

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

**CONTROLE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM CULTIVO ORGÂNICO
DE AMEIXA PELO ENSACAMENTO
DOS FRUTOS COM DIFERENTES MATERIAIS¹**JOSÉ LUIZ HERNANDES², GABRIEL CONSTANTINO BLAIN³, MÁRIO JOSÉ PEDRO JÚNIOR⁴

RESUMO- Considerando a importância das moscas-das-frutas para a fruticultura e a importância da fruticultura de caroço para o Estado de São Paulo, foi instalado experimento em cultivo comercial no município de Jundiaí-SP, com o objetivo de avaliar a eficiência do ensacamento de ameixas em cultivo orgânico. Os tratamentos utilizados foram: testemunha (sem proteção), sacolas de papel branco impermeável, sacolas de tecido não tecido (TNT) branco, de diferentes dimensões, e sacolas de polipropileno microperfuradas transparentes. O ensacamento dos frutos foi efetuado em 30-09-2011, quando eles apresentavam cerca de um a dois centímetros de diâmetro, em pomar que não recebeu nenhum tratamento fitossanitário para controle de moscas. A colheita dos frutos foi realizada em 30-12-2011, e os frutos avaliados em relação à coloração e à perda pelo ataque de moscas, na colheita e na pós-colheita. Todos os tratamentos avaliados controlaram a mosca-das-frutas, destacando-se o TNT, com apenas 4% de infestação dos frutos, podendo-se concluir ser este material eficiente para redução de perdas, podendo viabilizar o cultivo orgânico da ameixa.

Termos para indexação: *Prunus salicina*, *Anastrepha*, *Ceratitis*, coloração dos frutos, tecido não tecido, sacolas de papel.

**FLIES-FRUIT (DIPTERA: TEPHRITIDAE) CONTROL IN PLUM ORGANIC
FARMING BY BAGGING FRUITS WITH DIFFERENT MATERIALS**

ABSTRACT - Considering the importance of fruit flies for fruit growing to the state of São Paulo, a field trial was carried out in a private property in Jundiaí, SP, Brazil, in order to evaluate the efficiency of bagging the plums in organic farming. The treatments were: control (unbagged fruits); waterproof paper bags, white tissue non-tissue (TNT), of different sizes, and transparent polypropylene microperforated bags. The fruits were bagged on 09/30/2011 when the plums had one to two inches in diameter in an orchard that received no treatment to control flies. The harvest was held on 12/30/2011, and the fruits were evaluated for staining and loss due to flies attack, at harvest and post-harvest. All treatments controlled the fruit flies with emphasis on TNT, with only 4% infestation in fruits, concluding that this material is effective in reducing losses and may enhance growing organic plum.

Index terms: *Prunussalicina*, *Anastrepha*, *Ceratitis*, fruits color, tissue nontissue, paper bags.

¹(Trabalho 015-13). Recebido em: 03-01-2013. Aceito para publicação em: 02-10-2013.

²Biólogo., Pesquisador, Instituto Agrônomo (IAC/APTA/SAA), e-mail: jlherndes@iac.sp.gov.br

³Eng. Agrícola., Pesquisador, Instituto Agrônomo (IAC/APTA/SAA), e-mail: gabriel@iac.sp.gov.br

⁴Eng, Agr., Pesquisador, Instituto Agrônomo (IAC/APTA/SAA), bolsista do CNPq; e-mail: mpedro@iac.sp.gov.br

Nas últimas décadas, o Estado de São Paulo apresentou expressivo crescimento e diversificação de sua fruticultura, como consequência do trabalho de introdução, adaptação, melhoramento genético, estudos fitossanitários e econômicos realizados pelos Institutos de Pesquisa, Universidades e iniciativa privada, abrangendo fruteiras de clima tropical, subtropical e temperado. Diversos polos de produção de frutas foram implantados no Estado em função da diversidade de condições edafoclimáticas e agronômicas disponíveis.

As frutas de caroço, representadas principalmente pelo pêssego, nectarina e ameixa ocupam o 11º lugar em valor de produção entre as frutas cultivadas no Estado de São Paulo. Dentre elas, a ameixa destaca-se no segundo lugar, em área de produção, com cerca de 1.100 hectares, abaixo do pêssego, com área aproximada de 2.200 hectares, de acordo com dados do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo.

De acordo com Souza Filho (2002), as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são as principais pragas da fruticultura mundial, considerando-se os danos diretos que causam e a capacidade de adaptação em outras regiões, quando introduzidas. No Brasil, as moscas-das-frutas de importância econômica são dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, e as principais espécies que causam danos à fruticultura paulista são *Anastrepha fraterculus* (Wied.), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha sororcula* (Zucchi) e *Ceratitis capitata* (Wied.). Atacam as fruteiras de importância econômica como: ameixa, caqui, citros, goiaba, manga, nêspera, pêssego e nectarina.

Os danos das moscas-das-frutas são causados diretamente nos frutos pelas fêmeas adultas que perfuram o fruto por ocasião da oviposição, e pelas larvas, que consomem a polpa, provocando apodrecimento interno. Em pomares não tratados, a perda de frutos pode chegar a 100%, dependendo da espécie cultivada. Segundo Salles (1999), a mosca-das-frutas, *A. fraterculus*, ataca frutos de ameixeira nos primeiros estádios do desenvolvimento, quando têm cerca de 2 a 3 cm de diâmetro.

O ensacamento das frutas para protegê-las do ataque de moscas-das-frutas é uma das práticas mais antigas e eficazes (LIPP; SECCHI, 2002), e é empregada em pomares de diversas frutíferas, cujo destino é o mercado *in natura*. Entretanto, trata-se de operação que eleva significativamente o custo de produção devido à enorme demanda de mão de obra.

Coelho et al. (2008) estudaram o efeito da aplicação de sacos de diferentes materiais sobre

a maturação e o ataque de pragas no pessegueiro em São Luís do Paraitinga-SP, onde obtiveram até 100% de eficiência no controle da mosca-das-frutas. Teixeira et al. (2011) avaliaram o uso de saco plástico de polipropileno transparente microperfurado e saco de tecido não texturizado (TNT) de coloração branca, no controle de pragas, em cultivo orgânico da macieira, obtendo redução significativa do percentual de frutos deformados e com presença de galerias internas, sintomas do ataque da mosca-das-frutas nesta cultura.

Os produtores orgânicos de frutas também têm sofrido com os estragos e as perdas causados pelas moscas-das-frutas, sendo este o principal obstáculo à sua produção, uma vez que as alternativas aceitas nos diversos sistemas de produção orgânica não têm alcançado êxito no controle desta praga. Gonçalves et al. (2005), estudando, no Estado de Santa Catarina, a incidência de mosca-das-frutas em cultivo orgânico de cultivares de ameixa, submetidos a diferentes tratamentos alternativos, verificaram alta incidência do inseto, causando grande perda de frutos. Concluíram que o controle de mosca-das-frutas, em sistema orgânico, deve associar, além da triagem de cultivares, outras estratégias de manejo.

Considerando a importância das moscas-das-frutas para a fruticultura e a importância da fruticultura de caroço para o Estado de São Paulo, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do ensacamento de ameixas IAC 'Centenária', utilizando diferentes tipos de embalagens, para a proteção contra esta praga, em cultivo orgânico.

O experimento foi instalado em 30-09-2011, em propriedade particular, no município de Jundiá (SP), em pomar comercial de ameixa IAC Centenária, em cultivo orgânico, não tendo sido feito nenhum tratamento fitossanitário para o controle da mosca-das-frutas. Quando os frutos apresentavam cerca de 1 a 2 cm de diâmetro, foram aplicados, em cinco plantas diferentes, cada um dos seguintes métodos de proteção: sem proteção - testemunha: saco de papel branco impermeável (Papel) - ensacamento individual de frutos ou de pequenos grupos de frutos próximos; saco de Tecido Não Tecido (TNT), com 28 cm de largura e comprimento variável, de acordo com a extensão do ramo - ensacamento total de ramos individuais; saco TNT com 28x45cm e com 30x40cm - ensacamento de grupos de frutos em ramos individuais; saco TNT com 76x150cm - ensacamento de grupos de ramos; saco plástico microperfurado (PMP), com 32 cm de largura e comprimento variável, de acordo com a extensão do ramo - ensacamento de ramos individuais (Figura 1A).

A colheita foi realizada em 30-12-2011, quando os frutos-testemunha apresentavam boa coloração, momento em que os frutos de todos os tratamentos foram contados e levados para o laboratório do Centro de Frutas/IAC, para as avaliações de perdas pelo ataque de moscas, na colheita e na pós-colheita, em 02; 04 e 07-01-2012. Os sintomas foram definidos pelos furos existentes nos frutos e as consequentes podridões que inviabilizam a comercialização. Para a avaliação da coloração dos frutos, foi estabelecida uma escala de maturação, variando de 1 – início de troca da cor- a 6 – frutos totalmente maduros, considerando a intensificação da tonalidade vermelha sobre a verde (Figura 1B). O percentual de perda de frutos na pré-colheita e na perda total foi calculado em relação ao número de frutos ensacados, enquanto os percentuais de perda na pós-colheita foram calculados em relação ao número de frutos colhidos.

As médias dos percentuais de perda foram comparadas por intervalos de confiança (95% de probabilidade), estimados via bootstrap. O conceito associado ao uso do bootstrap permite tratar uma amostra finita de dados de forma similar à distribuição (população) da qual os dados foram coletados. Essa técnica baseia-se na elaboração de um elevado número de amostras com propriedades equivalentes à dos dados observados. Dessa forma, a aplicação do bootstrap é largamente utilizada para a determinação de intervalos de confiança associados a medidas estatísticas, como a média aritmética. No presente estudo, esse referido método gerou 1.000 amostras.

Quanto à coloração dos frutos da ameixa protegidos com diferentes tipos de embalagens, observou-se (Figura 1C) que, no momento da colheita, os frutos apresentavam uma diversidade na coloração, que variava em função do tratamento e da posição dos mesmos em relação à área mais ensolarada da planta. A quantidade e a qualidade da luz estão ligadas à atividade fotossintética da planta, regulando assim a quantidade e a qualidade da produção, dentre elas a coloração dos frutos.

Pode-se observar, na Tabela 1, que a coloração mais intensa apresentada pelos frutos-testemunha (Figura 1C 1) aparentemente foi devida à precocidade forçada de maturação, provocada pelo ataque das moscas-das-frutas. A coloração dos frutos nos demais tratamentos variou com notas entre 2,2 e 3,0 da escala de maturação, mostrando que, provavelmente, nenhum dos tratamentos utilizados exerceu efeito sobre a coloração dos frutos da ameixa. De acordo com Coelho et al. (2008a), sacolas mais transparentes, como o polipropileno microperfurado,

papel impermeável e TNT 20 g/m², permitem a transmissão da radiação solar, por isso apresentaram frutos mais coloridos.

Os resultados (Tabela 1) permitem verificar que, caso não seja realizado nenhum tratamento para o combate ou a proteção dos frutos de ameixa contra a mosca-das-frutas, seu cultivo pode ser totalmente inviabilizado com perda de até 100% da produção. Coelho et al. (2008b) relataram perdas próximas a 70% em cultivo de pêssego, e Teixeira et al. (2011) relataram perdas de até 100% para macieira em cultivo orgânico, devido à mosca-das-frutas. A maior perda apresentada neste trabalho pode estar relacionada ao fato de tratar-se de cultivo orgânico em que não é aplicado nenhum inseticida.

O uso de sacos de papel é técnica comum em outras frutíferas, como pêssego e goiaba; porém, no caso da ameixa, fica bastante limitado, em função da grande quantidade de frutos produzidos e em função de os frutos desenvolverem-se em conjuntos muito próximos na planta, o que dificulta o ensacamento individual e demanda muita mão de obra. Além disto, o saco de papel mostrou baixa eficiência na proteção dos frutos com perda próxima a 40% na pré-colheita e perda total próxima a 60%. O saco de PMP, foi mais eficiente que o saco de papel, mas ainda apresentou perdas superiores a 20% na pré-colheita e próxima a 40% de perda total. Além disto, foi observado que ocorre a condensação dos vapores resultantes da transpiração das folhas, com a formação de gotículas de água dentro da embalagem que, em alguns casos, levou à morte de folhas e mesmo de ramos.

Os tratamentos com embalagens de TNT foram os que apresentaram os melhores resultados, seja do ponto de vista da facilidade de utilização, seja da eficiência na proteção dos frutos. As perdas totais variaram de 4,4 a 16,8% devidas, principalmente, às perdas na pré-colheita, uma vez que os valores na pré e pós-colheita praticamente não variaram. Especial destaque deve ser dado ao uso da embalagem de TNT com dimensões de 76x150cm, que apresentou facilidade de instalação, alto rendimento em número de frutos protegidos e eficiência em relação à proteção dos frutos, com perda total de apenas 4,4%. Coelho et al. (2008b) relatam, para o pessegueiro, 100% de eficiência para os mesmos três tipos de embalagens (Papel, PMP e TNT), provavelmente por terem obtido os resultados em cultivo comercial convencional, onde o tratamento com inseticidas da área não experimental pode ter reduzido a população da mosca e a pressão da praga no pomar.

As perdas apresentadas na pré-colheita, em praticamente todos os tratamentos, podem estar relacionadas ao momento do ensacamento dos

frutos, quando estes já apresentavam cerca de um a dois centímetros de diâmetro, estágio em que já é possível ocorrer a infestação dos frutos da ameixeira pela mosca-das-frutas (SALLES, 1999). Em cultivo orgânico, o ensacamento antecipado dos frutos pode contribuir para reduzir estas perdas, enquanto, para cultivos convencionais, uma aplicação de inseticida anterior ao ensacamento também pode ser efetiva, aumentando a eficiência do procedimento.

A proteção de frutos com o uso de embalagens de TNT não interfere na coloração comercial dos frutos e é eficiente na redução de perdas pelo ataque de moscas-das-frutas, podendo viabilizar o cultivo orgânico da ameixa.

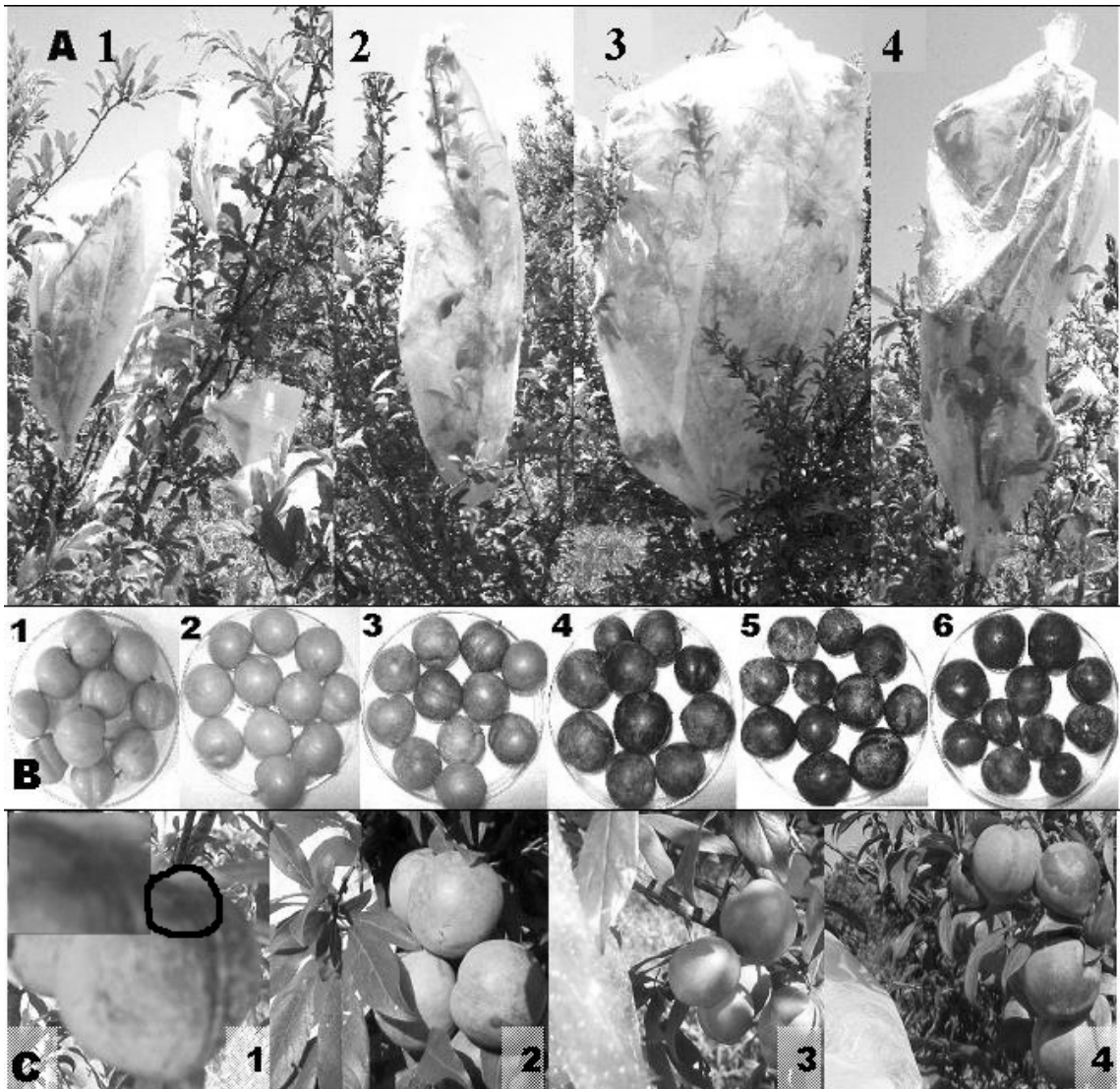


FIGURA 1 A - Detalhes dos tratamentos: (1) Papel e Tecido Não Tecido 28X45; (2) TNT 28; (3) TNT 76x150, e (4) Polipropileno Micro Perfurado; B - Escala de maturação utilizada para avaliação da coloração dos frutos, C - Aspecto dos frutos no momento da colheita: (1) Testemunha mostrando no detalhe uma lesão causada pela infestação com a mosca-das-frutas; (2) sacos de papel; (3) PMP, e (4) TNT.

TABELA 1- Número de frutos ensacados, colhidos, coloração média e perdas absolutas e relativas de ameixa IAC Centenária, com ensacamento de frutos, com diferentes tipos de embalagens, em Jundiá (SP).

	Frutos		Perda pré-colheita		Perda pós-colheita				Perda total		
	Ensacados	Colhidos	30-12-2011		2-1-2012		7-1-2012				
	Total	Total	Cor	Abs.	(%)	Abs.	(%)	Abs.	(%)	Abs.	(%)
Testemunha	158	99	4,8	59	38,6 c	99	100,0	0	100,0	158	100,0 e
Papel	140	88	3,0	52	37,4 c	19	23,1	9	33,5	80	57,1 d
TNT 28	125	105	2,2	20	16,5 b	0	0,0	1	1,0	21	16,8 b
TNT 28X45	70	61	2,4	9	14,3 b	1	2,9	0	2,9	10	14,3 b
TNT 30X40	74	62	2,2	12	15,6 b	0	0,0	1	1,5	13	17,6 b
TNT 76X150	343	330	2,6	13	4,7 a	1	0,3	1	0,6	15	4,4 a
PMP	111	88	2,6	23	22,1 b	4	22,7	17	34,7	44	39,6 c

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si, pelo intervalo de confiança, com 95% de probabilidade. Abs. = valor absoluto

REFERÊNCIAS

- COELHO, L.R.; LEONEL, S.; CROCOMO, W.B.; LABINAS, A.M. Avaliação de diferentes materiais no ensacamento de pêssegos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 822-826, 2008a.
- COELHO, L.R.; LEONEL, S.; CROCOMO, W.B.; LABINAS, A.M. Controle de pragas do pessegueiro o através do ensacamento dos frutos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1.743-1.747, 2008b.
- GONÇALVES, P.A.S.; DEBARBA, J. F.; KESKE, C. Incidência da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (DIPTERA:TEPHRITIDAE), em cultivares de ameixa conduzidas sob sistema orgânico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.2, p. 101-108, 2005.
- LIPP, J.; SECCHI, V.A. Ensacamento de frutos: uma antiga prática ecológica para o controle das moscas-das-frutas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p.53-58, 2002.
- SALLES, L. A. Ocorrência precoce da mosca-das-frutas em ameixas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 349-350, 1999.
- SOUZA FILHO, M. F. **Mosca-das-frutas**. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO - FRUTAS, 7., 2002, Indaiatuba. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico, 2002. 96 p.
- 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 'Fuji Suprema', **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p.688-695, 2011.