

INFLUÊNCIA DA COR E FORMA DOS FRUTOS ARTIFICIAIS E QUADRANTES DA COPA DA GOIABEIRA SOBRE A ATRAÇÃO DE *Anastrepha* spp. PARA OVIPOSIÇÃO¹

Francisco Roberto de AZEVEDO^{2,3}, Cícero Antônio Mariano dos SANTOS²
Daniel Rodrigues NERE², Eridiane da Silva MOURA², Raul AZEVEDO²

RESUMO – Verificou-se a influência da cor, forma e distribuição de frutos artificiais de biscoit em goiabeiras sobre a atração de adultos de *Anastrepha* spp. e sua associação com os fatores climáticos. Realizaram-se cinco avaliações das cores e formatos dos frutos e para a preferência pelos quadrantes, somaram-se todas as moscas. Elas são atraídas por frutos piriformes, independentes de serem amarelos ou verdes e têm preferência pelos quadrantes Leste e Norte da goiabeira. Os fatores climáticos não influenciam na captura das moscas utilizando os frutos de biscoit.

PALAVRAS-CHAVE: Atração visual, controle físico, coloração, monitoramento, Tephritidae.

INFLUENCE OF COLOR AND SHAPE OF ARTIFICIAL FRUITS AND QUADRANTS OF GUAVA'S COPE ON ATTRACTION AND OVIPOSITION OF *Anastrepha* spp.

ABSTRACT - This work was conducted from February 3TH until March 12TH of 2012 at the Barbalha, CE, evaluating the influence of color and shape of guava's biscuit covered with stick glue and guava's cope quadrants about *Anastrepha* spp. to oviposition. Five color and shape evaluations were performed regarding the attraction of flies and the sum all captured flies per quadrant was performed to evaluate the preference for the cope quadrants. It's were attracted by piriform biscuit fruits, regardless their color and showed preference by East and North quadrants. No effects of climatic factors were observed.

KEYWORDS: Visual attraction, physic control, coloring, monitoring, Tephritidae.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de pomares de goiaba (*Psidium guajava* L.) na Região do Cariri cearense tem proporcionado uma alternativa viável para os produtores locais. No entanto, os problemas com o ataque de pragas, como as moscas das frutas do Gênero *Anastrepha*

Schiner (1868), são os principais entraves para essa cultura (AZEVEDO et al., 2010). Esse gênero inclui 197 espécies válidas e, com base em estudos morfológicos dos adultos, são separadas em 17 grupos infragenéricos.

No Brasil são assinaladas cerca de 95 espécies distribuídas em pelo menos 13

¹Pesquisa financiada pelo Banco do Nordeste - ETENE/FUNDECI. ²Universidade Federal do Ceará – UFC Campus Cariri – Curso de Agronomia - Laboratório de Entomologia, Rua vereador Sebastião Maciel Lopes, s/n, São José, 63.133-610, Crato - Ceará. ³Autor correspondente - razevedo@ufc.br

grupos. Dentre eles: fraterculus, serpentina, pseudoparalela, punctata com distribuição diferenciada conforme as regiões do país.

O grupo fraterculus, serpentina e pseudoparalela ocorrem em diferentes regiões do Brasil, enquanto que o grupo punctata restringe-se apenas aos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio Grande do Sul (NORRBOM et al., 1999).

Os danos causados por essas pragas são decorrentes da oviposição nos frutos. As fêmeas por meio do ovipositor, perfuram e depositam os ovos no interior dos frutos, e após a eclosão das larvas, estas se alimentam da polpa dos frutos, tornando-os inviáveis para o consumo humano. Muitas vezes, o simples ato da punctura, causa depreciação externa ao fruto (MORGANTE, 1991).

A incidência delas em goiabeiras é um sério problema nessa nas áreas produtoras, acarretando aumentos nos custos de produção, devido às aplicações de inseticidas e às perdas na produção. Além disso, os inseticidas usados no controle causam impactos negativos sobre a entomofauna benéfica, ao agroecossistema, além de serem prejudiciais à saúde humana. *Anastrepha zenildae* Zucchi (1979), *A. sororcula* Zucchi (1979), *A. fraterculus* Wied (1830) e *A. obliqua* Macquart (1835) são as espécies que ocorrem nas goiabeiras do Cariri cearense (AZEVEDO et al., 2010). O controle das moscas das frutas é realizado tradicionalmente com inseticidas sintéticos, os quais se usados excessivamente, podem causar contaminação ambiental e afetar a saúde humana (MONTEIRO et al., 2007). Neste contexto, o monitoramento por meio de armadilhas que contenham atrativos alimentares é um método prático de confirmar a ocorrência da mosca no pomar

(SALLES, 2003), fornecendo informações sobre o momento adequado para adoção de medidas de controle (NASCIMENTO et al., 2000).

Os comportamentos relacionados ao encontro e escolha da planta hospedeira são questões centrais no estudo das interações inseto-planta (JOACHIM-BRAVO et al., 2001), pois os insetos utilizam uma variedade de modalidades sensoriais para orientarem-se e encontrar os hospedeiros apropriados (LOAIZA e CÉSPEDES, 2007). Segundo Bernays e Chapman (1994), a atração de insetos a distância pode envolver estímulos visuais, olfativos ou ambos. Dentre os fatores visuais utilizados na localização do recurso, Mcinnis (1989) refere-se à cor, o tamanho e a forma do hospedeiro.

Diversos estudos evidenciaram a atração de moscas das frutas por substratos de diferentes cores, as quais podem exercer influência sobre a captura tanto de machos quanto de fêmeas (KATSOYANNOS e KOULOSSIS, 2001; DREW et al., 2003). Estas informações estão relacionadas, entre outras, ao estudo de fatores que possibilitam uma maior compreensão a respeito das estratégias de escolha do hospedeiro e do comportamento de oviposição.

Neste contexto, objetivou-se verificar a influência da cor, forma e distribuição de frutos artificiais de biscoit em goiabeiras sobre a atração de adultos de *Anastrepha* spp. em função dos fatores climáticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em pomar comercial de goiaba (*Psidium guajava* L.) variedade Paluma, com dez anos de idade, durante a fase de frutificação e maturação dos frutos, o que correspondeu ao período de 3 de fevereiro a 12 de março de 2012, localizado a 07° 17' 18"S de latitude sul e 39° 20' 57"W na longitude oeste, a uma altitude de 459 metros, em Barbalha, Ceará. As goiabeiras foram plantadas no espaçamento de 6,0 x 5,0 m em uma área efetiva de 0,5 ha, sendo as práticas culturais rotineiras (ex: adubação, capina e irrigação) similares e destacando que não houve a aplicação de produtos fitossanitários para o controle de insetos-praga.

2.1. Aplicação dos tratamentos

Os tratamentos utilizados consistiram da confecção quatro tipos de frutos de biscuit. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, avaliando-se quatro tipos de frutos: amarelo piriforme, amarelo esférico, verde piriforme e verde esférico. Para isso,

foram confeccionados frutos de biscuit pintados de amarelo e verde nos formatos de pêra (9cm de altura x 6cm diâmetro) e esferas (5cm de altura x 5cm diâmetro) (Figura 1). Além dos frutos utilizou-se a armadilha tipo McPhail como testemunha. Cada tratamento teve quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada parcela foi representada por uma planta de goiabeira escolhida de forma alternada dentro de cada bloco e entre eles.

A copa da goiabeira foi dividida em quatro quadrantes, nos sentidos Leste, Norte, Oeste e Sul, conforme a Figura 2, colocando-se em cada quadrante, um fruto de biscuit, os quais foram pendurados com arame em forma de gancho, totalizando 64 frutos na área experimental. Em cada um, com o auxílio de um pincel, aplicou-se uma camada de cola entomológica tipo sticky contendo na sua composição polibuteno + sílica sintética para promover adesividade a superfície do fruto, visando capturar os adultos das moscas durante o processo de escolha do fruto hospedeiro para oviposição.

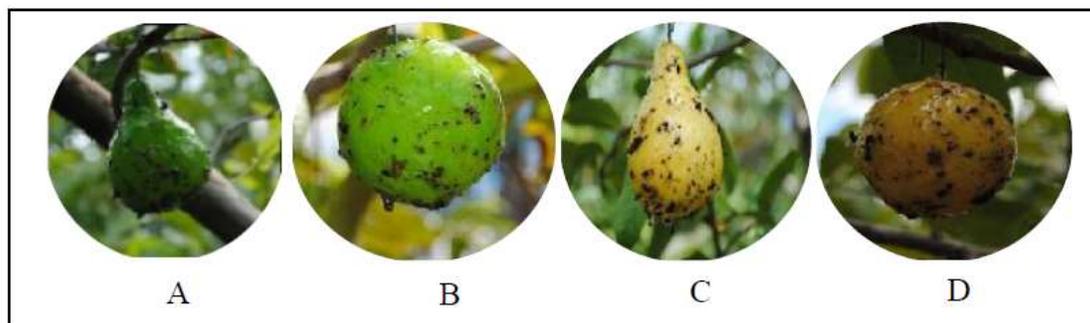


Figura 1. Frutos artificiais de biscuit verde piriforme (A), verde esférico (B), amarelo piriforme (C) e amarelo esférico, cobertos com cola stick e moscas das frutas aderidas aos frutos (Barbalha, CE, 2012).

Nas quatro plantas que representaram a testemunha, instalaram-se uma armadilha McPhail por planta de forma aleatória

contendo 400 mL de suco de goiaba a 25% + 10% de açúcar cristal, já que essa armadilha é considerada padrão em

programas de monitoramento de moscas das frutas, a uma altura média de 2,0 metros do nível do solo, em local sombreado, próxima dos frutos em fase de maturação e rotacionando-as no sentido anti-horário para evitar tendências das populações das moscas.

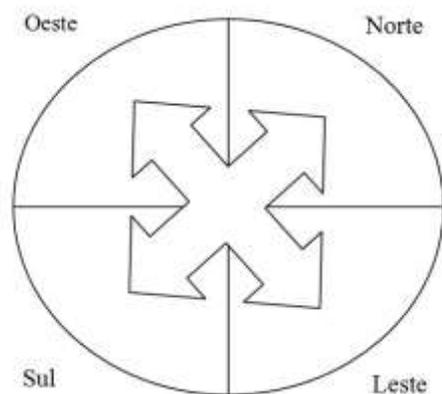


Figura 2. Copa da goiabeira dividida nos quadrantes Leste, Norte, Oeste e Sul (Barbalha, CE, 2012).

2.2. Características analisadas

Para avaliar a atração das moscas quanto às cores e formatos dos frutos de biscuit, realizaram-se cinco avaliações semanais aos sete, 14, 21, 28 e 35 dias após a instalação no pomar, contando-se diretamente o número de moscas aderidas na superfície dos quatro frutos por planta. Após a contagem, os insetos foram retirado do frutos artificiais e os mesmos foram recolocados nas plantas. E pa avaliar a preferência das moscas quanto aos quadrantes da copa da goiabeira, fez-se o somatório das moscas capturadas por quadrante em todos os tratamentos referentes aos frutos das cinco avaliações realizadas semanalmente.

2.3. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para efeito de significância, os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ (frutos de biscuit) e $\ln\sqrt{x}$ (quadrantes).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Influência da cor e formato dos frutos sobre a atratividade

Aos sete dias após a instalação dos frutos de biscuit no pomar, observou-se que não houve diferenças entre os frutos testados. Somente a armadilha McPhail capturou um número muito elevado, quando comparado com os frutos (Tabela 1). Aos quatorze dias, percebeu-se que os frutos amarelos piriformes e verdes piriformes capturaram um número de moscas próximo ao da testemunha que foi de 14 moscas e não diferiram entre si e nem com a testemunha.

Já os frutos amarelos e verdes esféricos, capturaram um menor número e não diferiram entre si, mas diferiram da testemunha. Portanto, nesse período (14 dias) a cor não influenciou na atração dos adultos, mas o formato sim, pois houve maior preferência pelos frutos piriformes de goiaba independente se eram amarelos ou verdes (Tabela 1).

A variedade Paluma amplamente utilizada na região do Cariri cearense apresenta forma ovóide com pescoço curto, semelhante a uma pêra (BRASIL, 2001). Portanto, alia-se que esse seja o motivo da maior atratividade, pois as larvas das moscas se desenvolveram nesses frutos

piriformes e, por isso, os adultos os preferiram para a oviposição.

Netto et al. (2004) ao procurar estabelecer a flutuação populacional de *Anastrepha* spp. em maracujazeiro *Passiflora alata* por meio de armadilhas adesivas azuis e amarelas, verificaram que 79,09% dos insetos foram capturados pelas armadilhas amarelas. Já Lara et al. (1976), estudando a influência de seis cores na atração de tefritídeos, verificaram que as cores amarela, branca e

verde foram as que proporcionaram as maiores atrações dos insetos, com destaque para a amarela, que foi a responsável pela maior captura de indivíduos. No entanto, Adamuchio et al. (2008) verificaram que não houve eficiência das armadilhas McPhail modificadas pela adição da cor amarela no seu terço inferior sobre as McPhail transparentes na captura de mosca das frutas.

Tabela 1. Número médio \pm EP de adultos de moscas das frutas capturados em frutos de biscuit com diferentes cores e formatos em avaliações de campo (Barbalha, CE, 2012).

Tratamentos	Dias após a instalação dos frutos				
	7	14	21 ^{ns}	28	35
Armadilha McPhail	40,00 \pm 11,77 a* ¹	14,00 \pm 3,19 a	8,50 \pm 4,35	28,00 \pm 4,60 a	20,00 \pm 12,85 a
Fruto amarelo piriforme	2,50 \pm 0,87 b	6,25 \pm 0,85 ab	5,00 \pm 1,35	3,50 \pm 0,87 b	3,75 \pm 0,75 b
Fruto amarelo redondo	1,75 \pm 0,75 b	4,75 \pm 1,11 b	6,00 \pm 1,58	4,00 \pm 1,68 b	3,00 \pm 0,71 b
Fruto verde piriforme	4,25 \pm 1,25 b	6,00 \pm 2,04 ab	5,00 \pm 0,00	5,25 \pm 1,18 b	3,00 \pm 0,82 b
Fruto verde redondo	2,25 \pm 0,63 b	3,00 \pm 0,91 b	4,75 \pm 1,18	2,75 \pm 0,48 b	3,25 \pm 1,03 b
C.V. (%)	36,21	24,80	31,58	23,10	60,72

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹ Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$. ns: Não significativo.

Bressan et al. (1991) estudando a influência das cores e formas das armadilhas na captura de mosca das frutas perceberam que as armadilhas amarelas apresentaram o maior índice de capturas. Talvez o amarelo dos frutos de biscuit utilizados na presente pesquisa não tenha emitido um comprimento de onda percebido pelos omatídeos dos olhos compostos dos insetos, o que pode ter dificultado a escolha para a oviposição ou talvez porque faltou um composto volátil que atraísse a fêmea para colocar os ovos, já que os frutos eram artificiais.

A escolha do substrato de oviposição é fundamental para a sobrevivência e sucesso da prole, já que as larvas possuem pouca mobilidade e dependem dos recursos nutritivos selecionados pelas fêmeas no momento da

postura. Trabalhos como o desenvolvido por Joachim-Bravo; Silva-Neto (2004) demonstram que insetos polívoros, apesar de poderem ovipositar em diferentes hospedeiros, exibem uma hierarquia de preferência, onde algumas espécies são sempre preferidas em detrimento de outras.

Uma vez fertilizada, a fêmea está apta a ovipositar. Depara-se, então, com uma alta diversidade de frutos, dentre os quais apenas alguns comportarão pleno desenvolvimento de sua prole. A seleção do substrato de oviposição é uma etapa crítica do ciclo de vida dos tefritídeos frugívoros, já que as espécies de plantas podem variar com relação à sua adequação como alimento. A importância dessa decisão reside no fato de que o fruto hospedeiro influencia o desenvolvimento dos estágios imaturos e

também a sobrevivência e fecundidade dos adultos (SUGAYAMA et al., 1998). Assim, uma fêmea que oviposite em substratos inadequados estará destinando sua prole ao insucesso.

A maioria dos trabalhos relacionados à cor do substrato relata a importância deste fator no comportamento fototático das espécies (KATSOYANNOS e KOULOSSIS, 2001; DREW et al., 2003). Cytrynowicz et al. (1982) estudaram respostas visuais de *A. fraterculus* e *Ceratitis capitata* a retângulos e esferas coloridas, em campo para ambas e, em laboratório para *A. fraterculus*. Estes autores verificaram que os retângulos amarelos foram mais atrativos que os laranjas, verdes e vermelhos, para as duas espécies, nos experimentos a campo. Em laboratório, retângulos de cor amarela foram mais atrativos do que os verdes e vermelhos para *A. fraterculus*. Além disso, tanto em laboratório quanto em campo, esferas amarelas capturaram mais fêmeas de *A. fraterculus* do que as de outras cores, entretanto, fêmeas de *C. capitata* foram mais atraídas por esferas vermelhas e pretas. Na presente pesquisa, os frutos esféricos amarelos não apresentaram essa eficiência de captura.

Uma vez na planta hospedeira, as fêmeas exibem uma sequência de comportamentos que são interpretados em termos de “decisões”, que são tomadas à medida que a fêmea acumula informações sobre o hospedeiro potencial. A primeira etapa é a chegada ao fruto que se dá a curta distância e, nesse momento, a fêmea utiliza estímulos visuais e avalia o fruto quanto a seu tamanho, cor e formato (SUGAYAMA e MALAVASI, 2000). É justamente nessa

etapa que as fêmeas adultas das moscas das frutas são atraídas e capturadas nos frutos artificiais de goiaba feitos de biscoit.

Rodrigues Netto et al. (2002) constataram maior eficiência de armadilhas amarelas, quando comparadas a azuis na captura de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* em cultura orgânica de maracujá doce. De acordo com Mcinnis (1989), *C. capitata* oviposita um número significativamente menor de ovos em substratos azuis, quando comparados aos pretos e vermelhos de mesmo tamanho (25 mm de diâmetro). Ao contrário do registrado no mesmo trabalho para *A. fraterculus*, a cor parece não ser um fator importante na escolha do hospedeiro para oviposição, apesar de Cytrynowicz et al. (1982) terem verificado influência da cor na atratividade desta espécie. Na presente pesquisa, também foi constatado esse comportamento com relação à cor do fruto hospedeiro.

Aos vinte e um dias não houve diferenças significativas entre os frutos de biscoit e a testemunha e aos vinte e oito e trinta e cinco dias, somente a testemunha capturou um maior número de moscas, quando comparado com os frutos artificiais. Constata-se com esses resultados que esses frutos têm maior eficiência até os 14 dias após a instalação no pomar, provavelmente pelo fato da camada de cola ainda ter poucos insetos aderidos sobre a superfície dos frutos e apresentar ainda boa aderência. Com o passar dos dias a superfície dos frutos ficam recobertos de outros insetos, poeira, gravetos, pedaços de folhas e demais sujeiras e, certamente, não apresenta mais uma boa aderência suficiente para capturar as moscas após esse período.

Isso implica dizer que se podem utilizar esses frutos piriformes de biscuit para monitorar adultos de moscas das frutas em pomares de goiaba Paluma na falta da armadilha McPhail somente até os 14 dias após a instalação dos frutos, sendo necessária uma nova substituição dos frutos contendo a camada de cola entomológica, pois as sujeiras citadas anteriormente ficam aderidas à superfície dos frutos, reduzindo assim, a eficiência na captura das moscas.

Levando-se em conta o total de adultos capturados nos frutos de biscuit e em cada data de avaliação, percebeu-se que no dia 3/2/2012 a armadilha McPhail capturou 160 indivíduos, baixando para 56, no dia 10/2/2012 e, em seguida, para 34, no dia 17/2/2012 (Figura 3). Essa redução na captura pode estar relacionada com as condições climáticas, pois a umidade relativa do ar aumentou gradativamente chegando a atingir 100% no dia 17 de fevereiro (INMET, 2012).

A temperatura também baixou e chegou a atingir 24,45°C. Nessa mesma data choveu 7,1 mm. Portanto, essas condições desfavoreceram a captura dos adultos de moscas das frutas no pomar de goiaba. No dia 24/2/2012 aumentou a população para 112, baixando novamente no dia 2/3/2012 com uma população de 80 indivíduos (Figura 3). Nesses dois períodos também choveu, mas com uma precipitação menor, da ordem de 0,3 mm no dia 24 de fevereiro e 2,5 mm, no dia 2 de março (INMET, 2012).

Portanto, os fatores climáticos tiveram influência na captura dos adultos das moscas das frutas quando se utilizou a armadilha McPhail, havendo variações no número de insetos nas diferentes datas de avaliações no pomar de goiaba.

Nos frutos de biscuit as capturas de moscas das frutas tiveram pequenas oscilações ao longo das cinco avaliações, com destaque para os frutos piriformes. Eles obtiveram capturas bem próximas as da armadilha McPhail no dia 17 de fevereiro, provavelmente devido à influência dos fatores climáticos sobre essa armadilha. Constatou-se que os fatores climáticos como pluviosidade, umidade relativa do ar e temperatura não influenciam na captura dos insetos utilizando frutos de biscuit, pois eles são artificiais e a cola resiste bem à ação das gotas das chuvas e às altas temperaturas no pomar de goiaba.

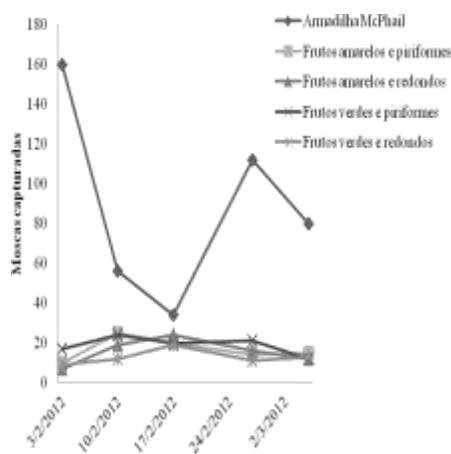


Figura 3. Total de adultos capturados nos frutos de biscuit e na armadilha McPhail nas cinco avaliações realizadas no pomar de goiaba (Barbalha, CE, 2012).

3.2. Influência dos quadrantes da copa da goiabeira sobre a atratividade

Os quadrantes Leste e Norte foram os que capturaram um maior número de adultos de moscas das frutas, obtendo-se em média 16 e 20 indivíduos, respectivamente (Tabela 2), não diferindo estatisticamente entre si. Já os quadrantes Oeste e Sul

capturaram os menores valores com 12,67 e 13,83 indivíduos, respectivamente e também não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram dos quadrantes Leste e Norte.

De acordo com os movimentos anuais do sol, percebe-se que a maior insolação ocorre nesses quadrantes (MÜLLER et al., 2011). As moscas quando emergem de seus pupários enterrados no solo, buscam locais com alta luminosidade para adquirir energia e iniciar o processo de busca pelo seu parceiro e/ou parceira para o acasalamento. Acreditamos que esse seja o motivo responsável pela maior concentração desses insetos nos referidos quadrantes da copa da goiabeira.

Considerando-se o total de adultos capturados em cada quadrante nas cinco avaliações, observa-se que no dia 3/2/2012 as populações das moscas das frutas nos quadrantes foram semelhantes (Figura 4). A partir do dia 10/2/2012 se diferenciaram com maior concentração no quadrante Norte (10/2 a 24/2/2012), com uma média de 27 indivíduos entre os três períodos de avaliação e, Leste, no dia 17/2/2012, com 28 indivíduos. Esse foi o período que choveu mais entre as cinco avaliações, pois se registrou um acúmulo de 7,4 mm de chuvas (INMET, 2012). A chuva pode ter promovido um aumento na população dos adultos, já que as pupas se desenvolvem no solo e precisam de umidade para emergência dos insetos.

Dessa data em diante voltaram a apresentar populações próximas uns dos outros, com pequenas diferenças no número de adultos concentrados nos quadrantes da copa da goiabeira (Figura 4). Nesses períodos devido a indisponibilidade de frutos hospedeiros no pomar e falta de chuva

ocorreu uma redução na população das moscas, sendo difícil detectar diferenças na concentração das moscas entre os quadrantes da copa.

Tabela 2. Número médio \pm EP de adultos de moscas das frutas capturados nos quatro quadrantes da copa da goiabeira (Barbalha, CE, 2012).

Tratamentos	Moscas capturadas
Quadrante Leste	16,00 \pm 3,43 a ^{*1}
Quadrante Norte	20,00 \pm 2,39 a
Quadrante Oeste	12,67 \pm 3,12 b
Quadrante Sul	13,83 \pm 2,74 b
C.V. (%)	31,15

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. 1 Dados transformados em $\ln\sqrt{x}$.

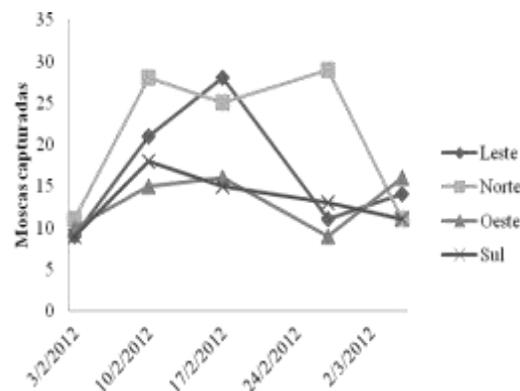


Figura 4. Total de adultos capturados nos quatro quadrantes da copa da goiabeira nas cinco avaliações realizadas no pomar de goiaba (Barbalha, CE, 2011).

4. CONCLUSÕES

Os adultos das moscas das frutas são atraídos por frutos de biscuit para ovipositar

no formato de pêra independentes de serem amarelos ou verdes.

As moscas das frutas têm preferência pelos quadrantes Leste e Norte da copa da goiabeira para ovipositarem.

A pluviosidade, umidade relativa do ar e temperatura não influenciam na captura de moscas das frutas quando se utiliza os frutos de biscoit.

5. AGRADECIMENTOS

Ao agricultor Sr. Antônio José Leite por disponibilizar os pomares para instalação dos experimentos. Ao Prof. José Valmir Feitosa pelo apoio nas análises estatísticas. E ao Banco do Nordeste (ETENE/FUNDECI), pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

- ADAMUCHIO, J. G.; SHUBER, J. M.; CARDOSO, N. A.; PASTORI, P. L.; POLTRONIERI, A. S. Influência da cor em armadilhas modelo mcphail para atração de mosca das frutas em pomares de pessegueiro. *Caatinga*, v.21, n.3, p.124-127, 2008.
- AZEVEDO, F. R.; GUIMARÃES, J. A.; SIMPLÍCIO, A. A. F.; SANTOS, H. R. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do cariri cearense. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.
- BERNAYS, E. A.; CHAPMAN, R. F. **Host-plant by phytophagous insects**. New York: Chapman & Hall, 1994, 312p.
- BRASIL. **Ministério da Integração Nacional**. Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica. Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola. Goiaba. Brasília, 2001, 8p. (Frutiséries, 1).
- BRESSAN, S.; TELES, M. M. C.; CARVAJAL, S. S. R. Influência das cores e formas das armadilhas na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em condições naturais. Londrina, *Anais...*, v. 20, n. 1, p. 18-26, 1991.
- CYTRYNOWICZ, M.; MORGANTE, J. S. & DE SOUZA, H. M. L. Visual responses of South American fruit flies, *Anastrepha fraterculus*, and Mediterranean fruit flies, *Ceratitis capitata* to colored rectangles and spheres. *Environmental Entomology*, v.11, n.2, p.1202-1210, 1982.
- DREW, R. A. I.; PROKOPY, R. J. & ROMIG, M. C. Attraction of fruit flies of the genus *Bactrocera* to colored mimics of host fruit. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.107, n.1, p.39-45, 2003.
- INMET. **Dados meteorológicos - Barbalha**. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/pesquisa>> Acesso em: 27 Agosto de 2012.
- JOACHIM-BRAVO, I. S.; GUIMARÃES, A. N. & MAGALHÃES, T. C. Influência de substâncias atrativas no comportamento alimentar e na preferência de oviposição de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Sitientibus*, Série Ciências Biológicas, v.1, n.1, p.60-65, 2001.
- JOACHIM-BRAVO, I. S.; SILVA-NETO, A. M. Aceitação e preferência de frutos para oviposição em duas populações de *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). *Iheringia*, v.94, n.2, p.171-176, 2004.
- KATSOYANNOS, B. I.; KOULOSSIS, N. A. Captures of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* on spheres of different colours. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 100, n.2, p.165-172, 2001.
- LARA, F. M.; BORTOLI, S. A.; OLIVEIRA, E. A. Atratividade de cores a alguns insetos associados ao *Citrus* sp. Londrina. *Anais...*, v. 5, n. 2, p.152-156, 1976
- LOAIZA, J. C. M.; CÉSPEDES, C. L. Compuestos volatiles de plantas. Origen, emission efectos, análisis y aplicaciones. *Revista Fitotecnia Mexicana*, v. 30, n.4, p.327-351, 2007.
- MCINNIS, D. O. Artificial oviposition sphere for Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in field cages. *Journal of Economic Entomology*, v.82, n.5, p.1382-1385, 1989.
- MONTEIRO, L. B.; MAYDEMIO, L. L.; MOTTA, A. C. V.; MONTE SERRAT, B.; CUQUEL, F. L. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca das frutas em pessegueiros na Lapa, PR. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 1, p. 72 – 74, 2007.
- MORGANTE, J. S. **Moscas-das-frutas**. Tephritidae: características biológicas, detecção e controle. Brasília: SENIR, 1991. 19 p. (Boletim Técnico, 2).
- MÜLLER, A. M.; SARAIVA, M. F. O.; OLIVEIRA FILHO, K. S. **Movimento Anual do Sol - Estações do Ano**. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/tempo/mas.htm>> Acesso em: 29 Agosto de 2011.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A. Monitoramento Populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil conhecimento aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 109-112.

NETTO, S. M. R.; CAMPOS, T. B.; ISHIMURA, I. Flutuação populacional de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em cultura orgânica de maracujá doce (*Passiflora alata curtis*, passifloraceae) no município de São Roque, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 71 (suplemento), p. 213-215, 2004.

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI, R.A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology. In: NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (Eds.) **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. p. 299-342.

RODRIGUES NETTO, S.M.; CAMPOS, T.B.; ISHIMURA, I. Estudo da eficiência de armadilhas adesivas na atratividade de mosca das frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) em cultura orgânica de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis, Passifloraceae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.69, p.178-179, 2002.

SALLES, L. A. B. Principais pragas e seu controle. In: RASEIRA, M. C. B.; QUEZADA, A. C. **Pêssego**. Produção. Embrapa Clima temperado, Pelotas, RS, 2003, p. 123 -135.

SUGAYAMA, R.L.; MALAVASI, A. Ecologia Comportamental. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil conhecimento aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 103-108.

SUGAYAMA, R.L.; KOVALESKI, A.; LIEDO, P.; MALAVASI, A. Colonization of a new fruit crop by *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in Brasil: a demographic analysis. **Environmental Entomology**, v.27, p.642-648, 1998.07.