiaba cv. “Paluma” infestados com *Ceratitis capitata*, tratados e não tratados com biofilme edível a base de amido de mandioca (3%), armazenados sob refrigeração (12°C) e em temperatura ambiente (26± 1°C).

É importante mencionar que infestação artificial de frutos por moscas-das-frutas em laboratório é sempre maior do que sob condição natural de campo. Esse fato reforça os resultados obtidos e o potencial do método no controle larval de *C. capitata* e redução do dano e descarte de frutos.

Na Figura 3 se constata elevado nível de infestação em frutos não tratados com biofilme e armazenados em temperatura ambiente. Em frutos armazenados a 12°C houve

significativa redução no número de larvas por fruto sendo a menor infestação constatada, o que reforça o papel e contribuição do biofilme em cobertura no frutos para controle larval e preservação do fruto com menor perda de massa.



Figura 3. Infestação artificial média de frutos de goiaba cv. “Paluma”, em estágio de maturação de vez, por *Ceratitis capitata* tratados com biofilme edível a base de amido de mandioca (3%) e armazenados sob refrigeração (12°C) e temperatura ambiente (26± 1°C).

### Conclusão

O uso de biofilme edível de amido de mandioca em cobertura no fruto, associado a refrigeração, controla larvas de *C. capitata* e reduz dano em frutos infestados de goiaba cv. “Paluma”, possibilitando aproveitamento e evitando descarte de frutos com reflexo na renda. Ajustes e validação participativa da metodologia em maior escala são necessários para aferir eficiência e viabilizar efetivo uso do método por agricultores familiares e associações.

### Agradecimentos

À Dilson B. de Brito, Kleber de S. Pereira e Rosicléia da S. Oliveira pelo apoio técnico.

### Referências

- Carvalho, R. S. & A. S. Nascimento. 2002. **Criação e utilização de *Diachasmimorpha longicaudata* para controle biológico de moscas-das-frutas**. p.165-179. In: José. R. P. Parra; Paulo. S. M. Botelho; Beatriz S. Corrêa-Ferreira e José M.S. Bento (eds). Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores. Editora Manole, São Paulo. 2002. 635p.
- Kester, J. J. & O. R. Fennema. 1986. Edible films and coatings: a review. Food Technology. 40:47-59.
- Sherman, M. 1953. Effects of carbon dioxide on fruit flies in Hawaii. Journal of Economic Entomology 46: 15-19.
- Resende, J.M.; Choudhry, M.M.; 2001. **Goiaba: Pós-colheita**. In: Agronegócio da Goiaba. p. 21-38. EMBRAPA Informação Tecnológica. 45p. il.; (Frutas do Brasil, 19). 2001.
- Zucchi, R. A. 2002. **Espécies de *Anastrepha*, sinonímia, plantas hospedeiras e parasitóides**. p. 41-48. In: José. R. P. Parra; Paulo. S. M. Botelho; Beatriz S. Corrêa-Ferreira e José M.S. Bento (eds). Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores. Editora Manole, São Paulo. 2002. 635p.