

Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira

Nunes, Marcelo Z¹; Régis S. S. Santos²; Mari Inês C. Boff¹ & Joatan M. Rosa¹

¹Departamento de Agronomia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, 88.520-00, Lages - SC, Brasil; ²Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado. BR 285, Km 115, Caixa Postal 1513, 95.200-000, Vacaria - RS, Brasil; ³znunes.marcelo@gmail.com

Nunes, Marcelo Z; Régis S. S. Santos; Mari Inês C. Boff & Joatan M. Rosa (2013) Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira. Rev. Fac. Agron. Vol 112 (2): 91-96

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes atrativos alimentares na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* ao longo do tempo. O experimento foi realizado entre janeiro e março de 2010 em pomar de macieira cultivar Golden, em delineamento experimental de blocos casualizados com seis tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram de proteína hidrolisada (BioAnastrepha®) 5% (T1); suco de uva 25% (T2); suco de goiaba 25% (T3); suco de uva 25% + suco de goiaba 25% (T4); Suco de Uva 25% + Proteína Hidrolisada 5% (T5) e Proteína Hidrolisada 5% + Suco de Goiaba 25% (T6). Armadilhas tipo McPhail contendo as soluções atrativas foram fixadas nos ramos externos das plantas, distanciadas cinco metros entre si. Nos tratamentos T4, T5 e T6, o fundo das armadilhas foi dividido, permitindo a utilização de dois atrativos alimentares, concomitantemente, sem haver a mistura. As soluções foram renovadas semanalmente. Realizou-se a contagem e sexagem dos indivíduos capturados diariamente. Dados de captura foram tabulados e as médias submetidas à análise de variância e ao teste de Duncan. Já a razão sexual foi comparada pelo teste de Qui-Quadrado. A probabilidade utilizada em ambos os testes foi de 5%. Proteína hidrolisada e o Suco de uva capturaram o maior número de adultos de *A. fraterculus*. A partir do quarto dia após a troca das soluções, proteína hidrolisada mostrou redução na capacidade atrativa, enquanto nos demais tratamentos a captura se deu de forma constante.

Palavras-chave: monitoramento, mosca-da-fruta, *Malus domestica*, atratividade, manejo de pragas.

Nunes, Marcelo Z; Régis S. S. Santos; Mari Inês C. Boff & Joatan M. Rosa (2013) Evaluation of food baits on the capture of *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) in an apple orchard. Rev. Fac. Agron. Vol 112 (2): 91-96

The aim of this work was to evaluate the efficiency of different food baits on the capture of *Anastrepha fraterculus* over the time. The experiment was carried out between January and March, 2010 in an apple orchard cultivar Golden. The experimental design used was randomized blocks with six treatments and three repetitions. The treatments were: hydrolyzed protein BioAnastrepha® 5% (T1); grape juice (T2); guava juice 25% (T3); grape juice 25% + guava juice 25% (T4); grape juice 25% + hydrolyzed protein BioAnastrepha® 5% (T5) and hydrolyzed protein BioAnastrepha® 5% + guava juice 25% (T6). McPhail traps containing 300 mL of the attractive solutions were fixed in the external branches above 1,6 meters of the ground and distanced among themselves five meters. On the treatments T4, T5, T6 the bottom of the traps were divided by plastic plates allowing the use of two attractants concomitantly without mix. The solutions were renewed weekly. Counting and sexing the adults was carried out daily. Data were tabulated and submitted to the mean variance analysis and Duncan test and the sex ratio was compared by chi-square both at 5% of significance. Hydrolyzed protein and grape juice captured significantly more adults of *A. fraterculus*. From the fourth day after the exchange of solutions, hydrolyzed protein showed a reduction on its capacity of attraction, the capture of the other treatments occurred constantly over time.

Key words: monitoring, fruit fly, *Malus domestica*, attractiveness, pest management.

Recibido: 18/07/2012

Aceptado: 05/08/2013

Disponibile on line: 28/08/2013

ISSN 0041-8676 - ISSN (on line) 1669-9513, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina

INTRODUÇÃO

A macieira (*Malus domestica* Borkh.) é a fruteira de clima temperado com maior área cultivadas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Segundo dados do IBGE em 2013 a produção de maçãs em nesses estados atingiu 557.191 e 663.167 toneladas, respectivamente, alcançando expressivos 95% da produção nacional da fruta. Durante o ciclo vegetativo e reprodutivo da macieira há ocorrência de espécies de insetos-praga que comprometem a qualidade dos frutos e perdas elevadas são frequentemente observadas. A mosca-das-frutas-sulamericana (MFSA), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae), é a espécie de maior importância em pomares de macieira na região sul do Brasil (Calkins & Malavasi, 1995). Os frutos da macieira são considerados hospedeiros alternativos (Nascimento et al., 2000). No entanto, por apresentar elevado potencial biótico, habilidade de dispersão e de adaptação a novos hospedeiros e por seus danos econômicos, a MFSA é considerada praga-chave da cultura (Salles, 1995).

Os danos decorrem da oviposição realizada pelas fêmeas nos frutos em desenvolvimento, que causa a sua depreciação para o consumo *in natura*. As fêmeas perfuram os frutos causando a morte das células adjacentes ao local da punctura acarretando malformações nos frutos em desenvolvimento (Lorscheiter et al., 2012). As larvas alimentam-se da polpa provocando o apodrecimento e queda prematura de frutos (Kovaleski et al., 2000). Além disso, a lesão causada pela inserção do ovipositor também serve como porta de entrada a fungos e bactérias causadoras de podridões (Santos et al., 2008).

Em geral ao emergirem, os adultos da MFSA necessitam se alimentar de fontes de açúcar para sobreviver. Fontes protéicas também são requeridas pelas fêmeas para assegurar a sua fecundidade (Heath, 1993). Assim, os adultos da MFSA são atraídos para diferentes fontes alimentícias de acordo com a sua necessidade fisiológica, seja em busca de aminoácidos e derivados protéicos para a fecundação, nutrição de ovos em maturação e oviposição, ou ainda de açúcares para fins de manutenção corporal. Através deste comportamento é possível monitorar a população da MFSA nos pomares, ou até mesmo reduzir suas infestações pelo uso de atrativos alimentares em misturas com inseticidas na forma de iscas tóxicas (Hickel, 1993).

O monitoramento é uma técnica que deve ser utilizada de forma permanente, pois possibilita acompanhar as variações na densidade populacional da MFSA, além de caracterizar a sua prevalência nas áreas de cultivo (Sobrinho et al., 2001). Segundo Scoz et al. (2006), o monitoramento da praga deve fornecer informações que representem adequadamente a flutuação populacional da espécie, através do uso de atrativos alimentares que sejam efetivos, confiáveis e de baixo custo. Para monitorar as populações da MFSA têm sido utilizados fracos "caça-moscas" tipo McPhail contendo substâncias atrativas. O suco de uva a 25% e a proteína hidrolisada a 5% têm sido os principais atrativos recomendados para o monitoramento da MFSA nos pomares de macieira (Kovaleski & Ribeiro,

2002; Kovaleski, 2004). Entretanto, em muitos casos há falhas no monitoramento da MFSA que têm comprometido a qualidade dos frutos de maçã. Por outro lado, níveis populacionais avaliados inadequadamente levam a pulverizações de inseticidas excessivas e desnecessárias para o controle da MFSA (Raga et al., 2006).

A utilização de atrativos alimentares para o monitoramento da MFSA ainda é uma discussão recorrente no setor produtivo de macieira no Brasil. Os sucos de frutas têm sido utilizados pelo seu baixo preço e pela sua fácil aquisição no mercado. Entretanto, quando se comparam atrativos alimentares, as proteínas hidrolisadas têm mostrado atratividade mais durável no campo. Nos sucos a atratividade está relacionada à concentração de açúcares presentes, os quais estão diretamente relacionados à safra que deu origem e as condições do seu armazenamento (Santos et al., 2009). Segundo os autores, a atratividade de moscas por sucos é maior nos primeiros dias no campo, decrescendo posteriormente, enquanto o inverso é percebido com as proteínas hidrolisadas. Assim, três hipóteses podem ser formuladas: a) a utilização de sucos de frutas promove uma maior eficiência de captura da MFSA em macieira b) a utilização de mais de um atrativo numa armadilha, potencializa a captura da MFSA por um maior período de tempo c) as fêmeas da MFSA são mais atraídas por atrativos protéicos do que os machos devido à necessidade de tais compostos para o amadurecimento das estruturas reprodutivas. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivos: avaliar a eficiência de diferentes atrativos alimentares de forma isolada e combinada na captura de MFSA ao longo do tempo e observar a proporção sexual dos indivíduos capturados em cada tratamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um pomar experimental com área de 0,6 ha composto por plantas de macieira da cultivar Golden com 20 anos de idade distribuídas em espaçamento de 4,0 x 1,5m. O pomar está localizado nas coordenadas latitude 28° 31' 05.53" Sul, longitude 50° 52' 50.54" Oeste. Com base na classificação de Koeppen, o clima na região é classificado como subtropical Cfb, temperado úmido com verões amenos (Peel et al., 2007). O experimento foi conduzido durante a safra 2009/2010 e compreendeu o período entre janeiro a março de 2010. Durante o período de realização do experimento não houve a aplicação de inseticidas no pomar. Armadilhas do tipo McPhail foram instaladas a cinco metros de distância entre si, a uma altura de aproximadamente 1,6 metros do solo, nos ramos externos das plantas, protegidos dos raios solares. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e três repetições. As substâncias atrativas utilizadas foram diluídas em água e compuseram os seguintes tratamentos: T1) Proteína Hidrolisada (Bio Anastrepha®) a 5%; T2) Suco de Uva integral a 25%; T3) Suco de Goiaba integral a 25%; T4) Suco de Uva integral 25% + Suco de Goiaba integral 25%; T5) Suco de Uva integral 25% + Proteína 5%; T6)

Proteína 5% + Suco de Goiaba integral 25%. As soluções compostas pelas substâncias atrativas e água foram colocadas em armadilhas McPhail no volume de 300 mL. Para os tratamentos quatro, cinco e seis, os frascos foram divididos por placas de acrílico, acopladas no interior do bojo (Figura 1), onde foram colocados 150 mL de cada atrativo. A troca dos atrativos foi realizada semanalmente e o monitoramento das armadilhas foi realizado diariamente. A cada avaliação contou-se o número de mosca-das-frutas capturadas as quais eram acondicionadas em álcool 70% para identificação através da utilização de chaves dicotômicas de identificação organizadas por Zucchi (2000). A sexagem dos indivíduos da mosca-da-fruta capturados nos diferentes tratamentos foi realizada no laboratório de entomologia da Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho. Os valores de captura foram transformados em (raiz de $x+0,5$), e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ($p<0,05$) através do programa SASM versão 8.2 (Canteri et al., 2001). A proporção sexual foi analisada através do teste qui-quadrado (χ^2) ao nível de 5% de probabilidade. Foram ajustadas regressões lineares do número médio de indivíduos capturados diariamente em cada atrativo com o objetivo de observar a sua eficiência de captura ao longo do tempo.



Figura 1. Vista interna de armadilha McPhail dividida por placas de acrílico contendo duas diferentes soluções de atrativos alimentares utilizados na captura

de *Anastrepha fraterculus* em pomar de maçã da cultivar Golden. Vacaria, RS, Brasil. 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período do experimento foram realizadas 54 coletas, onde se obteve um total de 1048 indivíduos, 433 eram machos e 615 fêmeas. Todas as moscas capturadas nas armadilhas foram identificadas como pertencentes à espécie *A. fraterculus*. Os resultados encontrados corroboram com os obtidos por Teixeira et al. (2010) que relatam que a MFSA é a espécie de maior importância nas regiões onde a macieira é cultivada. Os atrativos alimentares proteína hidrolisada e o suco de uva foram aqueles que apresentaram maior captura de MFSA, não diferindo estatisticamente entre si ($p>0,05$) (Tabela 1).

Os atrativos suco de goiaba, suco de uva + suco de goiaba, proteína hidrolisada + suco de uva, além de proteína hidrolisada + suco de goiaba capturaram número menor de moscas e não diferiram estatisticamente entre si. Resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa foram encontrados por Scoz et al. (2006), os quais verificaram que o suco de uva a 25% e a proteína hidrolisada a 5% em armadilhas modelo McPhail, equivalem-se na atratividade e captura de *A. fraterculus* em pomares de pessegueiro. Nesse caso, infere-se que os tratamentos proteína hidrolisada a 5% e suco de uva a 25% tiveram uma maior decomposição e conseqüente maior liberação de compostos voláteis. Em estudos realizados por Bateman & Morton (1981), Malavasi et al. (1990), Robacker (1991), Malo (1992) e Heath (1993) foram relatadas evidências de que a amônia e seus compostos desempenham um importante papel na atração olfativa de moscas-das-frutas. Durante o processo de decomposição de substâncias orgânicas, como os sucos de frutas, há liberação de amônia e outros compostos, fato este que influencia a captura de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha*.

Os atrativos proteína hidrolisada e suco de goiaba oferecidos de forma individualizada foram significativamente mais atrativos para as fêmeas da MSFA, assim como os atrativos suco de uva e proteína hidrolisada ofertados na mesma armadilha (Figura 2).

Tabela 1. Número médio de adultos de *Anastrepha fraterculus* capturados em armadilhas do tipo McPhail contendo solução de diferentes atrativos alimentares em pomar de maçã da cultivar Golden no período de janeiro a março de 2010. Vacaria, RS, Brasil. *DP: desvio padrão

Atrativo alimentar	Mosca/armadilha/dia \pm DP*
Proteína hidrolisada	14,6 \pm 3,3 a
Suco de uva	12,5 \pm 3,6 a
Suco de goiaba	4,0 \pm 1,3 b
Suco de uva + suco de goiaba	5,2 \pm 0,9 b
Proteína hidrolisada + suco de uva	5,9 \pm 2,1 b
Proteína hidrolisada + suco de goiaba	1,2 \pm 0,7 b

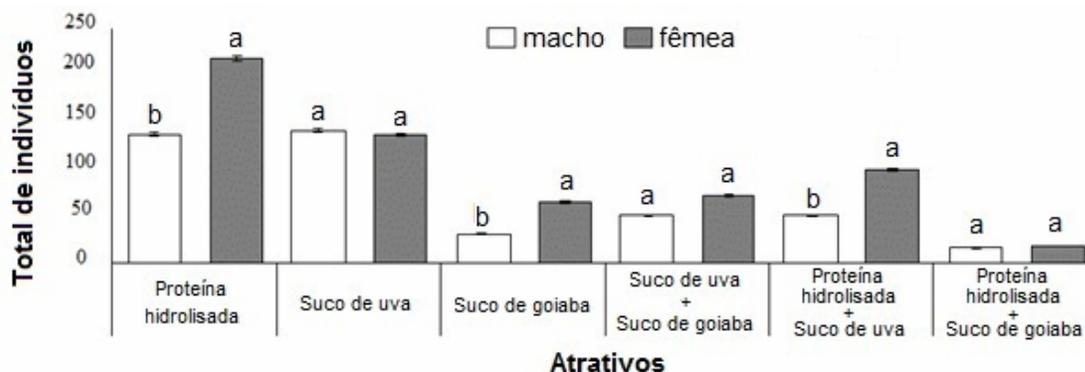


Figura 2. Número de machos e fêmeas de *Anastrepha fraterculus* capturados em armadilhas McPhail contendo solução de atrativos alimentares em pomar de macieira da cultivar Golden no período de janeiro a março de 2010. Vacaria, RS, Brasil. 2010.

Embora não seja levada em consideração a proporção sexual para a tomada de decisão de controle, a captura de um maior número de fêmeas é um fator positivo uma vez que as fêmeas são as responsáveis pelas posturas e danos aos frutos. Segundo Zucoloto (2000), a atratividade de fêmeas por iscas elaboradas com produtos derivados de proteína hidrolisada pode estar relacionada à necessidade de ingestão de aminoácidos para a produção de ovos. Cangussu & Zucoloto (1997) observaram que as fêmeas de mosca-das-frutas que ingerem alimentos com alto teor de proteínas são mais receptivas à cópula, quando comparadas com as fêmeas que recebem uma dieta com menor teor dessas substâncias, sendo assim, explica-se a razão da maior procura de fêmeas por fontes ricas com proteína. Os demais atrativos testados não mostraram diferença significativa em relação à proporção sexual das moscas capturadas.

Através das inspeções diárias das armadilhas foi possível verificar que com o passar do tempo o potencial de atratividade da proteína hidrolisada é significativamente reduzido (Figura 3). Em todos os demais tratamentos não houve significância no coeficiente angular da reta ajustada, indicando comportamento de captura constante do primeiro ao sétimo dia. Supõe-se que proteína hidrolisada pela sua composição, sofra decomposição mais rapidamente ocorrendo consequentemente maior liberação de amônia. Em estudos realizados por Kendra et al. (2005), foi verificada redução da captura de *Anastrepha suspensa* em relação a um incremento na concentração de amônia. Desta forma, com o processo da decomposição do atrativo a base de proteína hidrolisada há produção de amônia cada vez maior até atingir um ponto onde ocorre a repelência dos adultos da MFSA, como observado após o quarto dia de avaliação, sugerindo que altas concentrações de amônia podem agir de forma antagônica à captura de adultos de tefritídeos. Os sucos de frutas, ao contrário, possuem decomposição mais lenta e, portanto a produção de amônia é retardada, bem como a sua concentração é reduzida. Em experimento conduzido por Salles (1999), foi observado um incremento na captura de *A. fraterculus* devido à decomposição do

atrativo a base de suco tinto de uva a 25%, especialmente aos 10 dias de envelhecimento. Na figura 3, é possível verificar também que a oferta de proteína hidrolisada e do suco de uva em uma mesma armadilha reduziu significativamente o número de adultos capturados. As substâncias ofertadas conjuntamente em uma mesma armadilha mostraram menor capacidade de captura mostrando a ocorrência de antagonismo.

Este fato pode estar relacionado a uma possível mistura dos componentes voláteis liberados, ocorrendo confusão e redução da percepção por parte do inseto, provocando reduções na captura. Segundo Robacker et al. (1997), um sistema atrativo é definido como um grupo de substâncias que são identificadas por estruturas receptoras que funcionam em conjunto ao sistema nervoso central dos insetos que induzem modificações no comportamento relacionado as diferentes funções biológicas como é o caso da busca por alimento pela MFSA. Em experimentos combinando o odor de frutas de "yellow chapotle fruit" (*Sargentia greggii* S. Wats.), com feromônios sintéticos Robacker & Heat (1997), verificaram que fêmeas sexualmente maduras de *Anastrepha ludens* (Loew) foram fortemente atraídas por feromônio e menos pela combinação de feromônio e odor do fruto hospedeiro, enquanto que fêmeas imaturas foram mais atraídas pelo odor do que pela combinação. Segundo os autores, as combinações de atrativos que agem em diferentes tipos de comportamento sendo neste caso o primeiro referente a procura por alimentos que se destinam à manutenção corporal (sucos) e o segundo onde o principal objetivo é a busca por alimentos que favoreçam a maturação sexual. Já Landolt et al. (1992), observaram que a combinação de feromônio de *Toxycotripa curvicauda* com o odor do fruto hospedeiro das larvas deste inseto foi mais atrativo para fêmeas do que o feromônio ou o odor do fruto hospedeiro oferecidos individualmente. Embora Robaker e Heat (1997) e Landolt et al. (1992) tenham utilizado em seus experimentos feromônios sintéticos combinados com o odor de frutos hospedeiros de espécies diferenciadas de tefritídeos, é possível estabelecer relação com os resultados obtidos em

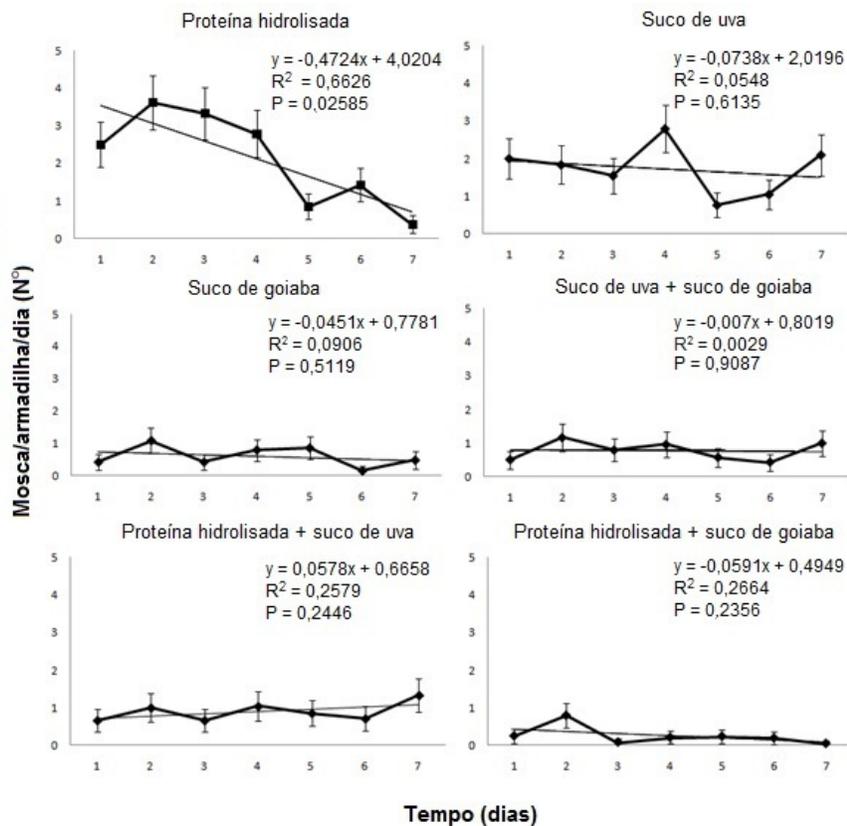


Figura 3. Eficiência de diferentes substâncias alimentares na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* em pomar de maçã cultivar Golden. Vacaria, RS, Brasil. 2010.

nosso trabalho uma vez que a mistura de odores oriundos de substâncias alimentares afetou o comportamento de procura por alimento pela MFSA. Desta forma, evidencia-se que independente da fonte de origem os odores liberados pelas substâncias utilizadas para atrair e capturar as moscas afetam o comportamento de alimentação das moscas-das-frutas.

CONCLUSÕES

A proteína hidrolisada a 5% e suco de uva a 25% utilizados individualmente coletaram o maior número de adultos de *A. fraterculus* e podem ser indicados para o uso em pomar de macieira da cultivar Golden. O uso de dois atrativos alimentares em uma mesma armadilha diminuiu a captura do inseto e não deve ser utilizado a campo para o monitoramento de MFSA. A proteína hidrolisada capturou maior número de fêmeas do que machos, enquanto o suco de uva não mostrou diferenças estatisticamente significativas na razão sexual. Este aspecto, embora atualmente não levado em consideração para o manejo da praga, deve ser melhor analisado pela pesquisa, já que a captura de um maior número de fêmeas favorece o manejo da praga. Entretanto, neste atrativo há redução significativa da

captura com o passar do tempo no campo, o que implica em novas pesquisas sobre o melhor tempo de substituição do atrativo no campo.

BIBLIOGRAFIA

- Bateman, M.A & T.C. Morton.** 1981. The importance of ammonia in proteinaceous attractants for fruit flies (Family: Tephritidae). Australian Journal of Agricultural Research, Collingwood, v. 32, pp. 883-903.
- Calkins, C.O & A. Malavasi.** 1995. Biology and control of fruit flies (*Anastrepha*) in tropical and temperate fruit. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.17, pp. 36-45.
- Cangussu, J.A & F.S. Zucoloto.** 1997. Effect of protein sources on fecundity, food acceptance, and sexual choice by *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Revista Brasileira de Biologia, São Carlos, v. 57, pp. 611-618.
- Canteri, M.G., R.A. Althaus, J.S. Virgens Filho, E.A. Giglioti & C.V. Godoy.** 2001. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, v.1, n.2, pp.18-24.

- Heath, R.R.** 1993. Development of attractants for monitoring Caribbean fruit flies (Diptera:Tephritidae). The Florida Entomologist, Gainesville, v. 76, n. 2, pp. 233-244.
- Hickel, E.R.** 1993. Pragas do pessegueiro e ameixeira e seu controle no estado de Santa Catarina. Epagri, Florianópolis, 45 pp. (Boletim técnico, 66).
- IBGE.** 2013. Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro, v.26, n. 4. 86 pp.
- Kendra, P.E., W.S. Montgomery, M.D. Mateo, H. Pucra, N.D. Epsky & R.R. Heat.** 2005. Effect of Age on EAG Response and attraction of female *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) to ammonia and carbon dioxide. Environmental Entomology, Lanham, v. 34, pp. 584-590.
- Kovaleski, A., R.L. Sugayama & A. Malavasi.** 2000. Controle químico em macieiras. In: A. Malavasi & R.A. Zucchi (Ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil, conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto. Ed. Holos. Ribeirão Preto, pp. 135-141.
- Kovaleski, A. & L.G. Ribeiro.** 2002. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 8 pp. (Circular Técnica, 34).
- Kovaleski, A.** 2004. Pragas. In: KOVALESKI, A. (ed.). Maçã: Fitossanidade. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 85 pp. (Frutas do Brasil, 38).
- Landolt, P.J., H.C. Reed & R.R. Heath.** 1992. Attraction of female papaya fruit fly (Diptera: Tephritidae) to male pheromone and host fruit. Environmental Entomology, Lanham, v. 21, pp. 1154-1159.
- Lorscheiter, R., L.R. Redaelli, M. Botton & M.Z. Pimentel.** 2012. Caracterização de danos causados por *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) e desenvolvimento larval em frutos de duas cultivares de quiviseiro (*Actinidia* spp.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 34, n.1, pp. 67-76.
- Malavasi, A., A.L. Duarte, G. Cabrini & M. Engelstein.** 1990. Field evaluation of three baits for South American fruit fly (Diptera:Tephritidae) using McPhail traps. The Florida Entomologist, Gainesville, v. 73, n. 3, pp. 510-512.
- Malo, E.A.** 1992. Effect of bait decomposition time on capture of *Anastrepha* fruit flies. The Florida Entomologist, Gainesville, v. 75, n. 2, pp. 272-274.
- Nascimento, A.S., W.J.R. Matrangolo, C.J. Barbosa, O.M. Marques & T.C. Habibe.** 2000. Associação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) com a "meleira do mamoeiro" (*Carica papaya*). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 29, n. 4, pp. 821-825.
- Peel, M.C., B.L. Finlayson & T.A. McMahon.** 2007. Update world map of the Köppen-Geiger Climate classification. Hydrology and Earth System Sciences v. 11, pp. 1633-1644.
- Raga, A., R.A. Machado, W. Dinardo & P.C. Strikis.** 2006. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomar de citrus. *Bragantia*, São Paulo, v. 65, n. 2, pp. 337-345.
- Robacker, D.C.** 1991. Specific hunger in *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae): effects on attractives of proteinaceous and fruit-derived lures. Environmental Entomology, Lanham, v. 20, n. 6, pp. 1680-1686.
- Robacker, D.C & R.R. Heath.** 1997. Decreased attraction of *Anastrepha ludens* to combinations of two synthetic lures in a citrus orchard. Journal of Chemical Ecology, New York, v. 23, n. 5, pp. 1253- 1262.
- Robacker, D.C., A.B. Demilo & D.J. Voaden.** 1997. Mexican fruit fly attractants: effects of 1-Pyrroline and other amines on attractiveness of a mixture of ammonia, methylamine, and putrescine. Journal of Chemical Ecology, New York, v. 23, n. 5, pp. 1263-1280.
- Salles L.A.** 1995. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 58 pp.
- Salles, L.A.** 1999. Efeito do envelhecimento e da decomposição do atrativo na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 5, n. 2, pp. 147-148.
- Santos, J.P., A.R. Corrent, O. Berton, L.L. Schwartz & F. Denardi.** 2008. Incidência de podridão-branca em frutos de macieira com e sem fermentos. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 30, n. 1, pp. 118-121.
- Santos, R.S.S., D.F. Klesener & G.A. Megier.** 2009. Dominadora. Revista Cultivar - Hortaliças e Frutas, v. 8, n. 56, pp. 25-27.
- Scoz, P.L., M. Botton, M.S. Garcia & P.L. Pastori.** 2006. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (WIEDEMANN, 1830) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) BATSH). *Idesia*, Arica, v. 24, n. 2, pp. 7-13.
- Sobrinho, R.B., M.A.L. Mesquita & C.T. Bandeira.** 2001. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas no estado do Ceará. Ceará: Embrapa-CNPAT.
- Teixeira, R., L.G. Ribeiro, M.I.C. Boff, P. Boff & O.Z. Zanardi.** 2010. Atratividade de iscas alimentares comerciais alimentares comerciais para mosca-das-frutas em pomar de macieira. Agropecuária Catarinense, v. 23, pp. 84-88.
- Zucchi, R.A.** 2000. Taxonomia. In: A. Malavasi & R.A. Zucchi (Ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil, conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto. Ed. Holos. Ribeirão Preto, pp. 13-25.
- Zucoloto, F.S.** 2000. Alimentação e nutrição de moscas-das-frutas. In: A. Malavasi & R.A. Zucchi (Ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil, conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto. Ed. Holos. Ribeirão Preto, pp. 49-54.