

# FITOSSANIDADE

## FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE FORMAS ALADAS DE *BREVICORYNE BRASSICAE* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)<sup>(1)</sup>

FRANCISCO JORGE CIVIDANES<sup>(2, 3)</sup>

### RESUMO

Estudos relacionados com a atividade de vôo de pulgões, capturados com armadilhas, podem ser úteis para prever o aparecimento de formas aladas no campo e melhorar o entendimento da dinâmica populacional desses insetos. O presente trabalho foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, no período de julho de 1997 a dezembro de 1999, a fim de determinar a flutuação populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* (L.) na região de Jaboticabal (SP), bem como a influência de fatores meteorológicos sobre suas populações. O levantamento populacional foi realizado em quatro locais, sendo a amostragem efetuada com armadilhas amarelas de água. A análise de regressão múltipla, com seleção de variáveis pelo método "stepwise", foi utilizada para verificar a influência da temperatura do ar, umidade relativa, precipitação pluvial e insolação. As primeiras capturas de formas aladas de *B. brassicae* nas armadilhas instaladas iniciaram-se no final de junho. A flutuação populacional de formas aladas de *B. brassicae*, em Jaboticabal, caracterizou-se por apresentar maior revoada em setembro. Temperatura máxima de 26,4 °C, mínima de 13,5 °C, umidade relativa de 75,1% e baixa precipitação pluvial favoreceram o aparecimento de formas aladas de *B. brassicae* em campos de couve em fase inicial de desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Insecta, dinâmica populacional, previsão, temperatura, migração, *Brassica oleracea*.

### ABSTRACT

#### POPULATION CURVE OF ALATE *BREVICORYNE BRASSICAE* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

Studies related with the flight activity of aphids captured with traps can be useful to predict the appearance of alate forms in the field. It is also useful to understand the population dynamics of those insects. This work was carried out at the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, State of São Paulo, during the period from July 1997 to December 1999, aiming to determine the population curve of alate *Brevicoryne brassicae* (L.) in the region of Jaboticabal and the influence meteorological factors plays on it. The population survey was carried out in four places, and the alate aphids were sampled by yellow water traps. The influence of air temperature, relative humidity, rainfall and sunshine brightness was verified using stepwise regression. The first captures of alate *B. brassicae* in the traps began at the end of June. In the region of Jaboticabal, the population curve of alate *B. brassicae* showed the highest frequency of flights during September. The appearance of alate forms in kale fields at initial stage of development was favored by maximum and minimum temperatures of 26.4 °C and 13.5 °C, respectively; relative humidity of 75.1%, and reduced rainfall.

**Key words:** Insecta, population dynamics, prediction, temperature, migration, *Brassica oleracea*.

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 20 de novembro de 2001 e aceito em 20 de maio de 2002.

<sup>(2)</sup> Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, s/n 14870-000 Jaboticabal (SP).  
E-mail: fjcivida@fcav.unesp.br

<sup>(3)</sup> Com bolsa de produtividade científica do CNPq.

## 1. INTRODUÇÃO

A técnica de monitorar o vôo de pulgões com o uso de armadilhas tem proporcionado grande avanço no estudo desses insetos. Na Inglaterra, França e outros países da Europa, levantamentos populacionais de pulgões alados com múltiplos objetivos têm sido efetuados por meio de armadilhas (WORMOD e HARRINGTON, 1994). Nos EUA, FAVRET e VOEGTLIN (2001) usaram armadilhas para verificar a ocorrência de pulgões migrantes em culturas e habitats.

No Brasil, têm-se utilizado armadilhas para determinar espécies de pulgões associadas com culturas (OLIVEIRA et al., 1975; MORAES e SMITH, 1976; IMENES et al., 1984; COSTA e COSTA, 1988) e verificar a influência de fatores meteorológicos sobre suas populações (COSTA, 1970; ROSSI et al., 1990; FURIATTI e ALMEIDA, 1993). Nesses estudos, utilizaram-se armadilhas diversas, destacando-se, dentre elas, a armadilha amarela de água, empregada por vários autores no levantamento populacional de pulgões, até mesmo no de *Brevicoryne brassicae* (L.) (HUGHES, 1963; OLIVEIRA, 1971; ROSSI et al., 1990; DEBARAJ e SINGH, 1996).

O emprego de armadilhas também pode fornecer informações que possibilitam prever o aparecimento de formas aladas de pulgões em culturas em virtude das condições meteorológicas prevaletentes (DEBARAJ e SINGH, 1996), uma vez que essas condições exercem influência na dinâmica populacional desses insetos (BARLOW e DIXON, 1980; RISCH, 1987).

O pulgão *B. brassicae* é conhecido como uma das mais importantes pragas de brássicas no Brasil, sendo considerado praga-chave da couve (SALGADO, 1983). No presente trabalho, efetuaram-se levantamentos populacionais de formas aladas de *B. brassicae* com armadilhas amarelas de água, visando determinar a flutuação populacional de alados na região de Jaboticabal (SP) e a influência de fatores meteorológicos sobre suas populações.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em quatro campos, três na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP) e um na Horta da Prefeitura Municipal de Jaboticabal (SP), durante o período de julho de 1997 a dezembro de 1999:

Campo 1: área de 1.300 m<sup>2</sup> (20 x 65 m) de Latossolo Roxo com aproximadamente 2.300 plantas de couve, *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC., híbrido Agroceres HE-350, cujas mudas foram transplantadas em 10/3/98, no espaçamento 1 x 0,5 metro;

Campo 2: área 520 m<sup>2</sup> (8 x 65 m) de Latossolo Vermelho-Escuro com cerca de 530 plantas de couve híbrida, a mesma empregada no campo 1, cujas mudas foram transplantadas em 10/6/99, no espaçamento 1 x 1 metro;

Campo 3: um Latossolo Vermelho-Escuro afastado cerca de 800 m de plantações de brássicas. O local onde as armadilhas foram instaladas caracterizava-se por apresentar uma coleção de plantas forrageiras com predominância da alfafa, *Medicago sativa* L.

Campo 4: área de 1.800 m<sup>2</sup> de Latossolo Vermelho-Escuro cultivados continuamente com hortaliças, das quais 60% eram brássicas. Localizado na Horta da Prefeitura Municipal de Jaboticabal (SP), a 2 km do Câmpus da FCAV/UNESP.

Realizaram-se nos campos 1 e 2 capinas periódicas para manter a cultura da couve no limpo. Não foram aplicados inseticidas durante os experimentos nos campos 1, 2 e 3, enquanto no campo 4 efetuou-se uma pulverização de Pirimicarb (Pirimor 500 PM) na dose de 100 g/100 L de água, para o controle dos pulgões *B. brassicae* e *Lipaphis erysimi* Kalt., durante agosto e setembro de 1997 e 1998. A irrigação foi feita por sulco (campo 1), gotejamento (campo 2) e aspersão (campo 4), com frequência mínima de duas vezes por semana.

Efetuoou-se o levantamento populacional de formas aladas no campo 1 de março/98 a julho/99; no campo 2, de junho a dezembro/99; no campo 3, de julho/97 a dezembro/99 e, no campo 4, de julho/97 a junho/99, utilizando-se armadilhas amarelas de água (MOERICKE, 1955). As armadilhas possuíam 36 cm de diâmetro e 15 cm de altura, dois orifícios laterais vedados com malha plástica para evitar transbordamento nos períodos chuvosos, pintadas internamente até a borda com tinta amarelo-brilhante, e externamente com tinta verde-colonial acetinado. Dentro das armadilhas colocavam-se, em média, 12 litros de água, além de, aproximadamente, 5 mL de detergente neutro e 50 mL de formol para romper a tensão superficial da água e melhor conservar os insetos capturados.

Iniciou-se o estudo no campo 3, local afastado de plantações de brássicas, onde foram instaladas duas armadilhas distanciadas 10 m entre si e inseridas em aros de metal, suspensos por hastes de madeira a 120 cm de altura em relação ao solo, segundo método utilizado por GUTIERREZ et al. (1974). No campo 1, instalaram-se três armadilhas distanciadas 10 m entre si, enquanto nos campos 2 e 4, uma armadilha; todas permaneceram na mesma altura das armadilhas do campo 3.

Nos campos 1, 2 e 4, as armadilhas ficaram localizadas na periferia da cultura no lado que recebia os ventos predominantes da região (ILHARCO, 1976). Semanalmente, os insetos foram retirados das armadilhas, usando-se peneira de malha ultrafina, e levados para o laboratório onde, com auxílio de lupa de mesa com luz, os pulgões alados foram separados e colocados em frascos de vidro etiquetados contendo álcool 70%. Posteriormente, com a utilização de um microscópio estereoscópico, identificaram-se e contaram-se os indivíduos de *B. brassicae*.

O levantamento populacional de formas ápteras de *B. brassicae* foi realizado nos campos 1 e 2. No campo 1, ocorreu de abril de 1998 a julho de 1999, em intervalos de 7 a 10 dias; no campo 2, de junho a dezembro de 1999, em intervalos de, aproximadamente, 10 dias. O número de plantas consideradas em cada época de amostragem variou em função da densidade populacional do pulgão. Assim, escolheram-se ao acaso 20 a 30 plantas, determinando-se, em cada uma delas, o número de pulgões em três folhas: uma apical, uma mediana e uma basal, também escolhidas ao acaso. Procedeu-se à contagem do número de pulgões, tomando-se como critério a superfície foliar onde ocorria a maior colônia de adultos e ninfas situada nos limites da área circular de um vazador de metal de 3,5 cm de diâmetro, considerada como unidade amostral (área = 9,62 cm<sup>2</sup>), conforme SOUSA (1990). Para a análise dos dados, obteve-se a média do número de pulgões observados nas três categorias de folhas.

No início do estudo, exemplares alados e ápteros de *B. brassicae* e *L. erysimi* foram enviados ao Dr. Carlos Roberto Sousa Silva (UFSCar – São Carlos, SP) para identificação. Posteriormente, utilizaram-se esses pulgões na identificação, por comparação, de exemplares das referidas espécies observadas durante o estudo.

A influência de fatores meteorológicos sobre a flutuação populacional de formas aladas, para todo o período estudado nos diferentes campos, foi avaliada por meio da análise de regressão múltipla com seleção de variáveis pelo método "stepwise", na qual se considerou o nível de 5% de significância para a inclusão das variáveis independentes. Os fatores meteorológicos considerados foram: temperaturas máxima, mínima e média (°C), umidade relativa (%), insolação (horas) e precipitação pluvial (mm), registrados na Estação Agroclimatológica da FCAV/UNESP.

Para o processamento das análises, considerou-se o número de formas aladas/armadilha; nos campos 1 e 3 esse número ficou representado pela média dos pulgões capturados pelas armadilhas. A temperatura, a umidade relativa e a insolação foram representadas pela média, enquanto para a precipitação pluvial considerou-se a soma, registrada no período de sete dias anteriores à data de retirada dos pulgões das armadilhas.

A utilização da média ou da soma dos fatores meteorológicos no período de sete dias que antecederam a amostragem deve-se aos seguintes fatos: a) considerou-se que os fatores meteorológicos, atuando em conjunto ou isoladamente, tendem a influenciar as populações de pulgões num período posterior à sua ocorrência; b) durante todo o levantamento populacional, as formas aladas de *B. brassicae* foram retiradas a cada sete dias das armadilhas; c) na literatura encontram-se citadas correlações entre o número de pulgões e fatores meteorológicos registrados sete dias antes ou a média dos sete dias anteriores à data de amostragem (HAFEZ, 1961; AMIN e EL-DEFRAWY, 1980; ROSSI et al., 1990; SOUSA, 1990).

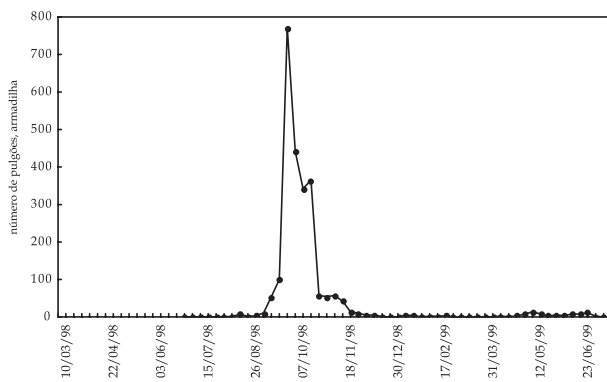
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, as formas aladas de *B. brassicae* apresentaram, nos três anos de observações, um período de revoada semelhante nos quatro campos estudados (Figuras 1 a 4). Apesar de o período de levantamento populacional não ter sido o mesmo nesses campos, constatou-se que a maior atividade dos alados aconteceu de agosto a outubro, com o pico populacional ocorrendo em setembro.

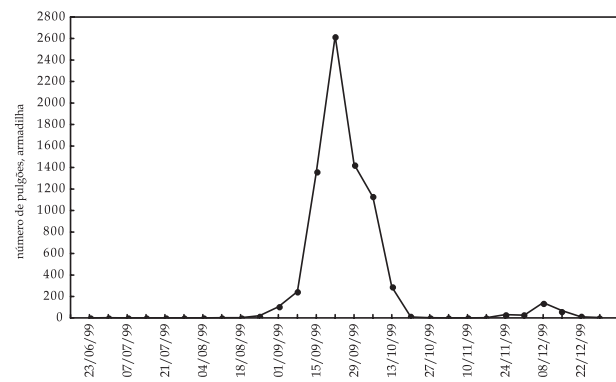
No levantamento efetuado no campo 3, local afastado de áreas plantadas com brássicas, as maiores revoadas de *B. brassicae* também ocorreram em setembro nos três anos avaliados (Figura 3). Na região de Jaboticabal, como a presença dessas hortaliças no campo se concentra no período de junho a setembro (PALLA)<sup>(4)</sup>, a flutuação populacional encontrada indica que, a partir de setembro, *B. brassicae* abandona as brássicas cultivadas procurando por outras plantas hospedeiras.

Observou-se, ainda, naquele campo, que a presença de formas aladas não foi registrada em janeiro, fevereiro, março, abril e julho dos anos estudados, evidenciando a inexistência de atividade de alados de *B. brassicae* nesse período. Tais

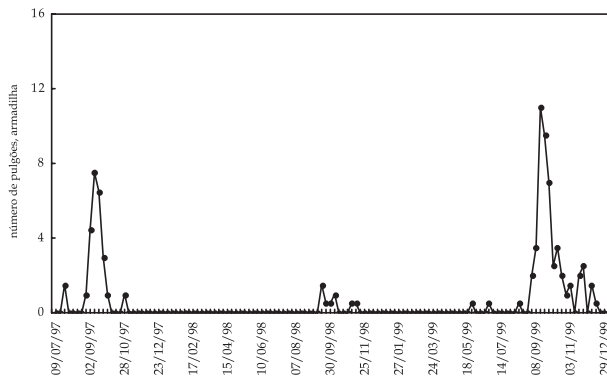
(4) PALLA, V.L. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral-Jaboticabal (SP). Comunicação pessoal, 2000.



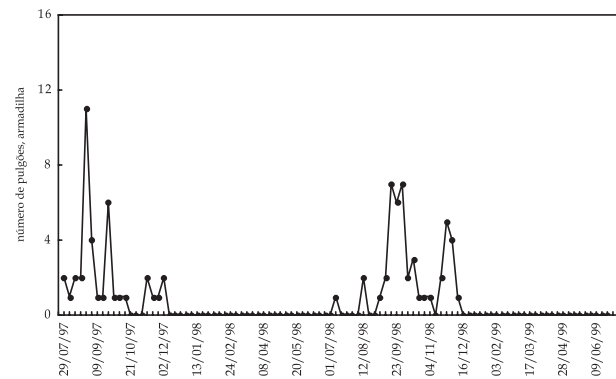
**Figura 1.** Levantamento populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* no campo 1. Jaboticabal, SP - 1998/99.



**Figura 2.** Levantamento populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* no campo 2. Jaboticabal, SP - 1999.



**Figura 3.** Levantamento populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* no campo 3. Jaboticabal, SP - 1997/99.



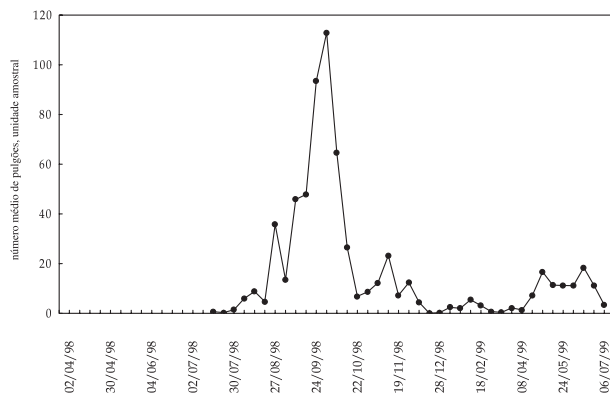
**Figura 4.** Levantamento populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* no campo 4. Jaboticabal, SP - 1997/99.

resultados são confirmados pelo levantamento efetuado no campo 4, com período similar ao do campo 3, mas em cuja área as brássicas foram cultivadas continuamente durante todo o período estudado (Figura 4).

Estudos para determinar a atividade de vôo de pulgões por meio da captura de alados com armadilhas podem ser úteis para a previsão do aparecimento desses insetos na cultura, principalmente quando as plantas estão em fase inicial de desenvolvimento, época em que os pulgões começam a colonizá-las. Nos campos 1 e 2 do presente estudo, o levantamento populacional de formas aladas e ápteras de *B. brassicae* iniciou-se no dia do transplante das mudas de couve. Nesses campos, as formas aladas de *B. brassicae* começaram a aparecer no mesmo mês, pois passaram a ser capturadas pelas armadilhas em 24/6/1998 e 23/6/1999 respectivamente (Figuras 1 e 2), e o pico populacional foi observado na segunda quinzena de setembro, 23/9/1998 (campo 1) e 22/9/1999 (campo 2). Por outro lado, as formas ápteras do pulgão só

foram detectadas a partir de 17/7/98 no campo 1 e 08/7/99 no campo 2 (Figuras 5 e 6). Assim, ocorreu um intervalo de pelo menos 15 dias entre o surgimento de formas aladas e o início do desenvolvimento da população áptera naqueles campos de couve. Destaca-se que esse intervalo pode estar superestimado, em razão do período, relativamente longo, de 7 a 10 dias entre as amostragens de pulgões ápteros na couve e o fato de *B. brassicae* apresentar distribuição espacial agregada na cultura (SINGH et al., 1993), o que dificulta a detecção de ápteros pela amostragem simples ao acaso utilizada neste estudo.

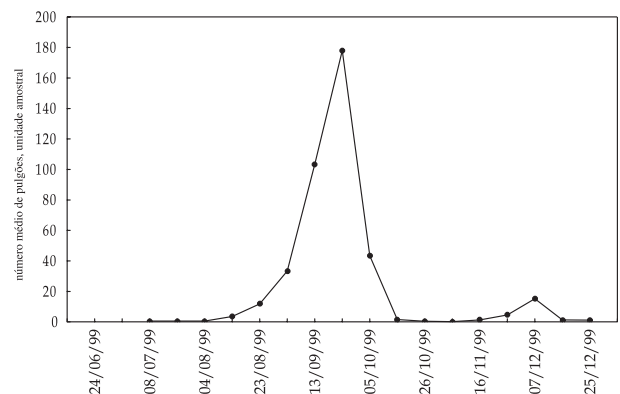
O aparecimento de formas aladas de pulgões em culturas em fase inicial de desenvolvimento pode ter influência de fatores como odor da planta hospedeira, qualidade do espectro luminoso refletido pela cultura e temperatura do ambiente. De acordo com considerações feitas por COSTELLO (1995), o odor da planta hospedeira parece ter pouco efeito para que sejam localizadas pelas formas aladas dos pulgões, enquanto a refletância de uma cultura anual depende



**Figura 5.** Levantamento populacional de formas ápteras de *Brevicoryne brassicae* no campo 1. Jaboticabal, SP – 1998/99.

não apenas da espécie ou da cultivar da planta presente, mas também da proporção da superfície de solo coberta pelas plantas. Em monoculturas, essa proporção é alta na fase inicial de crescimento das plantas, diminuindo à medida que elas crescem. Nos campos 1 e 2, as formas aladas de *B. brassicae* começaram a aparecer na mesma época do ano (Figuras 1 e 2), mas como nesses campos as plantas de couve apresentaram idades diversas e foram plantadas em espaçamentos diferentes, a proporção da superfície de solo coberto pela couve não era a mesma na época em que *B. brassicae* começou a ser capturado pelas armadilhas. Portanto, o espectro luminoso refletido pela couve não deve ter sido importante para o aparecimento de formas aladas de *B. brassicae* naqueles campos.

Por outro lado, as condições térmicas de junho de 1998 e 1999 podem ter favorecido o aparecimento de formas aladas de *B. brassicae* nos campos 1 e 2, pois considera-se que a temperatura ambiental seja a principal variável que atue sobre a dinâmica populacional de pulgões (COSTA, 1970; BARLOW e DIXON, 1980; WORWORD e HARRINGTON, 1994). As médias das temperaturas máxima e mínima registradas nos sete dias anteriores ao aparecimento de formas aladas de *B. brassicae* nos campos 1 e 2 foram 26,4 °C e 13,5 °C, respectivamente, além de umidade relativa média de 75,1% e baixa precipitação pluvial (Quadro 1). Essas condições estão próximas das constatadas por outros autores que estudaram a ocorrência de formas aladas de *B. brassicae*. OLIVEIRA (1971) relatou o favorecimento da temperatura de 27,5 °C e condições de baixa precipitação para o aumento em número de populações aladas desse pulgão, enquanto DEBARAJ e SINGH (1996) indicaram a temperatura de 12 °C, umidade relativa de 72,7% e baixa precipitação pluvial como favoráveis à atividade de vôo de *B. brassicae*.



**Figura 6.** Levantamento populacional de formas ápteras de *Brevicoryne brassicae* no campo 2. Jaboticabal, SP – 1999.

Com relação ao pico populacional das formas aladas de *B. brassicae* nos campos 1 e 2 (Figuras 1 e 2), um importante fator que deve ter contribuído para sua ocorrência foi o fato de os pulgões ápteros presentes nas plantas de couve estarem aglomerados em alta densidade populacional. Vários autores, dentre eles DIXON (1977) e ROBERT (1987), observaram que a superpopulação de pulgões ápteros na planta hospedeira induz a formação de formas aladas, até mesmo em *B. brassicae* (HUGHES, 1963). No presente estudo, tal fato encontra respaldo no levantamento populacional de formas aladas e ápteras, pois observou-se progressivo aumento na captura de alados à medida que aumentava o crescimento populacional dos pulgões ápteros na couve, com os picos populacionais de alados e ápteros ocorrendo na mesma época, isto é, final de setembro (Figuras 1, 2, 5 e 6). As condições meteorológicas registradas no período de pico populacional das formas aladas naqueles campos caracterizaram-se por apresentar temperaturas máxima e mínima de 30,8 °C e 17,2 °C, respectivamente, 65,7% de umidade relativa e baixa precipitação pluvial (Quadro 1).

Considerando-se os fatores meteorológicos na análise de regressão pelo método "stepwise" (Quadro 2), pode-se observar que a umidade relativa e a insolação explicaram apenas 17,2% da variação ocorrida na densidade populacional de formas aladas de *B. brassicae* no campo 3, tendo a umidade relativa se destacado com 13% da explicação dada pelo modelo. No campo 4, apenas o modelo com uma variável foi significativo; a umidade relativa explicou 10,3% da variação de formas aladas. O coeficiente negativo das variáveis revela o aumento dos fatores meteorológicos selecionados e a diminuição da densidade populacional de formas aladas de *B. brassicae*.

Os resultados dos campos 3 e 4 diferem daqueles encontrados por ROSSI et al. (1990) que determinaram

**Quadro 1.** Valor médio de fatores meteorológicos registrados nos sete dias anteriores à data de início de aparecimento e de pico populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* nos campos 1 e 2. Jaboticabal, SP - 1998/99

| Mês/Ano     | Temperatura |        | Umidade relativa | Precipitação pluvial <sup>(1)</sup> |
|-------------|-------------|--------|------------------|-------------------------------------|
|             | Máxima      | Mínima |                  |                                     |
|             | °C          |        | %                | mm                                  |
| Campo 1     |             |        |                  |                                     |
| Junho/98    | 26,8        | 13,7   | 74,7             | 0,0                                 |
| Setembro/98 | 31,4        | 17,4   | 63,2             | 8,2                                 |
| Campo 2     |             |        |                  |                                     |
| Junho/99    | 25,9        | 13,3   | 75,4             | 15,4                                |
| Setembro/99 | 30,1        | 16,9   | 68,1             | 10,2                                |

(<sup>1</sup>) Soma registrada nos sete dias anteriores aos eventos mencionados. Junho: início de aparecimento de formas aladas nas armadilhas amarelas de água; setembro: ocorrência de pico populacional.

**Quadro 2.** Modelos ajustados pelo método "stepwise" entre a flutuação populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* e fatores meteorológicos. Jaboticabal, SP - 1997/99

| Local   | Variáveis        | Estimativa dos coeficientes | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> | Teste F |
|---------|------------------|-----------------------------|----------------|----------------|---------|
|         |                  |                             | parcial        | modelo         | modelo  |
| Campo 3 | Constante        | 8,636                       | -              | 0,172          | 13,07** |
|         | Umidade relativa | -0,087                      | 0,130          | -              | -       |
|         | Insolação        | -0,257                      | 0,042          | -              | -       |
|         |                  | -                           | -              | -              | -       |
| Campo 4 | Constante        | 6,872                       | -              | 0,103          | 11,13** |
|         | Umidade relativa | -0,081                      | 0,103          | -              | -       |

Nenhuma variável foi incluída no modelo para os campos 1 e 2. R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação. \*\*Significativo ao nível de 1%.

as temperaturas mínima e máxima como as variáveis mais importantes, influenciando a ocorrência de formas aladas de *B. brassicae* em campo de batata. Os modelos obtidos por aqueles autores, no entanto, apresentaram baixos valores de R<sup>2</sup>, que variaram de 0,0075 a 0,0849, indicando que os fatores meteorológicos selecionados nos modelos multivariados pouco explicaram a variação observada na população de *B. brassicae*. Fato semelhante ocorreu com os modelos deste estudo (Quadro 2), evidenciando que, além dos fatores meteorológicos considerados, outros fatores também influenciaram a ocorrência das formas aladas de *B. brassicae*. Dentre eles destacam-se temperatura do solo, geadas, evaporação, velocidade do vento, umidade do solo (WELLINGS e DIXON, 1987) e vegetação hospedeira, nativa ou cultivada (ROSSI et al., 1990).

#### 4. CONCLUSÕES

1. Na região de Jaboticabal, formas aladas de *B. brassicae* começaram a ser capturadas no final de

junho com a utilização de armadilhas amarelas de água, instaladas nos campos de couve, atingindo o pico populacional em setembro.

2. Temperaturas máximas de 26,4 °C e mínima de 13,5 °C, umidade relativa de 75,1% e baixa precipitação pluvial favoreceram o aparecimento de formas aladas de *B. brassicae* em campos de couve em fase inicial de desenvolvimento.

#### AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Dr. Carlos Roberto Sousa Silva (UFSCar - São Carlos, SP), pela identificação de *Brevicoryne brassicae* e *Lipaphis erysimi*, e ao Jairo Guimarães Figueiredo (FCAV/UNESP - Jaboticabal, SP), pelo apoio durante os experimentos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIN, A.H.; EL-DEFRAWY, G.M. Seasonal fluctuations of populations of different aphid species infesting cabbage plants in Egypt. *Bulletin de la Societé Entomologique d'Egypte*, Cairo, v.63, p.103-109, 1980.

- BARLOW, N.D.; DIXON, A.F.G. *Simulation of lime aphid population dynamics*. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1980. p.134-135.
- COSTA, C.L. Variações sazonais da migração de *Myzus persicae* em Campinas nos anos de 1967 a 1969. *Bragantia*, Campinas, v.29, n.32, p.347-360, 1970.
- COSTA, C.L.; COSTA, A.S. Espécies de afídeos (Hemiptera: Aphidoidea) associadas com o feijoeiro no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, n.3, p.236-237, 1988.
- COSTELLO, M.J. Spectral reflectance from a broccoli crop with vegetation or soil as background: influence on immigration by *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Dordrecht, v.75, p.109-118, 1995.
- DEBARAJ, Y.; SINGH, T.K. Aerial population fluctuation of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). *Annals of Agricultural Research*, New Delhi, v.17, n.3, p.308-310, 1996.
- DIXON, A.F.G. Aphid ecology: life cycles, polymorphism, and population regulation. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, v.8, p.329-353, 1977.
- FAVRET, C.; VOEGTLIN, D.J. Migratory aphid (Hemiptera: Aphididae) habitat selection in agricultural and adjacent natural habitats. *Environmental Entomology*, Lanham, v.30, n.2, p.371-379, 2001.
- FURIATTI, R.S.; ALMEIDA, A.A. de. Flutuação populacional dos afídeos *Myzus persicae* (Sulzer, 1778) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Homoptera: Aphididae) e sua relação com a temperatura. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v.37, n.4, p.821-826, 1993.
- GUTIERREZ, A.P.; NIX, H.A.; HAVENSTEIN, D.E.; MOORE, P.A. The ecology of *Aphis craccivora* Koch and subterranean clover stunt virus in South-East Australia. *Journal of Applied Ecology*, Oxford, v.11, p.21-35, 1974.
- HAFEZ, M. Seasonal fluctuations of population density of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.), in the Netherlands, and the role of its parasite, *Aphidius* (*Diaeretiella*) *rapae* (Curtis). *Tijdschrift over Planteziekten*, Wageningen, v.67, p.445-548, 1961.
- HUGHES, R.D. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). *Journal of Animal Ecology*, Oxford, v.32, p.393-424, 1963.
- ILHARCO, F.A. *Projecto de utilização de armadilhas em estudos sobre afídeos*. Oeiras: Estação Agronômica Nacional, 1976. 29p. (Apostila).
- IMENES, S.D.L.; BERGMANN, E.C.; HOJO, H.; CAMPOS, T.B.; TAKEMATSU, A.P.; PASCHOAL, I. Estudo da fauna afidológica em cultura de tomateiro. *O Biológico*, São Paulo, v.50, n.7, p.157-161, 1984.
- MOERICKE, V. Über die Lebensgewohnheiten der geflügelten Blattläuse (Aphidina) unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens beim Landen. *Zeitschrift fuer Angewandte Entomologie*, Hamburg, v.37, p.29-91, 1955.
- MORAES, J.D.; SMITH, J.G. Captura de afídeos pragas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) em armadilhas de água e sucção. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.5, n.2, p.164-168, 1976.
- OLIVEIRA, A.M. de. Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afídeos em batata. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.6, p.163-172, 1971.
- OLIVEIRA, A.M. de; SULO, S.; BARCELLOS, D.F. Principais afídeos da região tomáticola de Avelar, município de Vassouras, Estado do Rio de Janeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.10, p.77-78, 1975.
- RISCH, S.J. Agricultural ecology and insect outbreaks. In: BARBOSA, P.; SCHULTZ, J.C. (Eds.). *Insect outbreaks*. San Diego: Academic Press, 1987. p.217-233.
- ROBERT, Y. Dispersion and migration. In: MINKS, A.K.; HARREWIJN, P. (Ed.). *Aphids: their biology, natural enemies and control*. Amsterdam: Elsevier, 1987. v.2A p.299-313.
- ROSSI, M.M.; MATIOLI, J.C.; CARVALHO, C.F. Efeitos de fatores climáticos sobre algumas espécies de pulgões (Homoptera: Aphididae) na cultura da batata. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v.19, n.1, p.75-86, 1990.
- SALGADO, L.O. Pragas das brássicas, características e métodos de controle. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, p.43-47, 1983.
- SINGH, R.; RAI, S.; SINGH, V.S. Spatial distribution of aphids infesting cabbage and cauliflower. *Indian Journal of Entomology*, New Delhi, v.55, n.2, p.178-183, 1993.
- SOUSA, B.M. de. Efeitos de fatores climáticos e de inimigos naturais sobre *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Homoptera: Aphididae) em couve *Brassica oleracea* var. *acephala* (DC.) (Catparales: Brassicae). 1990. 131f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

WELLINGS, P.W.; DIXON, A.F.G. The role of weather and natural enemies in determining aphid outbreaks. In: BARBOSA, P.; SCHULTZ, J.C. (Eds.). *Insect outbreaks*. San Diego: Academic Press, 1987. p.313-346.

WORWOD, I.P.; HARRINGTON, R. Flying in the face of change: the Rothamsted insect survey. In: LEIGH, R.A.; JOHNSTON, A.E. (Eds.). *Long-term experiments in agricultural and ecological sciences*. Wallingford: CABI, 1994. p.321-342.