

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CARLOS SEBASTIÃO MACHADO JÚNIOR

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE *Brevicoryne brassicae* (LINNAEUS) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EM *Brassica oleracea* var. *acephala* L.

**Uberlândia - MG
Julho – 2007**

CARLOS SEBASTIÃO MACHADO JÚNIOR

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE *Brevicoryne brassicae* (LINNAEUS) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EM *Brassica oleracea* var. *acephala* L.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Marcus Vinicius Sampaio

**Uberlândia - MG
Julho – 2007**

CARLOS SEBASTIÃO MACHADO JÚNIOR

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE *Brevicoryne brassicae* (LINNAEUS) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EM *Brassica oleracea* var. *acephala* L.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela banca examinadora em 05 de Julho de 2007

Prof. Dr. Marcus Vinicius Sampaio
Orientador

Prof. Dr. Mauro Batista Lucas
Membro da banca

Dr^a. Monalisa Alves Diniz da Silva
Membro da banca

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os meus colegas, cujos nomes são muitos e eu não irei esquecer, pelos ótimos momentos e pelas amizades formadas, especialmente por Aldinei, Rildo, Cléber, Cleyton, Ingrid, Carla, Ana Lúcia, Lara, Laura, que sem o apoio destes eu teria repetido muitas disciplinas

Aos professores, os quais admiro e respeito muito.

Ao meu orientador Marcus Vinicius Sampaio, por ter me aceito como orientado e pela paciência e tolerância que teve comigo, sem o qual eu não teria conseguido escrever este trabalho de maneira adequada.

À minha numerosa família, que vê com bons olhos a profissão que escolhi.

À minha Mãe, que espera ansiosamente que eu me forme e tenha sucesso na vida.

RESUMO

A couve é uma hortaliça muito consumida no Brasil e há uma crescente demanda por produtos de alta qualidade. Os danos causados por pulgões são tidos como um dos fatores que deprecia a planta de couve. O objetivo deste trabalho foi avaliar a flutuação populacional do pulgão *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus), a influência por inimigos naturais e fatores meteorológicos, assim como a sua distribuição vertical em couve (*Brassica oleracea* var *acephala*). O trabalho foi efetuado na Fazenda Experimental do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia. Foram realizadas coletas semanais, no período compreendido de agosto de 2005 à março de 2006, escolhendo ao acaso três (3) plantas, nas quais foram retiradas três (3) folhas cada, sendo cada uma de uma parte diferente da planta, ou seja, superior, mediana e inferior. As folhas foram embaladas e transportadas para o Laboratório de Entomologia da UFU, para se efetuar a contagem dos pulgões tanto vivos como mumificados nas folhas. A correlação entre temperatura média, máxima e amplitude térmica foram positivas e significativas ($r = 0,4047$; $0,4301$ e $0,3947$ respectivamente), a precipitação teve correlação significativa e negativa ($r = -0,3917$). A distribuição vertical da população do pulgão foi maior nas folhas superiores e medianas. Foi encontrada a espécie de parasitóide *Diaeretiella rapae* M'Intosh nas múmias de *B. brassicae*, com a abundância relativa de 3,59 %. Também foram encontradas três famílias de hiperparasitóides, Figitidae, Pteromalidae e Encyrtidae, com a abundância relativa de 65,74%, 27,22% e 3,45 %, respectivamente. A população de afídeos atingiu o pico populacional entre setembro e outubro. A temperatura e a precipitação são fatores importantes na flutuação populacional. O pulgão tem preferência pelas folhas superiores e medianas. A presença do parasitóide *D. rapae* aumenta à medida que a população de pulgões aumenta, sofrendo grande influência da presença de hiperparasitóides.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 A cultura da couve.....	8
2.2 A importância do pulgão <i>B. brassicae</i>	9
2.2 Flutuação populacional.....	9
2.3.1 Influência de inimigos naturais.....	11
2.3.2 Influência de fatores meteorológicos.....	13
2.4 Distribuição vertical.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 Instalação do experimento.....	15
3.2 Coleta de dados.....	15
3.3 Análise estatística.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1 Flutuação populacional.....	17
4.2 Distribuição vertical.....	20
4.3 Abundância relativa de parasitóides e hiperparasitóides.....	21
5 CONCLUSÕES.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

A couve de folha, também conhecida como couve manteiga, ou simplesmente couve pertence à família Brassica (Brassicáceas) e abrange o maior número de culturas oleráceas, ocupando lugar proeminente na olericultura do centro-sul do Brasil (HESSAYON, 2006). A couve é uma hortaliça muito consumida no Brasil, de diversas formas. As folhas são consumidas cruas, em forma de saladas, e cozidas. Ela também é utilizada na alimentação de galinhas e animais. É rica em vitaminas A e C e sais minerais, como enxofre, iodo, cobre, cálcio, potássio, ferro, fósforo e magnésio (KUROZAWA, 2006).

Entre as pragas que atacam essa brássica destaca-se o pulgão *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus). Este afídeo forma colônias sobre as folhas, comprometendo o desenvolvimento das plantas devido ao fato de sugarem a seiva. Podem tornar-se também, eficientes vetores de viroses (FILGUEIRA, 2003).

Este afídeo encontra-se amplamente distribuído nas regiões temperadas e subtropicais do mundo, e pelo menos 101 espécies de plantas são comprovadamente suas hospedeiras. Na agricultura, culturas economicamente importantes como couve, repolho, brócolis, couve-de-bruxelas, couve-flor, mostarda, rabanete e nabo são severamente danificadas por essa praga (ELLIS; SINGH, 1993). No Brasil, a importância de *B. brassicae* como praga vem aumentando devido à intensificação da produção de brássicas, em função da crescente demanda por produtos de boa qualidade e às dificuldades para se obter adequado controle desse inseto em várias culturas (FRANÇA, 1984; LONGHINI; BUSOLI, 1993).

Em programas de manejo integrado de pragas, os estudos sobre a distribuição vertical dos insetos-praga na planta hospedeira são fundamentais (SCHUSTER, 1998). Esses conhecimentos possibilitam o desenvolvimento de técnicas de amostragem mais efetivas (SNODGRASS, 1998), ao reduzirem o tempo e custo necessários para o monitoramento desses organismos (TRICHILO et al., 1993). O conhecimento da flutuação populacional de um inseto praga é também necessário para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de pragas (WRIGHT; CONE, 1988). De acordo com considerações feitas por Wellings e Dixon (1987), as populações de pulgões podem flutuar e manter níveis altos de densidade ou, em alguns casos, períodos de abundância são seguidos por períodos de baixa densidade. Assim, a abundância de pulgões pode mostra-se muito sazonal, o que pode levar a uma considerável variação de um ano para o outro. Deve-se acrescentar também que a flutuação populacional de uma determinada espécie pode diferir em função das regiões

geográficas, populações que se desenvolvem na mesma região por vários anos, e entre populações vizinhas que se desenvolvem ao mesmo tempo. Adiciona-se que estudos sobre dinâmica populacional são válidos somente para a região onde foram efetuados (WELLINGS et al., 1985).

Há pouco entendimento sobre as alterações que ocorrem na densidade populacional de pulgões, mas no entanto pode-se destacar algumas características da dinâmica populacional. O mais provável fator da regulação da população é o polimorfismo, que é induzido quando os pulgões estão aglomerados em alta densidade (DIXON, 1977). A ação de predadores e parasitóides tem sido indicada como um importante fator da densidade populacional de pulgões (CHEN; HOPPER, 1997). Já as condições meteorológicas são consideradas as principais variáveis atuando sobre a dinâmica populacional de pulgões (RISCH, 1987).

No Brasil, as pesquisas sobre a dinâmica populacional de *B. brassicae* são pouco frequentes. Para este pulgão estudos de influência de fatores meteorológicos sobre populações aladas de *B. brassicae* foi avaliada em Minas Gerais (ROSSI et al., 1990; CARVALHO et al., 2002; BUENO; SOUZA, 1993) e no Rio Grande do Sul (OLIVEIRA, 1971). No estado de São Paulo a influência de fatores meteorológicos e de inimigos naturais sobre populações aladas e ápteras de *B. brassicae* foi avaliada em Jaboticabal (CIVIDANES, 2002).

O objetivo do presente trabalho é determinar a distribuição vertical e a flutuação populacional do pulgão *B. brassicae* na cultura da couve no decorrer de seu cultivo e levando em consideração os fatores de mortalidade: precipitação, temperatura, amplitude térmica e parasitóides.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da couve

A couve é uma hortaliça arbustiva, anual, herbácea, com caule vertical que sempre emite novas folhas em seu ápice e não forma cabeça como em repolho. A folha é a parte comestível, e portanto, é o produto comercial. As folhas são grandes, arredondadas, com superfície lisa ou onduladas, bordas não recortadas, coloração verde-clara a verde-escura, coberta por fina camada de cera, em maior ou menor quantidade em função de variedades. O seu tamanho varia com as variedades ou híbridos, vigor das plantas, condições climáticas, fertilidade do solo e sanidade da planta. Para que as folhas se desenvolvam bem, há necessidade de retirar os brotos laterais que as plantas emitem normalmente da sua haste. A planta é hermafrodita (tem os dois sexos na mesma flor) e a polinização, na maioria dos casos, é cruzada, mas pode ocorrer a autofecundação em algumas poucas flores. As plantas se desenvolvem bem em condições de clima ameno a quente. A propagação é feita por sementes e por mudas. As mudas são obtidas a partir de brotos laterais das plantas e enraizadas em canteiros, antes de serem transplantadas no local definitivo. A colheita de folhas ocorre depois de 50 a 60 dias do transplante (KUROZAWA, 2006).

As couves-de-folhas são as que estão mais próximas, em termos genéticos, da couve silvestre que deu origem a todas as variedades cultivares conhecidas. Inclui a couve-galega, a couve-tronchuda ou couve-portuguesa, as couves-ornamentais, entre outras. São especialmente utilizadas na culinária portuguesa e brasileira (FILGUEIRA, 2000).

Até ao final da Idade Média, estes tipos de couve constituíam a verdura mais utilizada na Europa. Variedades crespas ou mais lisas já eram consumidas na Grécia, no século IV a.C. . Estas, já referidas pelos antigos Romanos como couve sabeliana, são consideradas as formas ancestrais das couves atuais. Hoje podemos diferenciá-las de acordo com o comprimento do caule e pelas características das folhas. A cor das folhas varia do glauco, verde-escuro, verde-violáceo ou castanho-violeta. A couve-russa foi introduzida no Canadá (passando depois para os Estados Unidos da América) pelos russos durante o século XIX (HESSAYON, 2006).

A couve-de-folhas é excelente fonte de vitamina C e beta-caroteno, que o corpo humano transforma em vitamina A. De fato, uma xícara de couve contém o dobro das necessidades diárias desses nutrientes. Além disso, a couve contém mais ferro e cálcio que

quase qualquer outra verdura; seu alto teor de vitamina C aumenta a capacidade de absorção destes minerais pelo organismo (ZARATE, 2006).

2.2 A importância do pulgão *Brevicoryne brassicae*

B. brassicae é um afídeo que ataca exclusivamente brássicas. Dentre os diversos hospedeiros por ele utilizados estão a couve (*B. oleraceae* var. *acephala*), brócolis (*B. oleraceae* var. *italica*), nabo (*B. rapa*), couve-flor (*B. oleraceae* var. *botrytis*), repolho (*B. oleraceae* var. *capitata*), espinafre (*Spinaceae oleraceae*), diversas variedades de mostarda e a ornamental capuchinha (*Trapeolum majus*) (SOUZA-SILVA; ILHARCO 1995). Coloniza as inflorescências, caules e parte inferior das folhas. As formas ápteras apresentam de 2,2 a 2,57 mm de comprimento, fronte sinuosa, sífunculos marrom escuro e de 1,09 a 1,28 vezes maiores que a cauda, a qual é triangular. Sua coloração é verde escura e apresenta o corpo coberto de secreção pulverulenta branca. O alado apresenta o dorso abdominal com franjas transversais esclerotizadas (PEÑA-MARTINEZ, 1992). É uma espécie holocíclica em climas temperados, possuindo geração sexual no outono, com ovos que atravessam o inverno, e apresentando reprodução partenogenética apomítica até o próximo outono. Em regiões de clima quente não apresentam ciclo sexuado (HEIE 1986). Pouco se sabe sobre a biologia reprodutiva da espécie em regiões tropicais (DIXON et al. 1987).

2.3 Flutuação populacional

Wright e Cone (1988) relataram que o conhecimento da flutuação populacional de insetos-praga é necessário para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de pragas.

No caso de *B. brassicae*, a flutuação populacional revela a variação da população de pulgões no decorrer do período estudado. Alguns autores (BEJER-PETERSON, 1962; WELLINGS et al., 1985) destacaram que os padrões de flutuação das populações de determinadas espécies podem diferir entre regiões geográficas distintas, entre populações que se desenvolvem na mesma região por vários anos e entre as populações vizinhas que se

desenvolvem ao mesmo tempo. De acordo com considerações de Wellings e Dixon (1987), as populações de pulgões podem flutuar e manter níveis altos de densidade, sendo que em alguns casos, períodos de abundância são seguidos por períodos de baixa densidade. Assim, a abundância desses insetos mostra-se altamente sazonal, podendo variar bastante de um ano para outro.

As alterações que ocorrem nas densidades populacionais de pulgões são pouco compreendidas, e não há uma grande variedade de artigos recentes sobre este assunto. Contudo algumas características da dinâmica populacional desses insetos podem ser destacadas, onde, segundo Risch (1987), as condições climáticas são consideradas as principais variáveis atuando sobre a dinâmica populacional. Quando essas condições são favoráveis por um período de tempo prolongado, os insetos rapidamente atingem nível de surto (WELLINGS; DIXON 1987). A ação de predadores e parasitóides também é importante na redução de populações de pulgões (RICE; WILDE 1988; CHEN; HOPPER, 1997), tendo sido verificado que insetos predadores, atuando na parte aérea de brássicas, foi a causa principal do declínio populacional de *B. brassicae* (RAWORTH et al., 1984). Outro fator que causa alterações na densidade populacional de pulgões é o polimorfismo, que é induzido ao atingirem alta densidade, e parece ser o mais provável fator regulador das populações de pulgões (DIXON 1977). Nesse processo, a abundância de formas ápteras tende a diminuir, devido ao surgimento dos alados. Wright e Cone (1988) relatam que a produção de formas aladas não pode ser considerada um verdadeiro fator de mortalidade, pois os pulgões estão se dispersando. No entanto, Hughes (1963) destaca que apesar da emigração ser essencial para a dispersão e sobrevivência de *B. brassicae*, a mortalidade decorrente desse processo é muito alta, podendo atingir 99% dos alados.

Hughes (1963), ao estudar a flutuação populacional de *B. brassicae* na Austrália, observou apenas um pico populacional na cultura da couve, ocorrido durante abril de 1960 e 1961. Foi observado que nos dois anos estudados, o declínio populacional foi rápido, sendo que em 1961 esse fato pareceu estar associado à diminuição da temperatura média ambiental. No Egito, Amin e El-Defrawy (1980) observaram que *B. brassicae* foi mais abundante de janeiro a maio e de meados de julho a dezembro em cultura do repolho, enquanto que na Índia, segundo Khaire et al (1987) o pico populacional desta praga ocorre em março. Contudo, Zaz (2001), ao estudar a incidência e o crescimento populacional de *B. brassicae* em repolho e couve-flor, verificou que o pulgão ocorreu durante todo o período em que as culturas se mantiveram no campo, apresentando dois picos populacionais em couve-flor, primeira semana de junho e julho, e em repolho, primeira semana de junho e outubro.

No Brasil, Pereira e Smith (1976) observaram que *B. brassicae* foi mais abundante no final de dezembro em cultura da couve-flor no Paraná. Em Minas Gerais, Sousa (1990) determinou que populações de *B. brassicae* começaram a aumentar de densidade a partir de setembro em duas cultivares de couve, sendo que em couve-manteiga o maior pico populacional foi observado em agosto-setembro, enquanto em couve portuguesa o mesmo fato ocorreu em outubro.

2.3.1 Influência de inimigos naturais

Uma grande diversidade de predadores, destacando-se larvas e adultos de Coccinellidae, larvas de Syphidae, larvas de Cecidomyiidae e de Chrysopidae e de parasitóides (Braconidae e Aphelinidae) tem sido registrada atacando pulgões (WELLINGS; DIXON, 1987; RAJ; SHARMA, 1991; WHITE et al., 1995; TAKADA, 2002).

A família Braconidae, subfamília Aphidiinae, é a mais importante e numerosa dentre os parasitoides de pulgões, sendo composta por mais de 400 espécies em 60 gêneros conhecidos (STARY, 1988). A espécie *Diaeretiella rapae* (McIntosh, 1855) tem sido considerada o principal parasitóide atuando sobre pulgões de brássicas, com destaque para *B. brassicae* (SOUZA; BUENO, 1992; PYKE et al., 1999; KALULE; WRIGHT, 2002; DOGRA et al., 2003). O gênero *Diaeretiella* Stary é monotípico, apresentando somente a espécie *D. rapae*. Esta espécie pode ser reconhecida pela reduzida nervação da asa anterior, apresentando após a nervura média somente a nervura radial. O pterostigma é triangular e o comprimento do metacarpo é de 0,6 a 0,7 do comprimento do pterostigma (MESCHELOFF; ROSEN, 1990). O período de desenvolvimento de *D. rapae* é de aproximadamente 14 dias a 24° C (ELLIOT et al., 1995). No Brasil foi relatada em plantas de sorgo parasitando *S. graminum* (GRAVENA, 1979), em couve em *B. brassicae*, *L. erysimi* e *M. persicae* (BUENO; SOUZA, 1993; CIVIDANES, 2002; STARY et al., 2007).

A ocorrência de parasitismo de *Aphidius colemani* Viereck, *Lysiphlebus testaceipes* Cresson (VAZ et al., 2004) e *Aphidius* sp. (KALULE; WRIGHT, 2002) também já foi observada em *B. brassica*.

Os hiperparasitóides são considerados como um nível trófico acima dos parasitóides. A variedade de hiperparasitóides que pode ser encontrada depende das características dos pulgões, sendo que a correlação positiva entre parasitóides e hiperparasitóides é comum. Os

membros da comunidade que ataca parasitóides de afídeos pertencem a diferentes subfamílias de himenópteros [Cynipoidea (Figitidae: *Alloxysta*, *Phaenoglyphis*, *Lytoxysta*), Ceraphronoidea (Megaspilidae: *Dendrocerus*), e Chalcidoidea (Pteromalidae: *Asaphes*, *Pachneuron*, *Coruna*, *Euneura*; Encyrtidae: *Syrphophagus* = *Aphidencyrtus*) (SULLIVAN; VOLKL, 1999).

Com relação aos predadores, Hughes (1963) encontrou larvas de sirfídeos (*Sphaerophoria australiensis* Schiner e *Xanthogramma grandicomis* Macq.) como os principais predadores de *B. brassicae* na Austrália, tendo também constatado, ocasionalmente, pequeno número de coccinelídeos e hemerobiídeos.

Raworth et al. (1984) verificaram que a ação de insetos predadores, atuando na parte aérea de brássicas, foi a causa principal do declínio populacional de *B. brassicae*. Constataram que o cecicomiídeo *Aphidoletes aphidimyza* Rond. e os sirfídeos *Syrphus* sp e *Scaeva* sp. como os principais responsáveis pelo declínio populacional deste pulgão.

No Brasil, Pereira e Smith (1976) observaram os sirfídeos *Toxomerus* sp e *Allograpta* sp. e os coccinelídeos *Cycloneda sanguinea* Linnaeus e *Eriopis connexa* Germ. como predadores frequentemente encontrados em couve-flor, enquanto Bueno e Sousa (1993) citam os coccinelídeos *C. sanguinea*, *Scymnus* sp. e várias espécies de sirfídeos como espécies de predadores mais comumente associadas ao pulgão *B. brassicae*. Cividanes (2002) verificou que durante todo o período de aumento e declínio populacional de *B. brassicae* em couve, aranhas existentes no solo constituíram o fator de mortalidade mais significativo relacionado com a variação da densidade populacional do pulgão.

2.3.2 Influência de fatores meteorológicos

De acordo com Risch (1987), as condições meteorológicas podem representar a principal causa das mudanças observadas na abundância de insetos-praga que ocorrem nos agroecossistemas. Quando essas condições são favoráveis por um período de tempo prolongado, os insetos rapidamente atingem nível de surto aumentando rapidamente sua população (WELLING; DIXON, 1987). Também Barlow e Dixon (1980) destacam a importância da influência das condições meteorológicas sobre populações de pulgões, ao afirmarem que as condições atmosféricas (como temperatura e precipitação) constituem as principais variáveis que controlam as populações daqueles insetos.

Na Austrália, Hughes (1963) observou que variações nas condições meteorológicas não afetaram diretamente o número de formas ápteras de *B. brassicae* presentes em couve; no entanto, foi relatado que chuvas pesadas, ocorrendo após prolongados períodos de seca, causaram desaparecimento de cerca de dois terços da população do pulgão.

Algumas pesquisas importantes relacionadas com a influência de fatores meteorológicos sobre pulgões foram desenvolvidas na Índia. Assim, Kotwal e Bhalla (1983) verificaram que o vento e a geada foram variáveis importantes na redução do nível populacional de *B. brassicae* em couve-flor, enquanto Raj e Sharma (1991) relataram que *B. brassica* não sofreu impacto negativo da temperatura e umidade relativa quando estudados em colza. Mas foi constatado que as populações daquelas espécies de pulgões tiveram a densidade reduzida pela precipitação.

Desh et al. (2002), em estudo realizado durante safra de brássicas, observaram que a variação populacional de *B. brassicae* apresentou correlação significativa e positiva com as temperaturas máxima, mínima, velocidade do vento e fotoperíodo. Por sua vez, Dogra et al. (2003), estudando o complexo de pulgões associado a cultura da canola, relatou que a população do pulgão *B. brassicae* não mostrou correlação com os fatores meteorológicos.

No Brasil, segundo Costa (1970) a temperatura ambiental é considerada a principal variável na dinâmica populacional dos pulgões, e Oliveira (1971) mostrou que a umidade relativa não influenciou no aumento ou redução de populações aladas de várias espécies de pulgões, principalmente *B. brassicae*, e que a precipitação pluvial, assim como as temperaturas acima de 30 °C e abaixo de 12 °C, limitaram o crescimento populacional desses insetos na cultura da batata. Por sua vez, Cividanes (2002) relata que a precipitação pluviométrica teve influência significativa para o fator de mortalidade de pulgões

2.4 Distribuição vertical

As informações sobre a distribuição vertical de insetos-praga na planta hospedeira são fundamentais para o desenvolvimento de planos de amostragens (TRICHILO et al., 1993), reduzindo o tempo e custos necessários para o monitoramento da praga, sem que haja diminuição da confiabilidade dos resultados (WILSON et al., 1982). Aparentemente, *B. brassicae* prefere as folhas mais jovens de espécies de brássicas (VAN EMDEN; BASHFORD, 1971; TRUMBLE, 1982; CERON-HERNANDEZ; SALGUERO, 1995).

Todavia, a distribuição vertical dessa espécie pode mudar com a idade da planta hospedeira (CHURCH; STRICKLAND, 1954; GEORGE, 1957).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Instalação do experimento

O experimento foi instalado no setor de hortaliças da Fazenda Experimental do Glória, de propriedade da Universidade Federal De Uberlândia, em Uberlândia, MG, no período de agosto de 2005 a março de 2006. Foram plantadas três linhas de 15 metros de couve, no espaçamento de 0,5x1,0 metro, totalizando 80 plantas.

As mudas foram obtidas a partir de ramos laterais. Foi realizada adubação orgânica de plantio e não foi realizada nenhuma aplicação de defensivos agrícolas durante o período em que a couve esteve em campo. A irrigação por aspersão foi feita diariamente. Os tratos culturais incluíram a capina manual para eliminação de plantas infestantes, e a desbrota dos ramos laterais das plantas de couve

3.2 Coleta de dados

Após um mês do transplântio, foram escolhidas ao acaso três (3) plantas de couve, das quais foram avaliadas três (3) folhas, uma de cada região da planta: superior (onde as folhas não estão completamente desenvolvidas, localizando-se no ápice da planta), mediana (onde as folhas estão completamente desenvolvidas, localizando-se na altura média da planta) e inferior (onde as folhas estão velhas e senescente, localizando-se na parte inferior da planta). Tal coleta foi feita uma vez por semana, durante o período de cultivo da couve, variando em no máximo dois dias o dia da coleta, que preferencialmente foi feita na quarta-feira. As folhas foram cortadas, embaladas em sacos plásticos com tela, etiquetadas e levadas para o laboratório, onde com o auxílio de microscópios estereoscópicos foi efetuada a contagem de afídeos da espécie *B. brassicae* (que foi classificada em pulgões vivos e mumificados). Assim como suas múmias e os parasitóides emergidos destas. Os dados meteorológicos semanais de temperatura (mínima, média e máxima) e precipitação foram coletados na Estação Meteorológica do Glória, a 500 metros do local do experimento.

3.3 Análise estatística

Foi realizado teste de correlação para os dados climáticos e a população de *B. brassicae* (pulgões vivos e totais), assim como para a presença de múmias. Para verificar a distribuição vertical do pulgão, foi realizado análise de variância, com esquema fatorial 3 x 6 (três regiões da planta x 6 meses de coleta) e teste de Tukey para comparação do número médio de afídeos da espécie citada em cada uma das três regiões da planta.

Foi analisada a flutuação populacional, a distribuição vertical na planta e abundância relativa de parasitóides e hiperparasitóides emergidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Flutuação populacional

A partir dos dados coletados, observa-se (Gráfico 1) que a presença de *B. brassicae* na couve foi relativamente pequena no início da instalação do experimento. Mas aumenta gradativamente no decorrer do tempo, até atingir um pico na oitava coleta (13 de outubro de 2005) que foi de 20389 pulgões.

A partir desta data começa a ocorrer um declínio da presença do pulgão, atingindo níveis muito baixos (40 pulgões) a partir da décima primeira semana (3 de Novembro de 2005). Este resultado obtido mostra que a época de maior ocorrência é similar àquela encontrada na cultura da couve, conforme observou Cividanes (2002).

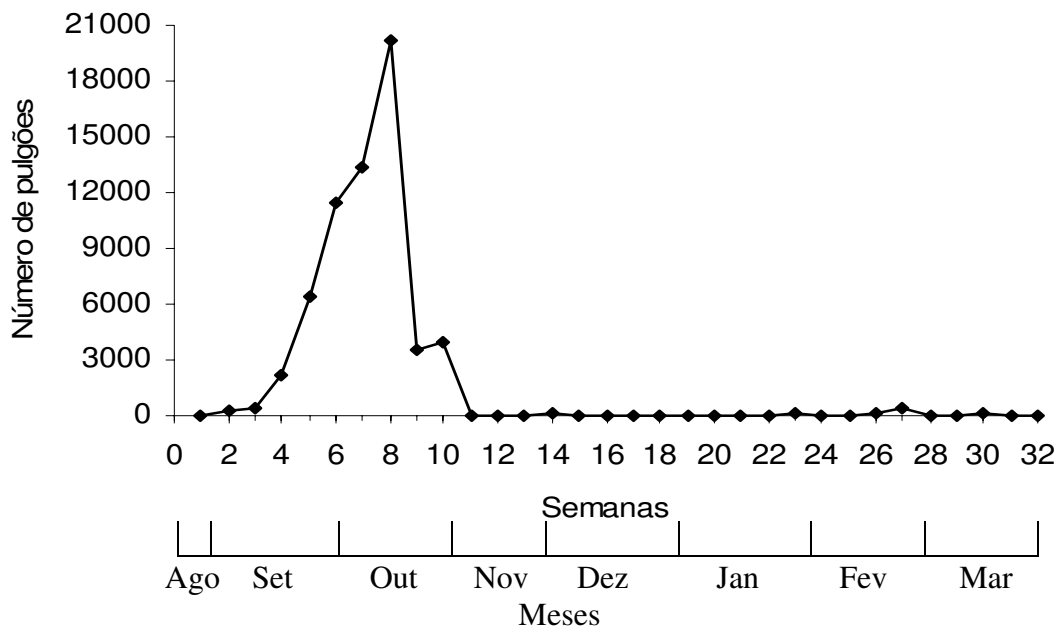


Gráfico 1. Número de pulgões de *Brevicoryne brassicae* na cultura da couve no decorrer do período amostrado de 25/08/2005 a 30 de março de 2006, Uberlândia, MG.

Pelos dados apresentados no Gráfico 2, observa-se que as médias de temperatura são relativamente altas no período de maior pico populacional, sendo que a oitava semana (Gráfico 1), onde a população atinge o pico (20389 pulgões), observa-se no Gráfico 2 que a

temperatura máxima está no limite de 30° C (Gráfico 2). Na nona semana de coleta a temperatura máxima registrada foi de 34°C onde nesta mesma semana a população começa a cair drasticamente (Gráfico 1). Assim, de acordo com Costa (1970), verifica-se que a temperatura ambiente foi a principal variável na dinâmica populacional dos pulgões.

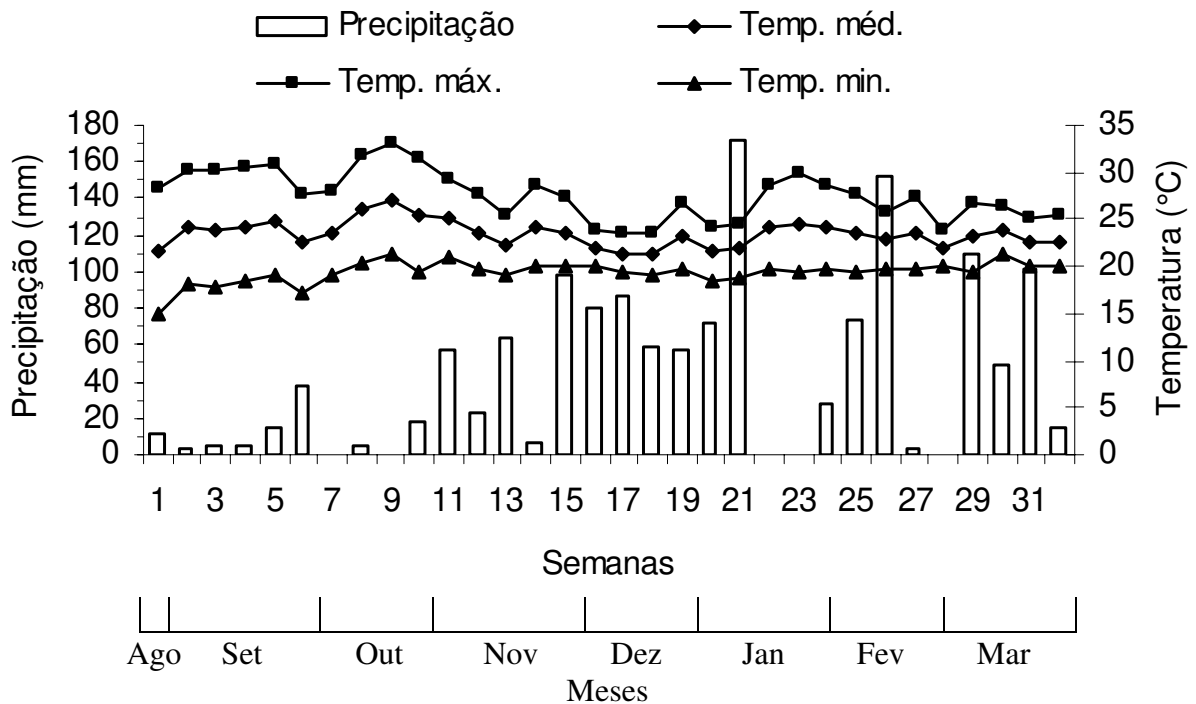


Gráfico 2. Valores de precipitação e temperaturas máxima, média e mínima obtidas no período compreendido entre 25 de Agosto de 2005 e 30 de Março de 2006, Uberlândia, MG.

Com relação à influência das condições meteorológicas, na população dos pulgões, nota-se que a temperatura exerce uma grande influência sobre o número de pulgões. Pode-se constatar isto pela correlação significativa e positiva da temperatura média (0,3973 para os pulgões vivos e 0,4047 para o número total, significativo a 5%) e a temperatura máxima (0,4236 para os pulgões vivos e 0,4301 para o número total de pulgões, significativo a 1%), demonstrando que a população teve um incremento de indivíduos em função do aumento da temperatura. A temperatura mínima não teve influência significativa no número de pulgões, não causando alterações na população. Observa-se também que a amplitude térmica exerce o mesmo efeito que a temperatura média (0,3899 para pulgões vivos e 0,3947 para o número total, significativo a 5%) (Tabela 1).

Cividanes (2003) chegou a estudar a influência da temperatura em *B. brassicae* em campo e em laboratório. Constatou que à medida que a temperatura se elevava até 30 °C, menor era a duração da fase ninfal do pulgão. Acima de 30 °C, a velocidade de desenvolvimento começa a cair. Pode-se ver isto quando a temperatura máxima da nona semana ultrapassou os limites de 30 °C (Gráfico 2), e a população começou a declinar a partir desta data (Gráfico 1). Este resultado está de acordo com o que foi relatado por Cividanes (2003).

Nota-se também que a precipitação registrada (Gráfico 2) começa a aumentar a partir da décima semana, demonstrando certa irregularidade na distribuição das chuvas no período compreendido da décima até a décima quinta semana, permanecendo alta até a vigésima primeira semana, ocorrendo uma falta de chuva na vigésima segunda e na vigésima terceira semana. Observa-se que no período de alta precipitação que começa a partir da décima semana a variação da temperatura começa a diminuir, assim como o número de pulgões, permanecendo em baixa quantidade de indivíduos.

A precipitação também teve influência significativa e negativa sobre a população de pulgões (-0,2995 para pulgões vivos e -0,3019 para o número total de pulgões, significativo a 5%). Nota-se que à medida que a precipitação aumenta, a partir da décima semana (Gráfico 2), a população de pulgões não cresce (Gráfico 1), permanecendo baixa enquanto a precipitação está alta (acima de 60 mm). Pinto et al. (2000) encontrou resultados semelhantes para o pulgão *Myzus persicae* (Sulzer) na cultura da batata.

A correlação das mummies foi significativa e positiva para os pulgões vivos (0,7064, significativo a 1%) e não significativa para o total. Isto significa que à medida que a população de pulgões aumenta, o número de mummies também aumenta, demonstrando que o parasitóide teve densidade populacional dependente da população do afídeo, o que está em conformidade com os trabalhos de Cividanes (2002). No entanto, para outra espécie de pulgão da couve, *Lipahis erysimi* (Kaltenbach), a população do parasitóide não foi influenciada pela população do pulgão (HUBAIDE, 2007).

Tabela 1. Correlação e significância das variáveis meteorológicas e número de mummies em relação à *B. brassicae* (vivos e mumificados).

Variável	Correlação	Significância	Correlação	Significância
	<i>B. brassica</i> vivos		<i>B. brassica</i> total	
Temperatura média	0,3973	*	0,4047	*
Temperatura máxima	0,4236	**	0,4301	**
Temperatura mínima	-0,1111	ns	-0,1077	ns
Amplitude térmica	0,3899	*	0,3947	*
Precipitação	-0,2995	*	-0,3019	*
Mummies	0,7064	**	-0,1999	ns

*Significância a 5%

**Significância a 1%

4.2 Distribuição vertical

Levando-se em conta a posição do pulgão nas folhas, observa-se que houve interação significativa entre a posição na planta e o tempo. As folhas superiores e medianas tiveram maior ocorrência de pulgões nas coletas dos meses de setembro e outubro de 2005, em comparação ao restante dos outros meses (Tabela 2). A partir de novembro, o número de *B. brassicae* foi semelhante nas folhas superiores, medianas e inferiores da couve, permanecendo desta forma até o fim das coletas. Os resultados encontrados para *B. brassicae* estão de acordo com as observações de alguns autores (TRUMBLE, 1982; CERON-HERNANDEZ; SALGUERO, 1995; CIVIDANES, 2004), que relataram a maior preferência desse pulgão pelas folhas mais jovens de brassicáceas.

A espécie *B. brassicae* apresentou distribuição vertical predominando nas folhas superiores e medianas, apresentando densidade menor nas folhas basais. Tal ocupação nesta posição da planta leva o pulgão a ter maior susceptibilidade ao impacto das gotas de chuva. A correlação da precipitação foi significativa e negativa, é provável que a chuva tenha causado dano mecânico nas folhas, principalmente nas superiores, por estarem mais expostas ao impacto da gota de chuva, causando queda, injúrias, morte e outros efeitos negativos sobre os pulgões. Contrariando observações de Hubaide (2007), que ao trabalhar com o pulgão *Lipaphis erysimi* nesta mesma cultura, verificou que este pulgão não é afetado diretamente pela precipitação, pois apresenta maiores populações nas folhas medianas e basais.

Com base nestes dados de distribuição dos pulgões na planta, pode-se proceder com monitoramento desta praga de maneira mais acurada, precisa e adequada, se as amostragens forem realizadas nas folhas superiores e medianas, estabelecendo-se um fator adjuvante nos programas de Manejo Integrado de Pragas.

Tabela 2. Número médio de *B. brassicae* observado em diferentes folhas de couve, no campo. Uberlândia (MG), 2005/06

Folhas	Coletas					
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro
Superior	653,80 Aa	1098,33 Ba	1,20 Ab	0,08 Ab	2,25 Ab	34,00 Ab
Mediana	666,40 Aa	2116,75 Aa	3,73 Ab	0,08 Ab	9,17 Ab	5,17 Ab
Inferior	60,40 Ba	199,50 Ba	6,00 Ab	0,58 Ab	2,00 Ab	7,25 Ab

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

4.3 Abundancia relativa de parasitóides e hiperparasitóides

Apenas a espécie de Braconidae, *Diaeretiella rapae* M'intosh emergiu das múmias de *B. brassicae*. Para a porcentagem dos parasitóides e hiperparasitóides, constata-se que o parasitóide *D. rapae* teve uma quantidade baixa de indivíduos (27), e os hiperparasitóides tiveram quantidade relativamente alta, como é o caso da quantidade de Figitidae (495). Isto significa que embora *D. rapae* estivesse parasitando os pulgões e ocupando as múmias, a baixa abundância relativa de *D. rapae* (3,59%) está relacionada com o alto grau de hiperparasitismo (96,41%), dos quais, Figitidae (65,74%) foi o mais abundante, seguida por Pteromalidae (27,22%) e Encyrtidae (3,45%) (Tabela 3).

Isto indica que o controle populacional que poderia ter ocorrido por ação endoparasítica de *D. rapae* foi influenciado negativamente pelo ataque dos hiperparasitóides.

Tabela 3. Número, abundância relativa e porcentagem de emergência de parasitóides e hiperparasitóides emergidos de múmias de *B. brassicae*

	Múmias	Parasitóides		Hiperparasitóides		Total
		<i>D.rapae</i>	Figitidae	Pteromalidae	Encyrtidae	
Número	1502	27,00	495,00	205,00	26,00	753,00
Abundância relativa (%)		3,59	65,74	27,22	3,45	100,00
% Emergência		1,80	32,96	13,65	1,73	50,13

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que:

- o pulgão *Brevicoryne brassicae* começa a colonizar a couve-de-folha 30 dias após a instalação do experimento, atingindo o pico populacional em outubro, quando então começa a declinar;

- o aumento de temperatura aumentou a população do pulgão;

- o pulgão tem maior distribuição vertical nas folhas superiores e medianas, prova de que tem preferência por folhas mais jovens, e portanto, recomenda-se fazer monitoramento desta praga nestas folhas;

- a distribuição vertical do pulgão varia em função do tempo;

- o aumento de precipitação causou declínio na população de pulgões, sendo o dano mecânico causado pelo impacto da gotas de chuva nas folhas superiores e medianas o principal fator;

- a presença do parasitóide *D. rapae* aumenta à medida que a população de pulgões aumenta, sendo dependente da densidade de seu hospedeiro;

- a grande presença de hiperparasitóides é um fator que limitava a expansão de *D. rapae* no controle de *B. brassicae*.

REFERÊNCIAS

- AMIN, A.H.; EI-DEFRAWY, G.M. Seasonal Fluctuations of populations of different aphid species infesting cabbage plants in Egypt. **Bulletin de la Societe 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, p. 134-135, 1980.
- BEJER-PETERSON, B. Peak years and regulation of numbers in the aphid *Neomyzaphis abietina* Walker. **Oikos**, Copenhagen, v. 13, p. 155-168, 1962
- BUENO, V.H.P.; SOUZA, B.M. Ocorrência e diversidade de insetos predadores e parasitóides na cultura de couve *Brassica olerace* var. *acephala* em Lavras, MG, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.22, p.5-18, 1993.
- CARVALHO, L.M; BUENO, V.H.P.; MARTINEZ, R.P. Levantamento de afídeos alados em plantas hortícolas em Lavras-MG. **Ciência e Agrotécologia**, Lavras, v. 26, n. 3, p. 523-532, 2002.
- CERON-HERNANDEZ, O.J.; SALGUERO, V. Population fluctuation of aphid species (Aphididae: Hom.) and their distribution on brocoli plants (*Brassica oleracea* var. *italica*). **Manejo Integrado de Plagas**, Inviálba, v.37, p.21-25, 1995.
- CHEN, K.; HOPPER, K.R. *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae) population dynamics and impact of natural enemies in the Montpellier region of southern France. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 26, p. 866-875, 1997.
- CHURCH, B.M.; STRICKLAND, A.H. Sampling cabbage aphid populations on brussels sprouts. **Plant Pathology**, Oxford, v.3, p.76-80, 1954.

CIVIDANES, F.J. Impacto de inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, p. 249-255, 2002.

CIVIDANES, F.J. Exigências térmicas de *Brevicoryne brassicae* e previsão de picos populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 38, n. 5, p. 561-566, 2003.

CIVIDANES, F.J.; SOUZA, V.P.; Distribuição vertical de pulgões (Hemiptera: Aphididae) em couve **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, (supl.), p. 1-749, 2004.

COSTA, C. L. Variações sazonais da migração de *Myzus persicae* em Campinas nos anos de 1970 a 1989. **Bragantia**, Campinas, v.29, p.347-360, 1970.

DESH, R. A. J.; LAKHANPAL, G. C.; VERMA, S. C.; RAJ, D. Impact of weather factors on population build up of aphids infesting raeseed mustard (*Brassica campestris* L.) at Palampur, Himachal Pradesh. **Pest Management and Economic Zoology**, New Delhi, v. 10, n. 1, p. 11-16, 2002.

DIXON; A.F.G. Aphid ecology: life cycles, polymorphism and population regulation. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Norwich, v. 9, p. 117 –118, 1977.

DIXON, A.F.G., P. KINDLAMAN, J. LEPS; J. HOLMAN. Why there are few species of aphids especially in the Tropics? **The American Naturalist**, Chicago, v. 129, p.580-592, 1987.

DOGRA, I.; DEVI, N.; RAJ, D. Parasitization of mustard aphid, *Lipaphis erysimi* Kalt. by *Diaeretiella rapae* M'Intosh in the mid-hill zone of Himachal Pradesh (Índia). **Journal of Entomological Research**, New Delhi, v. 27, n. 2, p. 145-149. 2003.

ELLIS, P.R.; SINGH, R. A review of the host plants of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera, Aphididae). **IOBC/WPRS Bulletin**. Darmstadt v.16, p. 192-201, 1993.

ELLIOTT, NC; BURD, JD; KINDLER, SD; LEE, JH. Temperature effects on development of three cereal aphid parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae). **Great Lakes Entomologist**, Michigan, v. 28, no. 3-4, p. 199-204. 1995.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura** : agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa : UFV, 2000, p. 278-280

FRANÇA, F.H. Considerações sobre um programa de manejo integrado de pragas de hortaliças no Brasil. CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24, Jaboticabal, 21 de outubro, **Anais...**, p.104-128, 1984.

GEORGE, K.S. Preliminary investigations on the biology and ecology of the parasites and predators of *Brevicoryne brassicae* L. **Bulletin of Entomological Research**, Wallingford, v.48, p.619-629, 1957

GRAVENA, S. Dinâmica populacional do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) e inimigos naturais associados ao sorgo granífero em Jaboticabal, SP, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.8, p.325-334, 1979.

HEIE, O.E. The aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark III. **Fauna Entomologica Scandinavica**, Conpenhaagen, v. 25, p. 188-189, 1986.

HESSAYON, G. **The Vegetable & Herb Expert. Expert Books. 2003**

Disponível em < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Couve-de-folhas>>

Acesso em: 01 de Dezembro de 2006

HUBAIDE, J.E.A. **Flutuação populacional e distribuição vertical de *Lipahis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Hemíptera: Aphididae) em couve**. Trabalho de Conclusão do Curso de Agronomia. Uberlândia – MG, p. 15-21, 2007

HUGHES, R.D. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). **Journal of Animal Ecology**, London, v. 32, p. 393-424, 1963.

KALULE, T.; WRIGHT, D. J. Tritrophic interactions between cabbage cultivars with different resistance and fertilizer levels, cruciferous aphid and parasitoids under field conditions. **Bulletin of Entomological Research**, London v. 92, n. 1, p. 61-69, 2002.

KHAIRE, V.A.; LAWANDE, K.E.; AJRI, D.S. Population dynamics of insect pests of cabbage. **Current Research Reporter, Mahatma Phule Agricultural University**, v. 3, n. 1, p. 27-31, 1987.

KOTWAL, D. R.; BHALLA, O. P. Prediction of the cabbage aphid population peak on cauliflower seed crop. **Indian Journal of Plant Protection**, Rajendranagar, v. 11, n. 1-2, p. 76-77, 1983

KUROZAWA, C. **A couve**, 2006.

Disponível em: <<http://globo.ruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTP0-4373-0-L-C,00.html>>

Acesso em: 01 de Dezembro de 2006

LONGHINI, L.C.S.B.; A.C. BUSOLI. Controle integrado de *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Homoptera, Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Latr., 1819) (Lepidoptera, Pieridae), em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Científica**, Londrina, v.21, p. 231-237, 1993.

MESCHELOFF, E.; ROSEN, D. Biosystematic studies on the Aphidiidae of Israel (Hymenoptera: Ichneumonoidea) the genera *Pauesia*, *Diaeretus*, *Aphidius* and *Diaretiella*. **Israel Journal of Entomology**, Tel Aviv, v. 24, p. 51-91, 1990.

OLIVEIRA, A.M. Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afídeos em batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 6, p. 163-172, 1971.

PEÑA-MARTINEZ, R. **Identificación de afidos de importancia agrícola**. Ciudad de Mexico: Centro de Fitopatología, v. 2, 1992, p.135.

PEREIRA, A.C.; SMITH, J. G. Observações sobre afídeos e seus predadores em couve-flor. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.5, n. 1, p. 29-33, 1976.

PINTO, R.M.; BUENO, V.H.P.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Flutuação populacional de afídeos (Hemíptera: Aphididae) associados à cultura da batata, *Solanum tuberosum* L., no plantio de inverno em alfenas, sul de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 4, p. 649-657, 200.

PYKE, K.S.; STARY, P.; MILLER, T.; ALLISON, D.; GRAF, G.; BOYDSTON, L.; MILLER, R.; GILLESPIE, R. Host range and habitats of the aphid parasitoid *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphididae) in Washington State. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 28, n. 1, p. 61-71, 1999.

RAJ, D.; SHARMA, G. D. Population build-up of aphid complex (*Lipaphis erysimi* Kalt. and *Brevicoryne brassicae* Linn.) on rapeseed at Palampur, Himachal Pradesh (Índia). **Journal of Entomological Research**, Lanham, v. 15, n.2, p. 93-98, 1991.

RAWORTH, D.A., FRAZER B.D., GILBERT N.; WELLINGTON W.G. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae) at Vancouver, British Columbia. I. Sampling methods and population trends. **Canadian Entomology**, Vancouver, v. 116, p. 861-870. 1984.

RICE, M.E.; G.E. WILDE. Experimental evaluation of predators and parasitoids in suppressing greenbugs (Homoptera: Aphididae) in sorghum and wheat. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 17, p. 836-841. 1988.

RISCH, S.J. Agricultural ecology and insect outbreaks. In: BARBOSA, P.; SCHULTZ, J.C. (Ed.). **Insect outbreaks**. San Diego: Academic Press, 1987. p.217-233.

ROSSI, M.M.; MATIOLI, J.C.; CARVALHO, C.F. Efeitos de fatores climáticos sobre algumas espécies de pulgões (Homóptera: Aphididae) na cultura da batata, em Lavras-MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 19, n. 1, p. 75-86, 1990.

SCHUSTER, D.J. Intraplant distribution of immature lifestages of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Environmental Entomology**, Lanham, v.27, p.1-9, 1998.

SNODGRASS, G.L. Distribution of the tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae) within cotton plants. **Environmental Entomology**, Lanham, v.27, p.1089-1093, 1998.

SOUSA, B.B. de. **Efeitos de fatores climáticos e de inimigos naturais sobre *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Homóptera: Aphididae) em couve *Brassica oleracea* var. *acephala* (DC.) (Catparales: Brassicaceae)**. 1990. 131 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1990

SOUSA, B.M.; BUENO, V.H.P. Parasitódes e hiperparasitódes de múmias de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Hemíptera – Homóptera – Aphidiidae). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 67, n. 1, p. 55-62, 1992.

SOUZA-SILVA, C.R.; F.A. ILHARCO. 1995. **Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras (lista preliminar)**. São Carlos, Ed. da UFSCar, 85p.

STARY, P. Aphidiidae. In Minks, A. K.; HARREWIJN, P. (Ed.) **Aphids: Their biology, natural enemies and control**. Amsterdam, Elsevier, 1998. p.171-184

STARY, P.; SAMPAIO, M.V.; BUENO, V.H.P. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) and their associations related to biological control in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Lavras, v. 51, p. 107-118, 2007

SULLIVAN, D. J.; VOLKL, W. Hyperparasitism: Multitrophic Ecology and Behavior. **Annual Review of Entomology**, Lanham, n. 44, p. 291-315, 1999.

TAKADA, H. Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae; Aphelinidae) of four principal pest aphids (Homoptera: Aphididae) on greenhouse vegetable crops in Japan. **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 37, n. 2, p. 237-249, 2002.

TRICHILO, P.J.; WILSON, L.T.; MACK, T.P. Spatial and temporal dynamics of the threecornered alfalfa hopper (Homoptera: Membracidae) on soybeans. **Environmental Entomology**, Lanham, v.22, p.802-809, 1993.

TRUMBLE, J.T. Within-plant distribution and sampling of aphids (Homoptera: Aphididae) on broccoli in southern California. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.75, p.587-592, 1982.

VAN EMDEN, H.F.; BASHFORD, M.A. The performance of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* in relation to plant age and leaf amino acids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.14, p.349-360, 1971.

VAZ, L.A.L.; TAVARES, M.T.; LOMÔNACO, C. Diversidade e tamanho de Himenópteros parasitóides de *Brevicoryne brassica* L. e *Aphis nerii* Boyer de Foscolombe (Hemíptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 33, p. 225-230, 2004.

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

WELLINGS, P.W.; CHAMBERS, R.J.; DIXON, A.F.G.; AIKAMAN, D.P. Syacamore aphids numbers and population density. 1. Some patterns. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, v. 54, n. 2, p. 411-424, 1985.

WHITE, A.J.; WRATTAN, S.D.; S.D.; BERRY, N.A.; WEIGMANN, U. Habitat manipulation to enhance biological control of *Brassica* pests by hover flies (Diptera: Syrphidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 88, n. 5, p. 1171-1176, 1995.

WILSON, L.T.; GUTIERREZ, A.P.; HOGG, D.B. Within-plant distribution of cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Hübner) on cotton: development of a sampling plan for eggs. **Environmental Entomology**, Lanham, v.11, p.251-254, 1982.

WRIGHT, L.C.; CONE W.W. Population dynamics of *Brachycorynella asparagi* (Homoptera: Aphididae) on undisturbed asparagus in Washington state. **Environmental Entomology**, Lanham, v.17, p. 878-886, 1988.

ZARATE, N. H., **Horta orgância: Couve. 2006**

Disponível em <<http://www.ufms.br/horta/membros.htm>>

Acesso em: 01 de Dezembro de 2006

ZAZ, G.M. Incidence and population build up of cabbage aphid *Brevicoryne brassica* L. on cabbage and cauliflower. **Applied Biological Research**, New Delhi, v. 3, n, 1-2, p. 51-53, 2001