

Efeito do ensacamento sobre a incidência de moscas-das-frutas e na qualidade das goiabas

Effect of bagging on the incidence of fruit flies and in the quality of guavas

Francisco Roberto de Azevedo^{1*}, Daniel Rodrigues Nere², Cícero Antônio Mariano dos Santos³, Eridiane da Silva Moura³, Raul Azevedo¹

RESUMO: Com o objetivo de determinar o tamanho ideal dos frutos para serem ensacados e avaliar a eficiência de diferentes ensacamentos no controle de moscas-das-frutas, bem como sua correlação com a qualidade das goiabas do Cariri cearense, realizou-se esta pesquisa no Crato, Ceará, no período de 13 de outubro de 2011 a 16 de abril de 2012 em um pomar comercial de goiaba da variedade Paluma. Foram avaliados sacos de pipoca, papel manteiga, jornal, plástico micropierfurado, TNT e a testemunha; e quatro grupos de diâmetro dos frutos: 1º grupo (2,0 a 3,0 cm), 2º grupo (3,1 a 4,0 cm), 3º grupo (4,1 a 5,0 cm) e 4º grupo (5,1 a 6,0 cm). Os frutos foram colhidos à medida que atingiam a maturação e após cada colheita eram levados ao Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Cariri, Campus do Crato, para avaliar o ataque das moscas-das-frutas e os parâmetros físico-químicos dos frutos. O ensacamento dos frutos é eficiente no controle das moscas-das-frutas independente do tipo de saco utilizado, recomendando-se ensacar quando as goiabas estiverem com diâmetro igual ou inferior a 2,0 cm. O jornal favorece o aumento do peso, comprimento e °Brix quando os frutos são ensacados com diâmetros de 4,1 a 5,0 cm. Já para obter frutos com maiores diâmetros, recomenda-se ensacar com 5,1 a 6,0 cm de diâmetro.

PALAVRAS-CHAVE: controle mecânico; fruticultura; moscas frugívoras; *Psidium guajava*.

ABSTRACT: This research aimed to determine the optimal size of guava fruits to be bagged, and to evaluate the efficiency of different bagging at the control of fruits flies, as well as their correlation with the fruit quality. The work was conducted in a commercial guava orchard of Paluma variety at the municipality of Crato, in Cariri region, Ceará, Brazil, from October 2011 until April 2012. Popcorn bags, parchment paper bags, newspaper bags, micropierced plastic bags, TNT and the control were tested in four groups of fruits diameters: first group (2.0 to 3.0 cm), second group (3.1 to 4.0 cm), third group (4.1 to 5.0 cm) and fourth group (5.1 to 6.0 cm). Fruits were collected when they became mature and after each collect they were transferred to the Laboratory of Entomology of the Federal University of Cariri in order to evaluate the fruit flies attacks and the physicochemical parameters of the fruits. Bagging the guava is effective to avoid attacks from fruit flies, regardless of the type of bag used. Moreover, one can recommend bagging the guava with diameter less than 2 cm. Fruits were heavier, larger in length and with better Brix degrees when bagged in newspaper bags, with diameters ranging from 4.1 to 5.0 cm. On the other hand, to obtain fruits with larger diameters, one can recommend bagging the fruits with 5.1 to 6.0 cm in diameter.

KEYWORDS: mechanical control; orcharding; frugivorous flies; *Psidium guajava*.

¹Laboratório de Entomologia Agrícola, Universidade Federal do Cariri (UFCA) – Crato (CE), Brasil.

²Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará – Crato (CE), Brasil.

³Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Viçosa (UFV) – Viçosa (MG), Brasil.

*Autor correspondente: roberto.azevedo@ufca.edu.br

Recebido em: 10/02/2014. Aceito em: 05/01/2016

INTRODUÇÃO

As moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp e *Ceratitis capitata*) são as principais pragas para os pomares de goiaba (*Psidium guajava* L.) (MANICA *et al.*, 2000). Suas larvas se alimentam da polpa do fruto, o que acarreta baixa produção, tornando-o impróprio para o consumo *in natura* e sem valor comercial tanto para a goiaba de mesa quanto para indústria.

No manejo dessas pragas diversas práticas são recomendadas, como a construção de fossas de criação de inimigos naturais para eliminação de frutos infestados caídos no solo, instalações de armadilhas com atrativos alimentares ou feromônios sexuais, eliminação de hospedeiros alternativos, controle biológico através da conservação dos inimigos naturais e liberação de macho estéril, uso de variedades resistentes, ensacamento de frutos, aplicação de produtos alternativos, utilização de iscas tóxicas e aplicação de inseticidas químicos (NASCIMENTO *et al.*, 2008; PINHEIRO, 2006).

O ensacamento de frutas para protegê-las do ataque desses insetos é uma das práticas fitossanitárias mais antigas e eficientes (LIPP; SECCHI, 2002). Esse método de controle mecânico é muito difundido e utilizado por produtores orgânicos e exportadores que possuem consumidores exigentes. Segundo CARVALHO *et al.* (2000), com a mudança no perfil do consumidor, particularmente os de frutas *in natura*, tem sido aumentada a exigência por alimentos com níveis reduzidos ou mesmo isentos de resíduos químicos.

Dessa forma, o aprimoramento da técnica do ensacamento dos frutos tem merecido destaque nos estudos para controle de pragas em fruteiras, já que muitas vezes apenas o controle químico é utilizado, embora seja o menos oneroso ao produtor, os prejuízos causados ao meio ambiente e à saúde humana são muito severos.

O ensacamento é bastante utilizado, com sucesso, na fruticultura como medida de proteção para as culturas do caqui (BIASI *et al.*, 2007), macieira (TEIXEIRA *et al.*, 2011), pereira (NUNES *et al.*, 2011), atemoieira e pinheira (PEREIRA *et al.*, 2009), abieiro (NASCIMENTO *et al.*, 2011) e goiabeira (MOURA *et al.*, 2011; NERE *et al.*, 2012) contra essa praga.

MOURA *et al.* (2011) ensacaram frutos de goiabas com sacos de pipoca, papel manteiga, jornal, plástico microperfurado e tecido não tecido (TNT) branco e constataram que todos foram eficientes contra o ataque das moscas-das-frutas. Para SILVA *et al.* (2006), o ensacamento dos frutos, quando realizado na época correta, minimiza os danos de moscas-das-frutas e se torna economicamente viável.

Segundo NERE *et al.* (2012), o ensacamento de goiabas quando realizados de 5,1 a 6,0 cm de diâmetro promove o aumento no teor de °Brix, já o aumento no peso dos frutos é independente do diâmetro quando ensacados.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi determinar o tamanho ideal dos frutos para serem ensacados e avaliar a eficácia dos diferentes materiais como alternativa para

o ensacamento visando à redução da incidência de moscas-das-frutas, bem como sua correlação sobre a qualidade final do produto para os pequenos e médios produtores de goiaba de mesa do Cariri cearense.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no período de 13 de outubro de 2011 a 16 de abril de 2012 em um pomar comercial de goiaba com oito anos de idade, com plantas da variedade Paluma, na fase de frutificação e maturação dos frutos, localizado a 07°16'18" S e 39°21'18" W, a uma altitude de 428 m, no Crato, Ceará.

O pomar tinha espaçamento de 6,0 x 5,0 m, totalizando cerca de 0,5 ha de área efetiva. Todas as práticas culturais rotineiras como adubações, capinas, irrigações, exceto controle químico de pragas, foram adotados. No entorno do pomar comercial existiam plantas isoladas de seriguela (*Spondias purpurea* L.), cajazeira (*Spondias lutea* L.), cajaraneira (*Spondias dulcis* L.), bananeira (*Musa* spp), mangueira (*Mangifera indica* L.), coqueiro (*Cocos nucifera* L.) e capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum).

O delineamento experimental adotado foi em blocos inteiramente casualizados, representado por seis tratamentos e quatro repetições sendo: T1 – frutas sem ensacamento (testemunha), T2 – frutas ensacadas com saco de pipoca (10 x 18 cm), T3 – frutas ensacadas com saco de papel manteiga (21 x 28 cm), T4 – frutas ensacadas com saco de jornal (21 x 30 cm), T5 – frutas ensacadas com saco plástico microperfurado (15 x 25 cm) e T6 – frutas ensacadas com saco de TNT amarelo (15 x 28 cm) em 4 grupos de diâmetro dos frutos: 1º grupo (2,0 a 3,0 cm), 2º grupo (3,1 a 4,0 cm), 3º grupo (4,1 a 5,0 cm) e 4º grupo (5,1 a 6,0 cm).

Cada planta foi considerada uma parcela com 20 frutos, procurando-se distribuir os tipos de ensacamentos nos 4 grupos de diâmetros de frutos aleatoriamente dentro de cada planta, totalizando 96 parcelas experimentais. A primeira avaliação foi realizada no 1º grupo e após cada colheita efetuou-se a instalação dos ensacamentos nos demais grupos sempre após a colheita dos frutos do grupo anterior. Antes de serem ensacados, cada fruto foi medido com um paquímetro manual. Os sacos foram fechados na base do pedúnculo com o auxílio de pedaços de barbante fino.

Os frutos foram colhidos à medida que atingiam a maturação e após cada colheita eram levados ao Laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Cariri, no Crato, para avaliar o ataque das moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp + *Ceratitis capitata*) e parâmetros físico-químicos dos frutos. Foram realizados quatro repasses por cada grupo, colhendo em cada repasse apenas as goiabas no estágio maduro.

Para avaliar o diâmetro transversal e o comprimento longitudinal dos frutos utilizou-se um paquímetro manual da marca

ECCOFER®. Na avaliação do peso dos frutos, utilizou-se uma balança semi-analítica, marca MARTE®, modelo AX 200, calibrada para duas casas decimais. Após a pesagem, cada fruto foi cortado no sentido longitudinal e transversal com o auxílio de uma faca esterilizada, e foi avaliado o ataque das moscas-das-frutas por meio de observação visual, notificando-se a presença ou ausência de larvas. As frutas com essas larvas foram consideradas infestadas e os resultados expressos em porcentagem de infestação. O teor de sólidos solúveis totais foi medido com um refratômetro manual, marca INSTRUTHERM®, modelo RT-30 ATC (variando de 0 a 32 °Brix) utilizando gotas obtidas diretamente dos frutos cortados.

Os dados obtidos foram submetidos à análise por meio da estatística paramétrica, utilizando o programa SAS para a análise de variância e comparando-se as médias pelo teste de Duncan a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito do ensacamento sobre a infestação por moscas-das-frutas

Estatisticamente, observou-se que em todos os grupos os frutos ensacados foram menos infestados do que a testemunha (Tabela 1). O ensacamento permite produzir frutos com aspecto visual mais agradável, evitar danos pela chuva, doenças, pássaros e insetos, além de reduzir a quantidade de agrotóxicos aplicados (FAORO, 2003).

No 1º grupo não ocorreu nenhum ataque de moscas-das-frutas, promovendo 100% de proteção às goiabas. Em experimento com nêspera, GRASSI (2008) observou menor incidência da larva dessas pragas quando os frutos foram cobertos quando estavam com diâmetro de 2 cm, o que corresponde ao 1º grupo das goiabas. Nota-se, no entanto, que os eventuais ataques da praga a frutos ensacados estão relacionados ao maior período de exposição nas condições de campo em função dos fatores

climáticos como o sol, a chuva e os ventos que provocaram o maior desgaste dos sacos, criando um momento oportuno para as moscas efetuarem a postura (NERE *et al.*, 2012). Os sacos de jornal que ensacaram os frutos do 2º grupo provavelmente foram rasgados por ventos fortes ou chuvas, promovendo assim, uma infestação de 12,5% das moscas por ficarem expostos a esses fatores climáticos. Já no saco plástico microperfurado, o aumento do diâmetro do fruto favoreceu a infestação de 5% da praga por ficar mais próximo da superfície do saco o que favoreceu provavelmente a introdução do ovipositor da fêmea no fruto. É tanto que nos frutos do 3º grupo, que foram ensacados com diâmetros maiores (4,1 – 5,0 cm), a infestação dobrou, chegando a atingir 10%. Em frutos de abiu (*Pouteria caimito*), NASCIMENTO *et al.* (2011) recomendaram ensacar os frutos com TNT branco quando eles apresentam diâmetros entre 3 e 5 cm, o que corresponde ao 1º e 2º grupo das goiabas.

No 4º grupo ocorreram infestações de 5% nos sacos de papel manteiga, plástico microperfurado e TNT, embora esses tratamentos não tenham diferido estatisticamente entre os demais, exceto com a testemunha. Esses resultados diferem dos encontrados por PINHEIRO (2006), que constatou que frutos ensacados com diâmetros entre 1,0 e 1,5 cm são mais atacados pelas moscas-das-frutas do que aqueles entre 2,0 e 2,5 cm devido a uma maior porcentagem de embalagens rompidas no menor diâmetro avaliado, que foi exposto por um maior período de tempo às condições climáticas. A utilização de saco de TNT para o ensacamento de goiabas, embora não diferenciando estatisticamente de outros ensacamentos no que se refere à infestação de moscas-das-frutas, apresenta a vantagem de reutilização nas safras subsequentes (MALGARIM; MENDES, 2007). No entanto, COELHO *et al.* (2008) observaram que o ensacamento de pêssegos com sacos de TNT reduz a infestação dessas pragas.

Nos frutos não ensacados (testemunha) verificou-se que a infestação das moscas-das-frutas foi crescente à medida que os diâmetros aumentaram nos grupos. O maior tempo de exposição do fruto não ensacado à praga justifica os 90% de ataque e 95% de eficiência do ensacamento no 4º grupo, ensacados com papel manteiga, saco plástico microperfurado e TNT, enquanto

Tabela 1. Porcentagem média de infestação de larvas de moscas-das-frutas em quatro grupos de diâmetros de goiabas ensacadas com diferentes tipos de sacos em um pomar comercial em Crato, Ceará, entre 13 de outubro de 2011 e 16 de abril de 2012.

Tratamentos	1º grupo	2º grupo	3º grupo	4º grupo
	2,0 – 3,0 cm	3,1 – 4,0 cm	4,1 – 5,0 cm	5,1 – 6,0 cm
T1 – Testemunha	50,00 ^b	70,00 ^b	85,00 ^b	90,00 ^b
T2 – Pipoca	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
T3 – Manteiga	0 ^a	0 ^a	0 ^a	5,00 ^a
T4 – Jornal	0 ^a	12,50 ^a	0 ^a	0 ^a
T5 – Plástico	0 ^a	5,00 ^a	10,00 ^a	5,00 ^a
T6 – TNT	0 ^a	0 ^a	0 ^a	5,00 ^a
CV (%)	1,86	5,49	3,05	3,61

^{a,b}Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Duncan; CV: coeficiente de variação.

que no 1º grupo os 50% dos frutos da testemunha estiveram infestados e obteve-se 100% de eficiência para os frutos ensacados (Tabela 1). Por isso, se recomenda colher os frutos ainda “de vez”, pois à medida que vão amadurecendo aumentam os riscos de infestações pelas moscas. MOURA *et al.* (2011), trabalhando com os mesmos ensacamentos em goiaba, constataram que 80% dos frutos não ensacados foram atacados pelas moscas-das-frutas e também obtiveram 100% de eficiência no seu controle quando os frutos foram ensacados.

Portanto, para o 1º grupo é necessário fazer um repasse na área após 60 dias para a reposição dos sacos que por alguma eventualidade possam ter aberto, evitando-se infestações das pragas, já que esses frutos passam um maior período de exposição no campo.

Compreende-se, assim, que goiabas ensacadas com diâmetros iguais ou inferiores ao 1º grupo impedem infestações de moscas-das-frutas. Por isso, PIZA JR.; KAVATI (1994) recomendaram que esse ensacamento seja feito quando as goiabas atingirem de 2,5 a 3,0 cm de diâmetro, faixa representada pelo 1º grupo da presente pesquisa.

Efeito do ensacamento sobre o diâmetro dos frutos

Analisando a Tabela 2 podemos constatar que no 1º grupo os maiores diâmetros dos frutos obtidos foram dos ensacamentos com jornal e papel manteiga, não diferindo estatisticamente entre si. Nos mais tecnificados pomares, os frutos de goiaba remanescentes são protegidos das moscas-das-frutas por sacos de papel manteiga com dimensões usuais de 15 x 12 cm. Esses sacos são presos no pedúnculo do fruto ou no ramo que o sustenta, sendo no ramo mais aconselhável (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Na presente pesquisa, utilizaram-se sacos maiores nas dimensões de 21 x 28 cm, o que provavelmente promoveu maior proteção aos frutos ensacados.

Os demais tratamentos apresentaram os menores diâmetros e não diferiram estatisticamente entre si e com a testemunha. SANTOS *et al.* (2011), ao ensacarem frutos de goiaba no início do desenvolvimento, que corresponde ao 1º grupo, verificaram maior diâmetro médio em frutos não ensacados (testemunha),

diferindo estatisticamente dos tratamentos com TNT, papel branco, papel pardo e saco microperfurado, usados para a exclusão do gorgulho (*Conotrachelus psidii*) em goiabas serranas (*Acca sellowiana* Burret).

No 2º e 3º grupo nos tratamentos com sacos de jornal e de plástico microperfurado, os frutos apresentaram diâmetros maiores, enquanto que aqueles ensacados com sacos de pipoca, papel manteiga e TNT não diferiram estatisticamente da testemunha. DONAZZOLO; NODARI (2010), também utilizando sacos de papel manteiga e TNT no ensacamento de goiaba serrana, não encontraram diferenças significativas com a testemunha quando o parâmetro analisado foi o diâmetro dos frutos.

No 4º grupo os frutos ensacados com sacos de jornal obtiveram os maiores diâmetros, pois se acredita que os poros do saco permitem melhores trocas gasosas, criando no seu interior um microclima que provavelmente favoreceu o aumento do diâmetro do fruto em curto período de colheita. Seguido do saco de jornal, observou-se que os sacos de plástico microperfurado e os de pipoca apresentaram diâmetros de 8,63 e 8,61 cm, respectivamente e não diferiram estatisticamente entre si, pois os de plástico apresentam microfuros e os de pipoca apresentam uma micro porosidade permitindo também as trocas gasosas. Os frutos obtidos dos sacos de papel manteiga e TNT apresentaram os menores diâmetros e não diferiram estatisticamente da testemunha. Com esse diâmetro de ensacamento, o saco de papel manteiga rasgava-se facilmente, expondo os frutos aos fatores climáticos, e o TNT retinha muita umidade, dificultando o desenvolvimento do fruto.

De uma maneira geral, constatou-se que os tamanhos das goiabas foram maiores em relação à testemunha em todos os tratamentos testados. Neste caso, são bem aceitos comercialmente para consumo *in natura*, ficando acima da média encontrada por LIMA *et al.* (2002), com diâmetro transversal de 5,7 cm.

Efeito do ensacamento sobre o comprimento dos frutos

Para o 1º grupo não houve diferença significativa em relação ao comprimento dos frutos nos diferentes tratamentos (Tabela 3).

Tabela 2. Valores médios de diâmetros transversais obtidos em quatro grupos de diâmetros de goiabas ensacadas com diferentes tipos de sacos em um pomar comercial em Crato, Ceará, entre 13 de outubro de 2011 e 16 de abril de 2012.

Tratamentos	1º grupo	2º grupo	3º grupo	4º grupo
	2,0 – 3,0 cm	3,1 – 4,0 cm	4,1 – 5,0 cm	5,1 – 6,0 cm
T1 – Testemunha	6,17 ^b	6,82 ^b	6,55 ^b	6,81 ^c
T2 – Pipoca	6,45 ^b	7,34 ^b	7,06 ^b	8,61 ^b
T3 – Manteiga	7,84 ^a	7,46 ^b	7,35 ^b	7,13 ^c
T4 – Jornal	7,83 ^a	8,51 ^a	8,64 ^a	9,68 ^a
T5 – Plástico	6,66 ^b	8,63 ^a	8,52 ^a	8,63 ^b
T6 – TNT	6,54 ^b	7,49 ^b	7,07 ^b	7,20 ^c
CV (%)	5,98	5,60	5,86	4,35

^{ab,c}Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de significância pelo teste de Duncan; CV: coeficiente de variação.

As médias encontradas nesse grupo foram as menores obtidas entre os demais grupos, sugerindo-se então não ensacar frutos com esse diâmetro quando se pretende obter frutos mais compridos. PEREIRA *et al.* (2009) também não encontraram diferença significativa quando avaliaram o ensacamento em atemoieira e pinheira ensacadas com 3 cm de diâmetro, o que está dentro da faixa do 1º grupo de goiaba, concluindo que os ensacamentos dos frutos não influenciam o comprimento dos frutos colhidos.

No 2º e 3º grupo, os maiores comprimentos de frutos foram obtidos com ensacamentos feitos com sacos de jornal e plástico microperfurado, seguidos dos sacos de pipoca, papel manteiga e TNT, que não diferiram estatisticamente entre si e em relação à testemunha. Essa mesma observação é percebida quando o fator analisado foi o diâmetro. Assim, não se recomenda usar esses sacos quando se deseja obter frutos com maiores comprimentos e diâmetros nesses grupos. Para DONAZZOLO; NODARI (2010), o uso de saco de papel manteiga proporcionou goiabas serranas mais compridas quando comparadas à testemunha e ao TNT. Isso refletiu também em uma maior relação comprimento/diâmetro quando comparados aos frutos com saco de papel manteiga e com a testemunha.

No 4º grupo todos os ensacamentos não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram da testemunha. Pode-se observar, portanto, que quando os frutos foram ensacados quanto tinham entre 5,1 e 6,0 cm de diâmetro, houve um maior efeito dos ensacamentos na obtenção de frutos com um maior comprimento longitudinal, quando comparados com o grupo anterior em relação à testemunha. PEREIRA *et al.* (2009), trabalhando com diferentes materiais (TNT e plástico leitoso) no ensacamento de pinha e atemoia não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos para a obtenção de frutos mais compridos. O mesmo foi observado por COSTA (2012) quando os frutos de pitaia vermelha (*Hylocereus undatus* Haw), com 5 cm de diâmetro, foram ensacados com folhas de jornal, papel manteiga, papel Kraft e TNT.

Efeito do ensacamento sobre o peso dos frutos

Analisando a Tabela 4, verifica-se que nos dois primeiros grupos não houve diferença significativa entre ensacamento ou não de frutos quanto ao aumento do peso. PEREIRA *et al.* (2009), ao realizar o ensacamento de atemoieira e pinheira

Tabela 3. Valores médios de comprimento obtidos em quatro grupos de diâmetros de goiabas ensacadas com diferentes sacos em um pomar comercial no Crato, Ceará, entre 13 de outubro de 2011 e 16 de abril de 2012.

Tratamentos	1º grupo	2º grupo	3º grupo	4º grupo
	2,0 – 3,0 cm	3,1 – 4,0 cm	4,1 – 5,0 cm	5,1 – 6,0 cm
T1 – Testemunha	6,74 ^{ns}	7,21 ^b	7,11 ^b	6,96 ^b
T2 – Pipoca	6,71 ^{ns}	8,21 ^{ab}	8,23 ^b	8,34 ^a
T3 – Manteiga	7,34 ^{ns}	8,13 ^{ab}	8,22 ^b	8,01 ^a
T4 – Jornal	7,39 ^{ns}	9,34 ^a	9,65 ^a	8,23 ^a
T5 – Plástico	7,09 ^{ns}	9,58 ^a	9,32 ^a	8,65 ^a
T6 – TNT	7,03 ^{ns}	8,02 ^{ab}	7,65 ^b	8,06 ^a
CV (%)	10,46	7,90	7,52	4,84

^{a,b,ab}Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de Duncan; ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

Tabela 4. Peso médio de frutos obtidos em quatro grupos de diâmetros de goiabas ensacadas com diferentes sacos em um pomar comercial no Crato, Ceará, entre 13 de outubro de 2011 e 16 de abril de 2012.

Tratamentos	1º grupo	2º grupo	3º grupo	4º grupo
	2,0 – 3,0 cm	3,1 – 4,0 cm	4,1 – 5,0 cm	5,1 – 6,0 cm
T1 – Testemunha	146,19 ^{ns}	173,00 ^{ns}	161,96 ^c	174,20 ^b
T2 – Pipoca	174,91 ^{ns}	238,38 ^{ns}	214,60 ^b	251,94 ^a
T3 – Manteiga	201,38 ^{ns}	246,17 ^{ns}	240,28 ^b	217,87 ^a
T4 – Jornal	198,52 ^{ns}	247,84 ^{ns}	365,75 ^a	250,57 ^a
T5 – Plástico	181,77 ^{ns}	265,09 ^{ns}	253,18 ^b	250,76 ^a
T6 – TNT	176,55 ^{ns}	250,84 ^{ns}	216,50 ^b	218,73 ^a
CV (%)	18,81	17,43	16,92	10,54

^{a,b,c}Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância de pelo teste de Duncan; ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

com 3 cm de diâmetro, constataram que os ensacamentos utilizados não interferiram no peso dos frutos, porém, NERE *et al.* (2012), utilizando esta prática em goiabeira variedade Paluma no Cariri cearense, obtiveram frutos mais pesados quando ensacados, em relação à testemunha.

No 3º grupo os frutos ensacados com jornal obtiveram o maior peso médio, enquanto que a testemunha obteve o menor peso. Possivelmente a composição deste saco tem a capacidade de filtrar alguma faixa de luz solar que interfere na ação metabólica dos frutos, bem como na formação, em seu interior, de um microclima que favoreceu um maior desenvolvimento dos frutos, obtendo assim frutos mais pesados. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, exceto em relação à testemunha.

No 4º grupo a proteção dos frutos com todos os tipos de sacos apresentaram-se eficazes em relação à testemunha no aumento do peso. Provavelmente isso se deve aos frutos da testemunha estarem mais vulneráveis aos fatores climáticos, haja vista que o maior peso médio em frutos ensacados já foi verificado por NERE *et al.* (2012), os quais sugerem que isso se deva ao maior acúmulo de água nos tecidos decorrente da menor exposição aos raios solares e ação dos ventos sobre os frutos. GONZAGA NETO *et al.* (1999), ao utilizarem frutos de goiaba da variedade Paluma colhidos “de vez”, semelhantes ao do 4º grupo da presente pesquisa, armazenados em ambiente natural e refrigerado, observaram menor perda de peso quando eles foram acondicionados em sacos de plástico transparente não perfurados, quando comparados com papel manteiga. Esse achado, segundo os autores, pode ser explicado pelo fato da embalagem de plástico não permitir que o fruto perca água em excesso para o meio externo, formando um ambiente interno saturado e permitindo o equilíbrio microscópico bem mais rápido do que o observado com o saco de papel tipo manteiga, o qual possibilita a perda de água do fruto para o ambiente externo à embalagem. Embora não tenha havido diferenças estatísticas entre os ensacamentos na presente pesquisa, percebe-se que os frutos ensacados

com o papel manteiga apresentaram menores pesos médios (Tabela 4). No entanto, SANTOS *et al.* (2007) obtiveram maior peso de frutos de macieira da cultivar Fuji Suprema quando ensacados com embalagem de papel manteiga parafinado, em comparação com os frutos não ensacados.

Efeito do ensacamento sobre o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) dos frutos

De acordo com a Tabela 5, podemos constatar que não houve significância no 1º e 2º grupo no aumento desse parâmetro avaliado. BIASI *et al.* (2007), pesquisando a qualidade de frutos de caqui “Jiro” ensacados com diferentes embalagens, também foi obtido o mesmo resultado para o °Brix. Isso permitiu observar que as embalagens não interferiram no acúmulo de açúcares na polpa, sendo a prática dispensável para esses grupos quando o objetivo for apenas a melhoria desse parâmetro nos frutos de goiaba.

No 3º grupo, o melhor ensacamento para obtenção de frutos mais doces foi com o saco de jornal, seguido do saco de pipoca e de papel manteiga que não diferiram estatisticamente entre si e em relação à testemunha. Já os frutos obtidos do ensacamento com plástico microperfurado e TNT apresentaram os menores teores de sólidos solúveis totais, não diferindo estatisticamente entre si. WANG *et al.* (2007) salientaram que as mudanças de microclima causadas pelo ensacamento podem afetar a qualidade do fruto. Provavelmente, o saco de jornal promove um ambiente favorável, que proporciona melhores condições para o amadurecimento e acúmulo de açúcares totais nos frutos de goiaba. Corroborando esses resultados, PINHEIRO (2006) constatou que goiabas ensacadas com saco de papel encerado, semelhante à porosidade do jornal, possuem maiores °Brix, quando comparadas às ensacadas com sacola plástica e saco de polipropileno transparente microperfurado.

Analisando o 4º grupo percebe-se que todos os ensacamentos foram melhores do que a testemunha, porém não diferiram entre si. Verifica-se que o ensacamento, quando é realizado em frutos com maior diâmetro, promove maior

Tabela 5. Valores médios de sólidos solúveis totais (°Brix) obtidos em quatro grupos de diâmetros de goiabas ensacadas com diferentes sacos em um pomar comercial no Crato, Ceará, entre 13 de outubro de 2011 e 16 de abril de 2012.

Tratamentos	1º grupo	2º grupo	3º grupo	4º grupo
	2,0 – 3,0 cm	3,1 – 4,0 cm	4,1 – 5,0 cm	5,1 – 6,0 cm
T1 – Testemunha	9,32 ^{ns}	10,05 ^{ns}	9,80 ^b	7,38 ^b
T2 – Pipoca	9,58 ^{ns}	9,32 ^{ns}	8,65 ^b	9,47 ^a
T3 – Manteiga	9,50 ^{ns}	9,67 ^{ns}	8,64 ^b	9,30 ^a
T4 – Jornal	8,57 ^{ns}	9,41 ^{ns}	10,22 ^a	9,33 ^a
T5 – Plástico	8,60 ^{ns}	8,07 ^{ns}	7,87 ^c	9,05 ^a
T6 – TNT	8,66 ^{ns}	8,87 ^{ns}	7,35 ^c	8,80 ^a
CV (%)	4,92	6,36	4,75	3,52

^{a,b,c}Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Duncan; ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

ºBrix, quando comparado com o grupo anterior em relação à testemunha, exceto para o saco de jornal. A goiaba pode ser colhida quando apresenta ºBrix acima de 9,0% (GONZAGA NETO *et al.* 1994). Os teores de sólidos solúveis totais (ºBrix) dos frutos de goiaba da presente pesquisa estão adequados para o consumo *in natura*, pois estão dentro dessa porcentagem e, inclusive, podemos notar que a presença da larva das moscas-das-frutas encontradas na testemunha não teve influência sobre esses valores a ponto de prejudicar a qualidade comercial dos frutos.

Praticidade do uso dos ensacamentos no pomar de goiaba

Através de observações práticas realizadas no campo, verificou-se que os sacos mais fáceis de serem manuseados foram os de pipoca e TNT. O TNT resistiu aos fatores climáticos, podendo ser utilizado novamente para essa prática até três vezes. Esse resultado foi obtido por BINDA *et al.* (2011), que obtiveram maior porcentagem de frutos de araçá-boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh.), que é da mesma família da goiaba, sadios quando ensacados com TNT. Segundo MALGARIM; MENDES (2007), a utilização de saco de TNT para o ensacamento de goiabas, embora não diferenciando estatisticamente do saco de papel branco encerado no que se refere à infestação de

moscas-das-frutas, apresenta a vantagem de reutilização nas safras subsequentes. Goiabas ensacadas com plástico microperfurado apresentaram maior incidência de queimaduras do sol e podridões causadas por fungos. Como o saco plástico é transparente, não protege do excesso da radiação solar, que causa a queimadura. Aliado a isso, a embalagem pode aderir à epiderme do fruto e o aquecimento do plástico pela radiação solar pode agravar o dano causado pela queimadura do sol (SANTOS; WANSER, 2006).

CONCLUSÕES

O ensacamento dos frutos é eficaz no controle das moscas-das-frutas independente do tipo de saco utilizado, recomendando-se ensacar as goiabas quando estiverem com 2,0 a 3,0 cm de diâmetros. Frutos de goiaba ensacados com jornal favorece o aumento no peso, comprimento e oBrix ao serem ensacados com 4,1 a 5,0 cm de diâmetros e quando se quer obter frutos com maiores diâmetros, recomenda-se ensacar com 5,1 a 6,0 cm. Os sacos de pipoca e TNT são mais fáceis de serem manuseados no goiabal e goiabas ensacadas com plástico microperfurado apresentam maior incidência de queimaduras do sol e podridões.

REFERÊNCIAS

- BIASI, L.A.; PERESSUTI, R.A.; TELLES, C.A.; ZANETTE, F.; MIO, L.L.M. Qualidade de frutos de caqui 'Jiro' ensacados com diferentes embalagens. *Semina: Ciências Agrárias*, v.28, n.2, p.213-218, 2007.
- BINDA, R.D.; FONTES, P.S.F.; FONTES, A.G.; HOLTZ, A.M.; PIRES, A.A. Influência de diferentes materiais de ensacamento no controle da mosca das frutas e na qualidade dos frutos de araçá-boi. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO, 6, 2011, Vitória. *Anais... Vitória: 2001*. CD-ROM.
- CARVALHO, R.S.; NASCIMENTO, A.S.; MATRANGOLO, W.J.R. Controle biológico. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap.14, p.113-117.
- COELHO, L.R.; LEONEL, S.; CROCOMO, W.B.; LABINAS, A.M. Controle de pragas do pessegueiro através do ensacamento dos frutos. *Ciência Agrotécnica*, v.32, n.6, p.1743-1747, 2008.
- COSTA, A.C. *Aducação orgânica e ensacamento de frutas na produção da pitaita vermelha*. 2012. 69f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- DONAZZOLO, J.; NODARI, R.O. Efeito do ensacamento sobre a qualidade de frutos de goiabeira serrana. In: SEMINÁRIO: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 1, 2010, Dois Vizinhos. *Anais... Dois Vizinhos: 2010*. CD-ROM.
- FAORO, I.D. Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pera japonesa. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.25, n.2, p.339-340, 2003.
- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. *Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção*. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 49p. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 5.
- GONZAGA NETO, L.; CRISTO, A.S.; CHOUDHURY, M.M. Conservação pós-colheita de frutos de goiabeira, variedade paluma. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.1, p.1-6, 1999.
- GRASSI, A.M. *Fenologia e qualidade de frutos de nespereira*. 2008. 72f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- LIMA, M.A.C.; ASSIS, J.S.; GONZAGA NETO, L.G. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.1, p.273-276, 2002.

- LIPP, J.; SECCHI, V.A. Ensacamento de frutos: uma antiga prática ecológica para o controle da mosca-das-frutas. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v.3, n.4, p.53-58, 2002.
- MALGARIM, B.M.; MENDES, P.C.D. Ensacamento de goiabas visando o manejo ecológico de moscas-das-frutas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.2, p.706-709, 2007.
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. *Fruticultura tropical 6: goiaba*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374p.
- MOURA, E.S.; AZEVEDO, F.R.; SANTOS, C.A.M.; NERE, D.R.; AZEVEDO, R.; Controle de pragas da goiabeira (*Psidium guajava*) com ensacamento de frutos. *Cadernos de Agroecologia*, v.6, n.2, p.1-5, 2011.
- NASCIMENTO, A.S.; AGUIAR, W.; SÁ, R.F.; CARVALHO, R.S.; CASTELLANI, M.A.; MOREIRA, A.A.; SÃO JOSÉ, A.R.; WALDER, J.M.M.; SILVA, V.E.S.; MALAVASI, A.; PARANHOS, B.J. Técnica do Inseto Estéril (TIE): nova tecnologia para o controle de moscas-das-frutas no Brasil; Projeto Piloto Livramento de Nossa Senhora. *Bahia Agrícola*, Salvador, v.8, n.2, p.53-57, 2008.
- NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H.; ARAÚJO, C.S.; FLORES, B.C. Ensacamento de frutos de abiu visando à proteção contra o ataque da mosca-das-frutas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.33, n.1, p.48-52, 2011.
- NERE, D.R.; AZEVEDO, F.R.; SANTOS, C.A.M.; MOURA, E.S. Controle de moscas das frutas e qualidade de goiabas submetidos a ensacamentos em diferentes diâmetros de frutos. In: CONGRESSO CEARENSE DE AGROECOLOGIA, 3, 2012, Sobral-CE. *Anais...* Sobral, 2012. CD-ROM.
- NUNES, M.Z.; BOFF, M.I.C.; SANTOS, R.S.S.; ROSA, J.M.; FRANCO, C.R. Fruticultura orgânica: avaliação de parâmetros para o ensacamento de frutos de pereira. *Cadernos de Agroecologia*, Cruz Alta, v.6, n.2, p.1-4, 2011.
- OLIVEIRA, I.P.; OLIVEIRA, L.C.; MOURA, C.S.F.T.; LIMA JÚNIOR, A.F.; ROSA, S.R.A. Cultivo da goiabeira: do manejo da planta ao armazenamento de frutos. *Revista Faculdade Montes Belos*, v.5, n.4, 2012.
- PEREIRA, M.C.T.; BANDEIRA, N.; ANTUNES JÚNIOR, R.C.; NIETSCH, S.; OLIVEIRA JÚNIOR, M.X.; ALVARENGA, C.D.; SANTOS, T.M.; OLIVEIRA, J.R. Efeito do ensacamento na qualidade dos frutos e na incidência da broca-dos-frutos da atemoieira e da pinheira. *Bragantia*, v.68, n.2, p.389-396, 2009.
- PINHEIRO, S.C.S. *Qualidade de goiabas ensacadas e manejadas com diferentes produtos fitossanitários, sob manejo orgânico*. 2006. 106f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- PIZA JUNIOR, C.T.; KAVATI, R. *A cultura da goiaba de mesa*. Campinas: CATI, 1994. 28p. Boletim Técnico, 219.
- SANTOS, J.P.; WAMSER, A.F. Efeito do ensacamento de frutos sobre danos causados por fatores bióticos e abióticos em pomar orgânico de macieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.2, p.168-171, 2006.
- SANTOS, J.P.; WAMSER, A. F.; DENARDI, F. Qualidade de frutos ensacados em diferentes genótipos de macieira. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.6, p.1614-1620, 2007.
- SANTOS, H.A.; BOHNEBERGER, A.L.; BOFF, P. Ensacamento de frutos: viabilização de produção orgânica de goiabeira-serrana. *Cadernos de Agroecologia*, v.6, n.2, p.12-16, 2011.
- SILVA, F.F.; SOGLIO, F.K.; REDAELI, L.R.; SANTOS, J.A. Estudo de alternativas para o controle de moscas-das-frutas por meio de processos participativos de pesquisa. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.1, n.1, p.285-288, 2006.
- TEIXEIRA, R.; BOFF, M.I.C.; AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; BOFF, P. Efeito do ensacamento dos frutos no controle de pragas e doenças e na qualidade e maturação de maçãs 'Fiji Suprema'. *Bragantia*, v.70, n.3, p.688-695, 2011.
- WANG, L.; XU, K.; BEI, F.; GAO, F.S. Effects of bagging on the microenvironment, yield and quality of over-wintering tomato. *The Journal of Applied Ecology*, v.18, p.837-842, 2007.