

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Flutuação Populacional de Espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM

BEATRIZ RONCHI-TELES¹ E NELITON M. DA SILVA²

¹CPEN – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. C. postal 478, 69011-970, Manaus, AM

²UFAM – Univ. Federal do Amazonas, 69077-000, Manaus, AM

Neotropical Entomology 34(5):733-741(2005)

Population Fluctuation of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) Species in Manaus Region, AM, Brazil

ABSTRACT - The population fluctuation of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) species captured in McPhail traps was examined. Specimens of *Anastrepha* were collected weekly over a period of 80 weeks, from May 1996 to December 1997. The traps were baited with sugarcane syrup (10%) and distributed in two localities along the BR 174 highway: km 23 and km 40, north of Manaus, AM, Brazil. Thirteen species were collected: *A. striata* Schiner, *A. obliqua* (Macquart), *A. leptozona* Hendel, *A. serpentina* (Wied), *A. distincta* Greene, *A. bahiensis* Lima, *A. antunesi* Lima, *A. coronilli* Carejo e Gonzalez, *A. furcata* Lima, *A. atrigona* Hendel, *A. flavipennis* Greene, *A. zernyi* Lima and *Anastrepha* sp. 2 (not identified). The decisive factor governing the occurrence and population fluctuation of fruit flies was found to be the presence of fruit hosts rather than the abiotic factors. There was low correlation ($r = 0.074$, $P > 0.05$) between the number of fly/trap/day (FTD) and the precipitation. The time of highest precipitation coincided with the peak period of fructification. Unmeasured factors, such as alternative hosts, natural enemies and host succession probably influence the population of flies. For our knowledge, this is the first record of *A. zernyi* in Northern of Brazil.

KEY WORDS: Insecta, fruit fly, ecology, Amazon

RESUMO - Este trabalho apresenta a flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) capturadas em frascos caça mosca tipo McPhail com melado de cana a 10%. Os espécimes de *Anastrepha* foram coletados semanalmente durante 80 semanas, de maio de 1996 a dezembro de 1997. As armadilhas foram distribuídas em dois locais, Escola Agrícola Rainha dos Apóstolos – EARA - localizada na BR 174, km 23 e Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA – EEFT localizada na BR 174, km 40, no município de Manaus, AM. Foram capturadas 13 espécies: *A. striata* Schiner, *A. obliqua* (Macquart), *A. leptozona* Hendel, *A. serpentina* (Wied), *A. distincta* Greene, *A. bahiensis* Lima, *A. antunesi* Lima, *A. coronilli* Carejo e Gonzalez, *A. furcata* Lima, *A. atrigona* Hendel, *A. flavipennis* Greene, *A. zernyi* Lima e *Anastrepha* sp. 2 (não identificada). Foi demonstrado que o fator mais importante na determinação da ocorrência e da flutuação populacional de moscas-das-frutas é a disponibilidade de frutos hospedeiros e não fatores abióticos. Registrou-se uma baixa correlação ($r = 0,0748$, $P > 0,05$) entre o número de moscas/armadilha.dia (MAD) e a precipitação. A época de maior precipitação coincide com o período de maior frutificação. Provavelmente, fatores não avaliados como a disponibilidade de hospedeiros alternativos, de inimigos naturais e sucessão hospedeira exerceram influência na população de moscas nesses locais. Este é, provavelmente, o primeiro registro de *A. zernyi* para a Região Norte do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, mosca-das-frutas, ecologia, Amazônia

O conhecimento da flutuação populacional e a época de maior ocorrência de uma determinada espécie de inseto de importância econômica é um requisito indispensável para o estabelecimento de um controle eficiente e racional, pois permite viabilizar o planejamento de estratégias de manejo

mais eficazes.

A flutuação populacional das moscas-das-frutas varia, dependendo da época do ano, do local e da disponibilidade de frutos hospedeiros não obedecendo, portanto, a um padrão pré-estabelecido. Dois fatores são básicos para tais variações:

a presença de hospedeiro alternativo e condições climáticas, principalmente temperatura e pluviosidade (Aluja 1994, Salles 1995).

Na maioria dos trabalhos sobre flutuação populacional, observa-se que a ocorrência das moscas está associada aos fatores climáticos (temperatura, umidade e precipitação pluviométrica) e que, geralmente, mais de dez espécies são capturadas, mas apenas uma ou duas são predominantes. Da mesma forma, constata-se que essas populações flutuam tendo picos durante um ou dois períodos ao longo do ano (Celedonio-Hurtado *et al.* 1995).

No Brasil, a maioria dos estudos sobre flutuação populacional de moscas-das-frutas foi realizada em outras regiões do País que não a Amazônia tais como em São Paulo: Malavasi & Morgante (1981), Parra *et al.* (1982), Uramoto *et al.* (2003), Paraná: Fehn (1982); Rio de Janeiro: Aguiar-Menezes & Menezes (1996); Bahia: Nascimento *et al.* (1982); Distrito Federal: Zahler (1990); Goiás: Veloso (1997); Santa Catarina: Hickel & Ducroquet (1993) e Rio Grande do Sul: Lorenzato & Chouene (1985), Salles & Kovaleski (1990), Garcia & Corseuil (1998) e Garcia *et al.* (2003).

Para a Amazônia brasileira, Silva & Ronchi-Teles (2000) citam que picos populacionais de *Anastrepha obliqua* (Maquart) em araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh.), em Manaus, ocorrem nos meses de setembro e fevereiro.

Poucos estudos foram realizados com intuito de se conhecer os fatores que condicionam as mudanças na dinâmica de populações de moscas-das-frutas, em particular de *Anastrepha* spp., na Região Amazônica, informações importantes para o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado dessas moscas. Este trabalho teve como objetivo determinar a flutuação populacional de espécies do gênero *Anastrepha* e a influência da precipitação pluviométrica, utilizando frascos caça-moscas.

Material e Métodos

Local de Coleta. Para os estudos de flutuação populacional foram colocados quatro frascos caça-moscas, tipo McPhail, por hectare contendo como isca atrativa, melão de cana a 10%. Estas armadilhas foram distribuídas em dois locais na Amazônia central, Escola Agrícola Rainha dos Apóstolos – EARA - localizada na BR 174, km 23 e Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA – EEFT localizada na BR 174, km 40. Esses locais apresentam plantações mistas de frutíferas das famílias Myrtaceae, Sapotaceae, Anacardiaceae, Apocinaceae, Clusiaceae (Tabela 1).

Método de Amostragem. Os espécimes de *Anastrepha* foram coletados semanalmente durante 80 semanas, de maio de 1996 a dezembro de 1997. Observou-se o período de desenvolvimento dos frutos, a fim de estabelecer uma relação entre a ocorrência das moscas-das-frutas e a fenologia das fruteiras presentes no local.

Levando em consideração que em regiões de clima tropical a temperatura e a umidade são relativamente constantes durante o ano (tendo diferenças de 2-3°C entre as médias mensais durante o ano e de 80% a 90% de UR) e

que a precipitação mostra variações sazonais bem definidas, comparou-se a presença de moscas-das-frutas somente em relação à precipitação.

Os dados de precipitação foram obtidos na estação meteorológica da EMBRAPA – CPAAM, AM 010, km 30 distante 20 km dos locais de coleta. Para correlacionar a presença das espécies de *Anastrepha* coletadas nos locais amostrados com a precipitação, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman, a 95% (Zar 1984).

Os níveis populacionais foram calculados segundo a fórmula proposta por Salas & Chavez (1981): Mosca/armadilha/Dia (MAD) = N/AxD, onde N = número de moscas capturadas, A = número de armadilhas avaliadas, D = intervalo em dias entre as coletas

Os estudos da flutuação populacional basearam-se no total de espécies incluindo machos e fêmeas de *Anastrepha*. Para as espécies que apresentam características morfológicas externas próprias, principalmente no padrão alar, foi possível a identificação dos machos e das fêmeas. Em alguns casos, entretanto, utilizaram-se apenas as fêmeas para identificação, pois a taxonomia do gênero *Anastrepha* é baseada no acúleo da fêmea.

Resultados e Discussão

Flutuação Populacional de Espécies de *Anastrepha* na EARA – BR 174, km 23. Durante as vinte semanas de amostragens, foram coletadas treze espécies do gênero *Anastrepha*: *A. striata* Schiner, *A. obliqua* (Maquart), *A. leptozona* Hendel, *A. serpentina* (Wied.), *A. distincta* Greene, *A. bahiensis* Lima, *A. antunesi* Lima, *A. coronilli* Carejo & Gonzalez, *A. furcata* Lima, *A. atrigona* Hendel, *A. flavipennis* Greene, *A. zernyi* Lima e *Anastrepha* sp. 2 (não identificada). Este é, provavelmente, o primeiro registro de *A. zernyi* na Região Norte do Brasil.

A flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* spp. na Escola Agrícola Rainha dos Apóstolos, pode ser observada na Fig. 1 e os dados de precipitação na Fig. 2. As espécies de *Anastrepha* coletadas neste local não ocorreram apenas nos meses de maio, junho e julho de 1996 e dezembro de 1997 e apresentaram valores médios de 1,0 moscas/armadilha.dia durante as 80 semanas de coleta. Os picos populacionais ocorreram nos meses de fevereiro, abril, julho, setembro e novembro de 1997. Atingindo no mês de maio de 1997 um valor de 7,0 mosca/armadilha.dia, ao contrário do ano anterior, onde não ocorreram picos populacionais nos meses de maio, junho e julho (Fig. 1).

Segundo Lorenzato & Chouéne (1985), as invasões de moscas-das-frutas nos pomares de macieiras devem-se à presença de plantas hospedeiras na região, à existência de maçãs em condições de serem atacadas e aos fatores meteorológicos favoráveis.

A ausência de picos populacionais nos mesmos meses em anos diferentes demonstra que além do relacionamento das flutuações populacionais com a época de frutificação, como observado por Aguiar-Menezes & Menezes (1996), outros fatores ambientais também devem ser levados em consideração de acordo com Araújo *et al.* (1996).

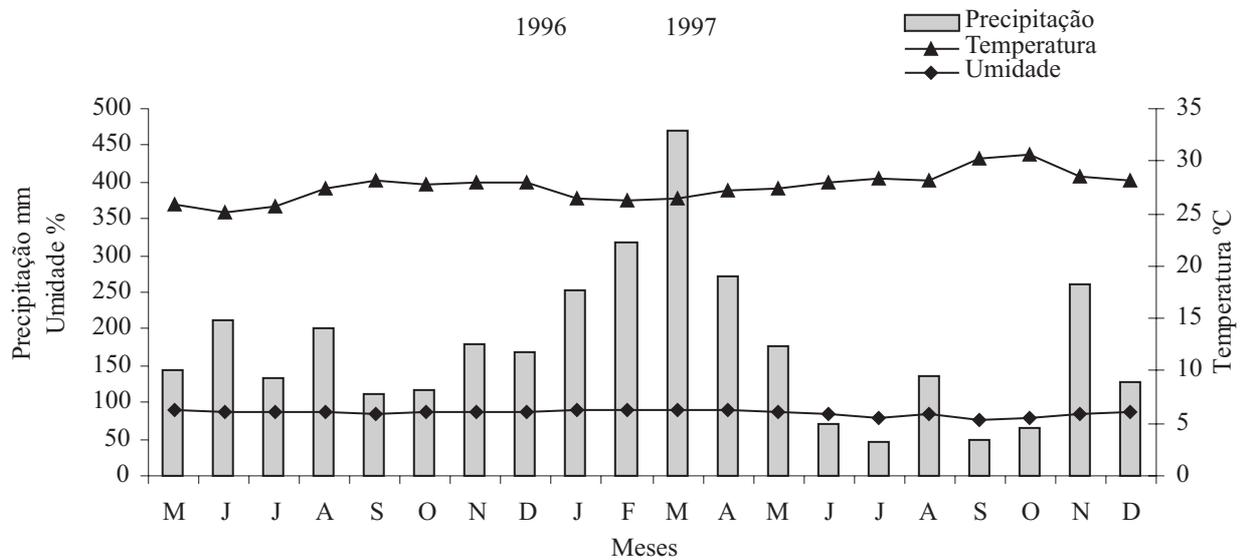


Fig. 2. Temperatura, umidade e precipitação durante o período de coleta nos dois locais amostrados (Manaus, Am), de maio de 1996 a dezembro de 1997.

Normalmente os picos populacionais ocorrem logo após o período de maior disponibilidade de frutos hospedeiros. Vários autores constataram esse importante parâmetro como determinante da flutuação populacional (Fehn 1982, Rossi *et al.* 1988).

Boscán & Godoy (1987), na Venezuela, analisaram a flutuação populacional de *A. serpentina* em *Achras zapota* L., e constataram que, dos fatores climáticos analisados, apenas a temperatura influenciou a captura de *A. serpentina*. Mas não levaram em conta a disponibilidade de hospedeiro, que tem papel importante na flutuação populacional. Esses autores no mesmo ano e mesmo estado, analisaram também a flutuação populacional de *A. serpentina* em *Achras zapota* L., e constataram que, dos fatores climáticos analisados, apenas a temperatura influenciou a captura de *A. serpentina*. Mas não levaram em conta a disponibilidade de hospedeiro, que tem papel importante na flutuação populacional.

O problema de concluir que os fatores climáticos afetam a população de moscas-das-frutas, do ponto de vista metodológico, está na dificuldade de se isolarem os efeitos diretos dos indiretos de um determinado fator climático sobre a população. Seria necessário, por exemplo, verificar se a chuva atua diretamente como fator de mortalidade nos adultos ou se indiretamente, depreciando a fonte alimentar ou comprometendo a sobrevivência da fase de pupa que ocorre no solo, ou se funciona como estímulo para a emergência dos adultos (Aluja *et al.* 1996). Para tanto, são necessários estudos com o objetivo de compreender tal fenômeno. No entanto, essa interferência pode ser indireta, pois os fatores climáticos podem afetar a oferta de frutos e, indiretamente, influenciar a população de moscas-das-frutas. Uma vez que os tefritídeos pupam no solo, a diminuição na aeração do solo em períodos de elevada precipitação pode constituir um importante fator

de mortalidade para as pupas, influenciando a flutuação populacional dos adultos. Principalmente na Região Amazônica, onde o índice de pluviosidade varia de 1.500 mm a 3.500 mm, onde os meses mais chuvosos geralmente são março e abril, com cerca de 300 mm cada um, e os menos chuvosos geralmente são julho, agosto e setembro, com pluviosidade inferior à 100 mm com média de 2.400 mm anual (Salati 1985).

Outro fator que pode influenciar a flutuação populacional é a ocorrência de hospedeiros alternativos. O que provavelmente ocorreu durante os meses em que não havia frutos no pomar e as moscas estavam presentes.

Segundo Celedonio-Hurtado *et al.* (1995) vários aspectos devem ser considerados: (1) que as informações sobre flutuações populacionais realizadas ano a ano mostram grandes variações e não têm padrões específicos; (2) que ao contrário da crença geral de que o clima determina o tamanho da população. Os autores afirmam que os principais fatores que influenciam a presença de moscas em um pomar e determinam o tamanho da população, são a fenologia dos frutos e a disponibilidade hospedeira e (3), que as espécies predominantes no local amostrado são aquelas que utilizam os frutos em crescimento.

Maior quantidade de moscas foi coletada nos fracos caçamoscas nos meses de maior precipitação, obtendo-se baixa correlação ($r = 0.074$, $P > 0,05$) entre o número de moscas/armadilha.dia (MAD) e a precipitação. A época de maior precipitação coincide com o período de maior disponibilidade de frutos maduros. Provavelmente, fatores não medidos, como disponibilidade de hospedeiros alternativos, inimigos naturais e sucessão hospedeira, exerceram influência na população de moscas nesses locais.

Vários autores, como Malavasi & Morgante (1981), Rossi *et al.* (1988), Zalher (1990) e Aguiar-Menezes & Menezes (1996) e Veloso (1997) observaram que o aparecimento das

moscas-das-frutas coincide com o período de frutificação dos seus hospedeiros primários. No entanto, Veloso (1997) verificou que nos períodos em que os hospedeiros considerados principais não estavam disponíveis, os considerados secundários atuavam como mantenedores da população das moscas nos cerrados de Goiás.

Neste trabalho, na região de Manaus, observou-se que o aparecimento das diferentes espécies de *Anastrepha* não ocorreu só na época de maturação dos frutos, mas também na ausência de frutos hospedeiros no local (Fig. 3). Segundo Jácome *et al.* (1999), as populações de moscas-das-frutas são direcionadas pela combinação simultânea de efeitos, tanto de disponibilidade de recursos alimentares e substratos de oviposição, como de efeitos negativos de fatores de mortalidade como os bióticos e abióticos. Então, a busca por alimento faz com que as moscas invadam os pomares, não só para procurarem sítios de oviposição, como também, para se alimentarem e acasalarem.

Ao analisar a flutuação das espécies separadamente, observou-se que *A. distincta* foi a espécie com maior

número de espécimes nas armadilhas, ocorrendo seus maiores picos entre os meses de março e maio de 1997 (Fig. 4) seguida de *A. leptozona* no mês de julho de 1997 (Fig. 5). Relacionando a flutuação populacional (Fig. 4) com a época de frutificação (Tabela 1), observa-se que a flutuação populacional de *A. distincta* apresenta os maiores picos populacionais durante a época de não frutificação de seu principal hospedeiro, o ingá (*Inga edulis* Mart.). Provavelmente espécies silvestres do mesmo gênero serviram de hospedeiros alternativos.

Relacionando a flutuação populacional (Fig. 5) com a época de frutificação (Tabela 1), observou-se que a flutuação populacional de *A. leptozona* apresentou picos populacionais durante a época de não frutificação de seu principal hospedeiro, o abiu (*P. caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.). Isso mostra que hospedeiros alternativos podem influenciar a flutuação populacional dessa espécie. Ressalta-se que essa espécie infesta, no Amazonas, frutos de goiaba (*Psidium guajava* L.), mari (*Poraqueiba paraensis* Ducke) e caju (*Anacardium occidentale* L.) (Silva *et al.* 1996).

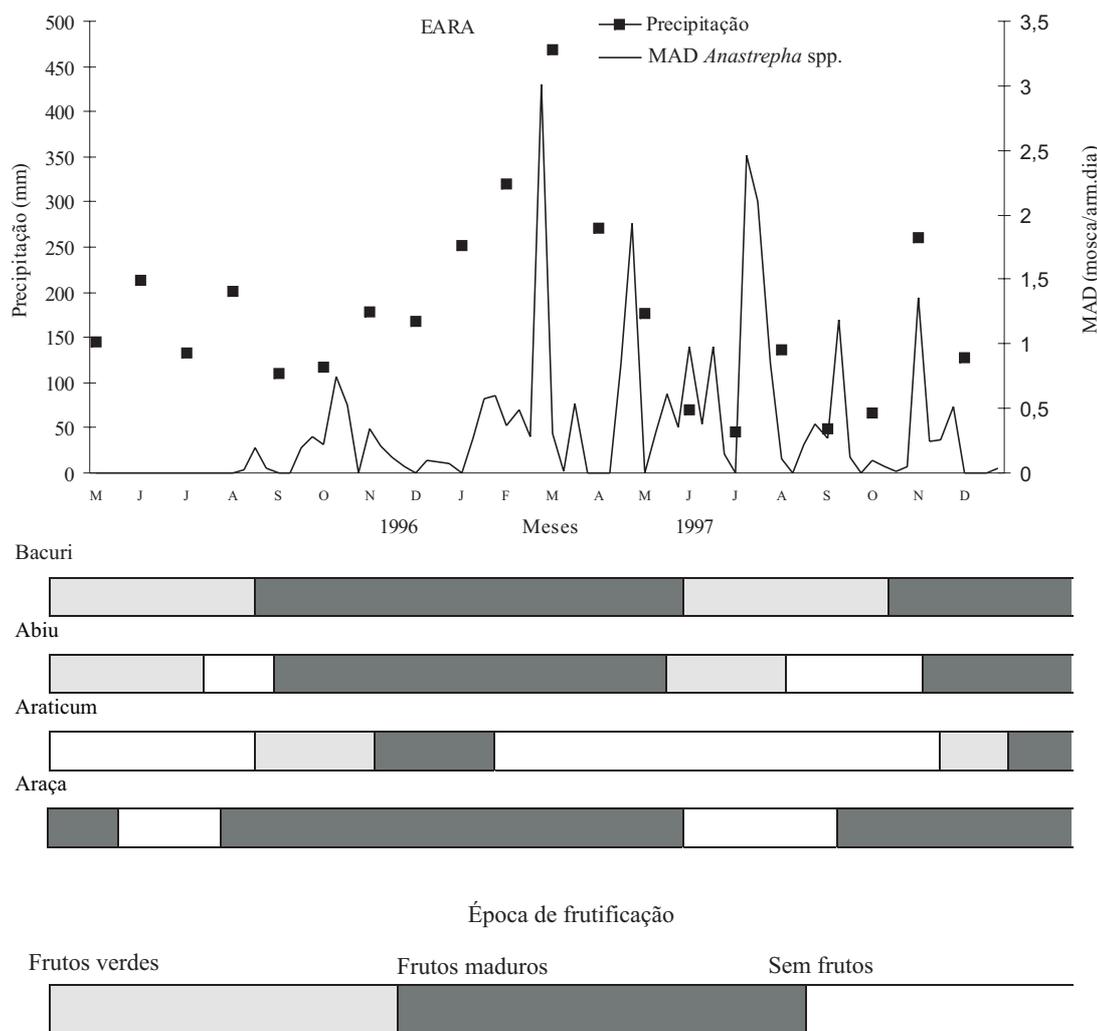


Fig. 3. Flutuação populacional de *Anastrepha* spp. na EARA, BR 174, km 23, Manaus, Am, no período de maio de 1996 a dezembro de 1997.

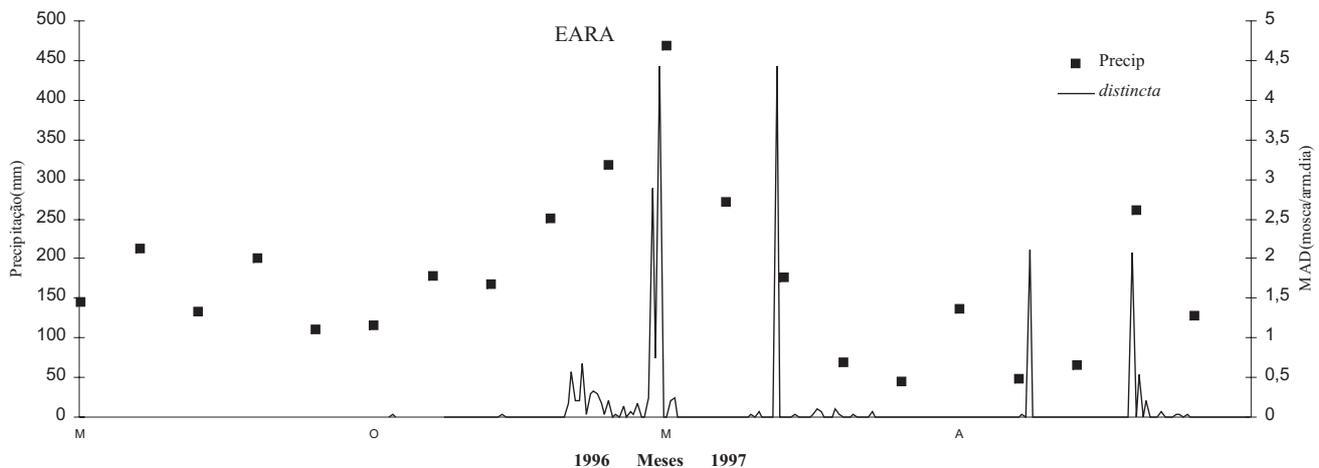


Fig. 4. Flutuação populacional de *A. distincta* capturada em armadilhas McPhail e a precipitação pluviométrica na EARA, BR 174 km 23, Manaus, AM, de maio de 1996 a dezembro de 1997.

Flutuação Populacional de Espécies de *Anastrepha* na EEFT, INPA - BR 174, km 40. Durante as oitenta semanas de amostragem, foram capturadas doze espécies do gênero *Anastrepha*: *A. striata*, *A. obliqua*, *A. leptozona*, *A. serpentina*, *A. distincta*, *A. bahiensis*, *A. antunesi*, *A. coronilli*, *A. furcata*, *A. atrigona*, *A. zernyi* e *Anastrepha* sp. 2. Essas espécies ocorreram ao longo do ano exceto nos meses de maio e dezembro no ano de 1997.

A flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* spp. na Estação Experimental de Fruticultura Tropical, pode ser observada na Fig. 6. Também nesse local correlacionou-se a presença das moscas-das-frutas apenas com a precipitação.

Os valores médios encontrados foram de 1,0 mosca/armadilha.dia, igualmente como os resultados encontrados na EARA, excedendo também, o valor crítico de 0,8 mosca/armadilha.dia durante as 80 semanas de coleta. Os meses de setembro do ano de 1996 e fevereiro e março do ano de

1997 mostraram picos populacionais, coincidindo com os resultados da EARA, apenas no mês de março do ano de 1997. As espécies de *Anastrepha* não ocorreram somente na época de maturação dos frutos, mas também na ausência do hospedeiro (Fig. 7).

A. obliqua ocorreu mesmo quando seu hospedeiro principal, o araçá-boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh), estava ausente (Fig. 8). Sabe-se que a espécie tem no taperebá (*Spondias mombin* L.), seu segundo principal hospedeiro que frutifica no período de indisponibilidade de araçá-boi, tendo, portanto, oferta ininterrupta de frutos hospedeiros. Outros hospedeiros secundários atuam na manutenção da população de espécies polífagas. Provavelmente isso aconteceu com *A. obliqua*, o que é justificável por tratar-se de espécie polífaga e predominante no Amazonas. A invasão de adultos em épocas sem plantas hospedeiras pode ocorrer em função da procura de alimentos, como foi discutido por Jácome *et al.* (1999).

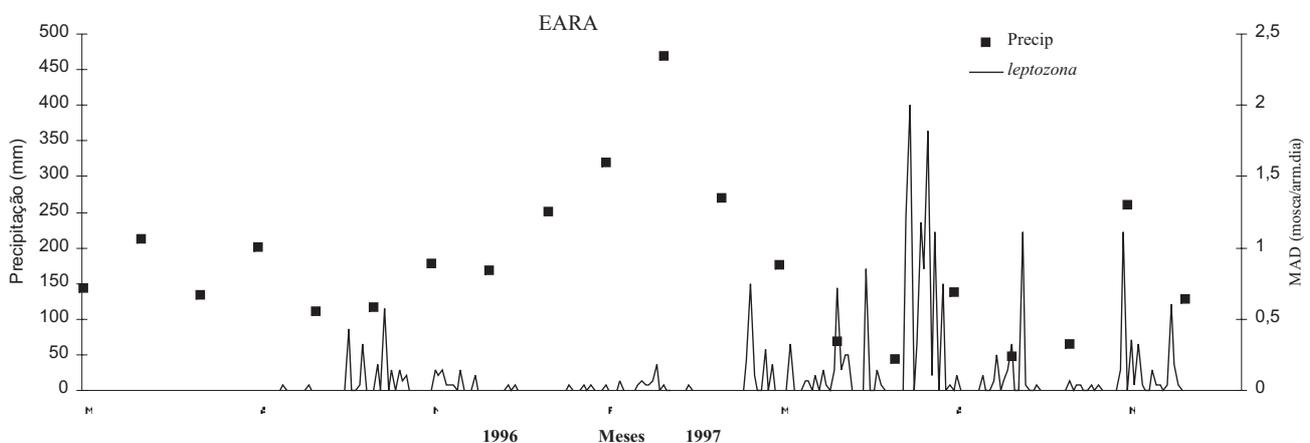


Fig. 5. Flutuação populacional de *A. leptozona* capturada em armadilhas McPhail e a precipitação pluviométrica na EARA, BR 174, km 23, Manaus, AM, de maio de 1996 a dezembro de 1997.

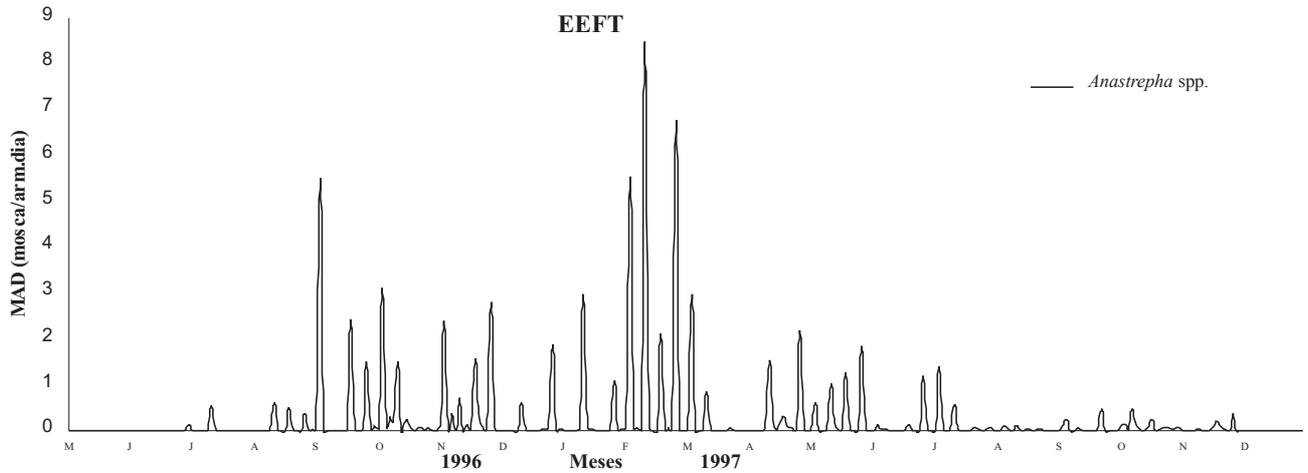


Fig. 6. Flutuação populacional do total de moscas das frutas do gênero *Anastrepha*, capturadas em armadilhas McPhail na EEFT, INPA, Manaus, AM, de maio de 1996 a dezembro de 1997.

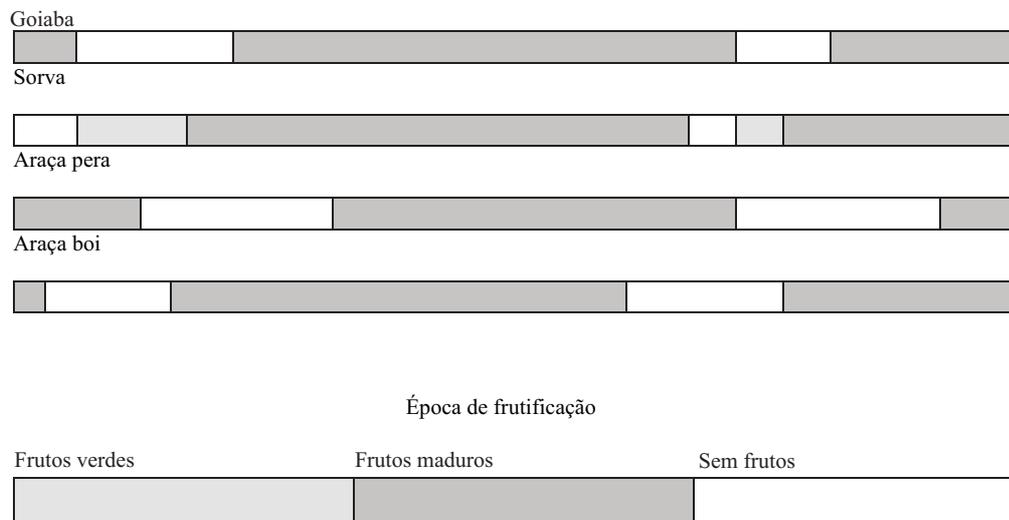
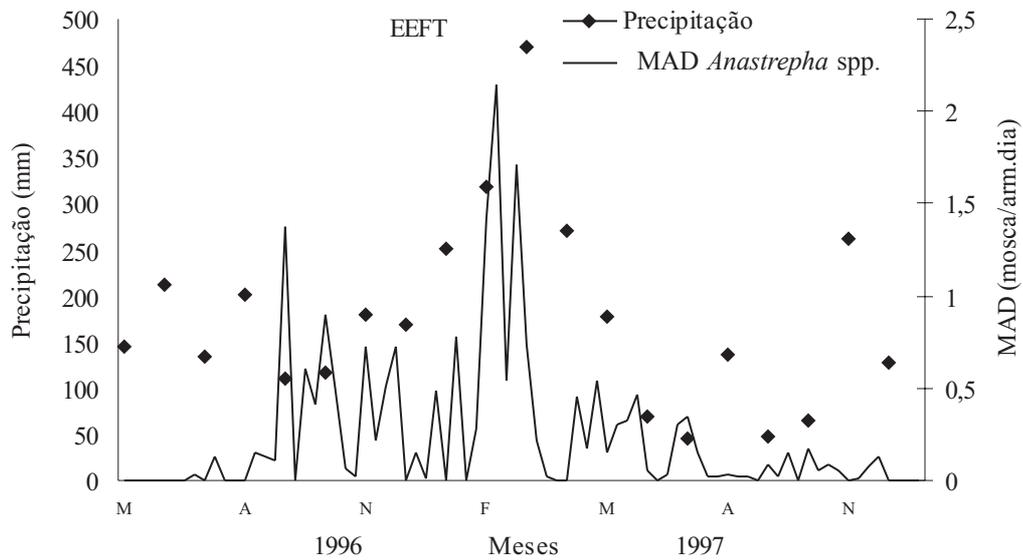


Fig. 7. Flutuação populacional de *Anastrepha* spp. na EEFT, INPA, BR 174, km 23, Manaus, Am, no período de maio de 1996 a dezembro de 1997.

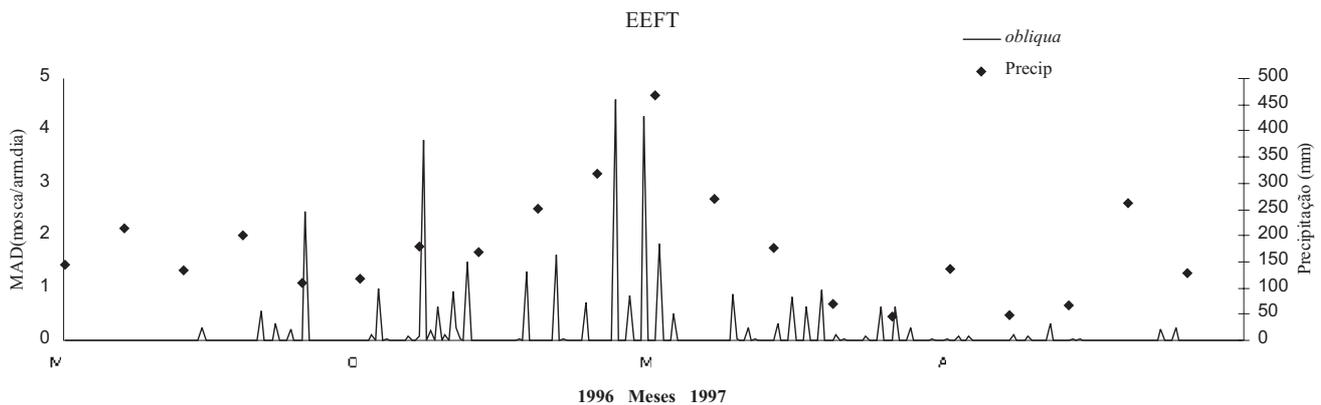


Fig. 8. Flutuação populacional de *A. obliqua* capturada em armadilhas McPhail e a precipitação pluviométrica na EEFT, INPA, BR 174, km 40, Manaus, AM, de maio de 1996 a dezembro de 1997.

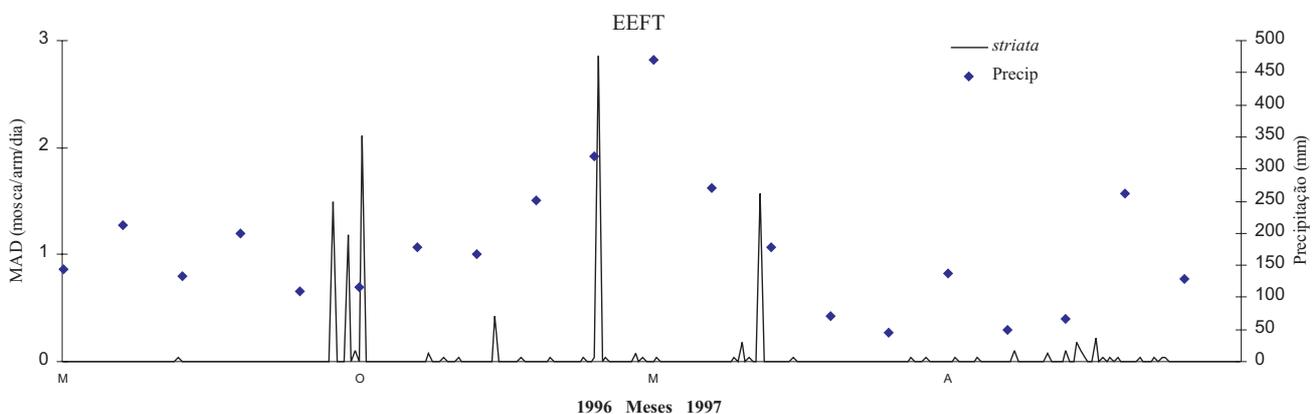


Fig. 9. Flutuação populacional de *A. striata* capturada em armadilhas McPhail e a precipitação pluviométrica na EEFT, INPA, BR 174, km 40, Manaus, Am, de maio de 1996 a dezembro de 1997.

A maior quantidade de moscas foi coletada na época de maior precipitação, registrando-se baixa correlação ($r = 0.22$, $P > 0,05$) entre o número de mosca/armadilha.dia (MAD) e a precipitação. As maiores populações coincidiram, também, com a época de frutificação dos hospedeiros.

Durante todo o desenvolvimento do trabalho, ocorreram picos populacionais independentes da distribuição de chuvas. Isso confirma que a pluviosidade não é o principal fator que influencia a flutuação populacional de moscas-das-frutas. Esse fato também foi observado por Celedonio-Hurtado *et al.* (1995) no México.

Em análise individual, *A. obliqua* (Fig. 8) foi a espécie com maior número de espécimes nas armadilhas, ocorrendo seus maiores picos entre os meses de setembro de 1996 e março de 1997, seguida de *A. striata* nos meses de setembro e outubro de 1996 e fevereiro e abril de 1997, coincidindo com a época em que ocorre seu principal hospedeiro, a goiaba (*P. guajava*) (Fig. 9). Isto confirma a importância de *A. obliqua* no Amazonas, em relação às demais espécies de moscas-das-frutas e indica que qualquer estratégia de controle deverá priorizar esta espécie, enquanto praga-

chave de frutíferas na Região Amazônica.

Literatura Citada

- Aguiar-Menezes, E.L. & E.B. Menezes. 1996.** Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. *An. Soc. Entomol.* 25: 223-232.
- Aluja, M. 1994.** Bionomics and management of *Anastrepha*. *Ann. Rev. Entomol.* 39:155-78.
- Aluja, M., H. Celedonio-Hurtado, P. Liedo, M. Cabrera, F. Castillo, J. Guillén & E. Rios. 1996.** Seasonal population and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. *Entomol. Soc. Am.* 89: 654-667.
- Araújo, E. L., R.A. Zucchi, A. Malavasi & J. Negreiros. 1996.** Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*

- Schiner, 1868 (Dip., Tephritidae) nos municípios de Mossoró e Assu, RN. Rev. Agric. 71: 225-232.
- Boscán, M. N. & F. Godoy. 1987.** Fluctuacion poblacional de *Anastrepha serpentina* Wied. en nispero (*Achra zapota*) en El Limon, Aragua, Venezuela. Agronomia Tropical. 37: 123-9.
- Celedonio-Hurtado, H., M. Aluja & P. Liedo. 1995.** Adult population of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, Mexico. Entomol. Soc. Am. 24: 861-869.
- Fehn, L. M. 1982.** Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. Pesq. Agropec. Bras. 17: 533-544.
- Garcia, F.M. & E. Corseuil. 1998.** Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do sul. Rev. Bras. Biol. 15: 153-158.
- Garcia, F.M., J.V. Campos & E. Corseuil. 2003.** Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na região Oeste de Santa Catarina, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 47: 415-420.
- Hickel, E.R. & J.P.H.J. Ducroquet. 1993.** Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) relacionada com fenologia de frutificação de pêsego e ameixa em Santa Catarina. An. Soc. Entomol. 22: 591-596.
- Jácome, I., M. Aluja & P. Liedo. 1999.** Impact of adult diet on demographic and population parameters of the tropical fruit fly *Anastrepha serpentina* (Diptera: Tephritidae). Bull. Entomol. Res. 89: 165-75.
- Lorenzato, D. & E.C. Chouene. 1985.** Flutuação populacional, efeitos da temperatura e manejo de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em pomares de macieira (*Malus domestica* Bork) no município de Farroupilha, RS. Agron. Sulriogr. 21: 319-319.
- Malavasi, A. & J.S. Morgante. 1981.** Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationships to host availability. Environ. Entomol. 10: 275-8.
- Nascimento, A.S., R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1982.** Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano. II. Flutuação Populacional. Pesq. Agropec. Bras. 17: 969-980.
- Parra, J.R.P., R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1982.** Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do mediterrâneo em cafeeiros "Mundo Novo". Pesq. Agropec. Bras. 17: 985-992.
- Rossi, M.M., J.C. Matioli & V.H.P. Bueno. 1988.** Principais espécies de moscas-das-frutas (Diptera Tephritidae) e sua dinâmica populacional em pessegueiros na região de Caldas, Sul de Minas Gerais. Rev. Agric. 63: 329-342.
- Salas, J.A.S. & J.E.P. Chavez. 1981.** Fluctuacion poblacional de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* (Loew) en General Teran y Montemorelos, Nuevo Leon. Agric. Tec. Mex. 7: 65-75.
- Salati, E. 1985.** The climatology and hydrology of Amazonia, p.18-48. In G.T. Prance & T.E. Lovejoy (eds.), Key environments Amazonia, Oxford, Pergamon Press, 442p.
- Salles, L.A.B. 1995.** Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. EMBRAPA, CPACT, Pelotas, 58p.
- Salles, L.A.B. & A. Kovaleski. 1990.** Moscas-das-frutas em macieira e em pessegueiro no Rio Grande do Sul. Hortic. Sulriogr. 1: 5-9.
- Silva, N.M., S. Silveira Neto & R.A. Zucchi. 1996.** The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the state of Amazon, Brazil, p.353-357. In G.J. Steck & B.A. MacPherson (eds.), Fruit flies pests, ST. Lucie Press, Florida, 700p.
- Silva, N.M. & B. Ronchi-Teles. 2000.** 27. Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, p.203-209. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos-FAPESP, 327p.
- Uramoto, K., J.M.M. Walder & R.A. Zucchi. 2003.** Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no Campus "Luiz de Queiroz", Piracicaba São Paulo. Arq. Inst. Biol. 70: 459-465.
- Veloso, V.R.S. 1997.** Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera, Tephritidae) nos cerrados de Goiás. Tese de doutorado, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 115p.
- Zar, J. 1984.** Biostatistical analysis. Illinois, Prentice Hall, 2nd ed., 717p.
- Zahler, P.M. 1990.** Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em três pomares do Distrito Federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional. Cien. Cult. 42: 177-182.

Received 18/XI/03. Accepted 12/IV/05.

