

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELO HIDEKI WADA

AFÍDEOS (HEMIPTERA: APHIDIDAE) E INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS  
AO BRÓCOLIS, *BRASSICA OLERACEA* VAR. *ITALICA* PLENCK E COUVE-  
FLOR *BRASSICA OLERACEA* VAR. *BOTRYTIS* L. CULTIVADOS SOB  
MANEJO ORGÂNICO E CONVENCIONAL.

CURITIBA

2008

MARCELO HIDEKI WADA

AFÍDEOS (HEMIPTERA: APHIDIDAE) E INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS  
AO BRÓCOLIS, *BRASSICA OLERACEA* VAR. *ITALICA* PLENCK E COUVE-  
FLOR *BRASSICA OLERACEA* VAR. *BOTRYTIS* L. CULTIVADOS SOB  
MANEJO ORGÂNICO E CONVENCIONAL.

Monografia apresentada à disciplina de  
Estágio em Zoologia, como requisito parcial  
à conclusão do Curso de Bacharelado em  
Ciências Biológicas, Setor de Ciências  
Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luís Amilton Foerster  
Co-Orientadora: Dra. Augusta Karkow  
Doetzer

CURITIBA

2008

## **AGRADECIMENTOS**

Ao prof. Dr. Luís Amilton Foerster e à Dra. Augusta Karkow Doetzer pela oportunidade de estágio e orientação.

Ao CNPq, pela oportunidade de realização da Iniciação Científica e pela bolsa.

Aos agricultores Marino e Cirilo por cederem espaço em suas lavouras para a realização do levantamento.

Ao Dr. Petr Starý e à profa. Dra. M<sup>a</sup> Cristina de Almeida pela identificação dos parasitóides.

Às doutorandas Crisleide Maria Lazzarotto e Josiane Teresinha Cardoso pela identificação dos afídeos; Mirian Nunes Morales e Amanda Ciprandi Pires pela identificação dos sirfídeos; e Geovan Henrique Correa pela identificação dos coccinelídeos.

Ao Instituto Meteorológico SIMEPAR pelo fornecimento dos dados meteorológicos e à CENTRAN pela disponibilização semanal de transporte.

Aos integrantes do Laboratório de Controle Integrado de Insetos que colaboraram com a realização deste trabalho.

À minha família pelo apoio.

## RESUMO

Foi realizado um levantamento das espécies de afídeos (Hemíptera: Aphididae) e inimigos naturais associados à cultura de brócolis e couve-flor. Foram observadas semanalmente duas áreas adjacentes de cultivo com manejo orgânico e convencional produtoras de brócolis e couve-flor localizadas no município de Colombo/PR de setembro de 2007 a novembro de 2008. As espécies de afídeos encontradas foram *Myzus persicae* Sulzer, o pulgão-verde-do-pessegueiro e *Brevicoryne brassicae* L., o pulgão-da-couve, o qual foi predominante em todas as culturas: 74,7% de ocorrência em brócolis orgânico; 71,4% e 55,6% na couve-flor orgânica e convencional respectivamente. A cultura do brócolis orgânico foi significativamente mais atacada que as demais, porém, sem que isso provocasse perdas na produção. A flutuação populacional das pragas foi bastante influenciada pelos fatores meteorológicos de temperatura e precipitação. No verão a ocorrência foi pequena, o que corrobora com estudos que mostram que períodos de estiagem e temperaturas moderadas são mais propícios para o desenvolvimento de ambas as espécies. Himenópteros parasitóides foram os inimigos naturais mais comuns com predominância de *Diaeretiella rapae* e *Praon* sp. e de hiperparasitóides do gênero *Alloxysta*. A ocorrência das múmias acompanhou a flutuação populacional das espécies dos afídeos hospedeiros. Larvas e adultos de insetos afidófagos das famílias Syrphidae (Díptera) e Coccinellidae (Coleoptera) foram encontrados em pequenas quantidades e apenas nas culturas de manejo orgânico. A ação de fatores abióticos pode ter exercido maior influência na dinâmica populacional das pragas do que a forma de manejo empregada.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVOS.....	7
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
5 RESULTADOS.....	10
6. DISCUSSÃO.....	15
6 CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da importância dos cultivos orgânicos e a crescente demanda de produção de alimentos tanto do mercado interno quanto externo, têm exigido maior conhecimento sobre os fatores que afetam a produtividade. A ocorrência de pragas destaca-se como o principal destes fatores.

Dentre estas, os afídeos são um grupo de insetos fitófagos que constituem uma das principais pragas agrícolas de regiões temperadas. A grande capacidade de dano aliada ao elevado potencial biótico do grupo, ao ciclo de vida com alternância de gerações, à alta capacidade de dispersão, ao potencial de transmissão de vírus, faz dos pulgões insetos de grande interesse econômico.

Para o controle das populações de insetos, convencionalmente tem sido empregada a utilização de inseticidas sintéticos. Tal prática teve início na década de 1940, a partir da síntese do DDT e alcançou o auge nas décadas de 1950 a 1970, sendo um dos principais fatores da chamada Revolução Verde. Os defensivos químicos do sistema convencional tornaram-se rapidamente o principal método de combate às pragas de sistemas agrícolas. Porém, o uso abusivo desses produtos, utilizados em larga escala, trouxe graves consequências pela contaminação do meio-ambiente e do próprio homem. Constataram-se as próprias limitações do método pela significativa redução da eficiência dos inseticidas, evidenciada pela ressurgência de pragas, o desenvolvimento de linhagens resistentes e o aparecimento de pragas secundárias (Carver, 1989). Em decorrência disso, houve uma mudança de mentalidade, resultando a partir da década de 1970 nos primeiros programas de manejo integrado de pragas. Essa perspectiva prioriza o uso racional de inseticidas sintéticos e visa a sustentabilidade dos agrossistemas pela integração de múltiplas estratégias de controle. A decisão dos métodos é fundamentada em informações a respeito do inseto, como taxonomia, nível de dano econômico, entre outros. Estratégias de manejo que visam o equilíbrio natural das populações naturais têm sido mais bem-sucedidas.

Sob essa perspectiva, a enorme gama de inimigos naturais dos afídeos assume grande importância exercendo o controle natural das populações destes insetos, em contraste ao que ocorre no manejo convencional, no qual muitas vezes apresentam-se em número reduzido,

uma vez que a maioria das espécies é mais suscetível aos danos causados por pesticidas do que a praga (Horn & Wadleigh, 1988). As interações entre fatores bióticos e abióticos que regulam as populações dos pulgões são bastante complexas e necessitam de estudos minuciosos para a escolha de metodologias de controle adequadas (Lázzari, 1985).

A olericultura possui grande importância no setor da agricultura orgânica pela utilização tanto na alimentação humana e de animais como no desenvolvimento de produtos medicinais. Dentre as hortaliças, o grupo das brássicas possui posição de destaque. Os trabalhos de Pereira (1975) e Mello (1994) registram ocorrência de afídeos e inimigos naturais associados a brássicas em plantios orgânicos na Região Metropolitana de Curitiba.

O conhecimento da afidofauna constitui o ponto de partida no equilíbrio biológico de afídeos (Ilharco, 1995). Nesse contexto, os levantamentos feitos por Pereira (1975) e Mello (1994) em cultivos orgânicos fornecem resultados importantes a respeito da frequência relativa e a flutuação populacional das espécies. Todavia, há carência de dados a respeito da ocorrência de espécies em plantios de manejo convencional desenvolvidos no mesmo período. Estas informações podem fornecer uma base para comparação que permita conhecer melhor as interações existentes nesses ecossistemas, bem como a influência de fatores bióticos e abióticos.

## **2. OBJETIVOS**

Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento das espécies de afídeos e seus inimigos naturais associados ao cultivo de brócolis e couve-flor cultivados com técnicas de manejo orgânico e convencional no município de Colombo, Paraná. Foram avaliadas a frequência relativa, a flutuação populacional dos afídeos e a ocorrência dos inimigos naturais.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Karam (2001), na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) há a predominância de agricultores com modo de produção familiar e em propriedades de área menor que 10 hectares, sendo que o cultivo de hortaliças é o principal sistema de plantio orgânico. O grupo das brássicas destaca-se com a freqüente presença do brócolis, da couve-flor e da couve manteiga.

Os afídeos que atacam espécies vegetais pertencentes à família Brassicaceae possuem ampla distribuição mundial. Os mais importantes são o pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae* (L., 1758), o pulgão-verde-do-pessegueiro *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) e *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Bonnemaison, 1965). Levantamentos de tais pulgões na RMC foram feitos para couve-flor por Pereira (1976) no município de Colombo – PR e Mello (1994) em Piraquara - PR. Esta última também realizou observações em mais de sete variedades de brássicas.

*B. Brassicae* é um inseto oligófago considerado o afídeo mais nocivo a brássicas em todo o mundo; possui alta taxa de reprodução (Cividanes, 2002b), ciclo multivoltino em clima subtropical e é capaz de causar grande dano direto pela formação de densas colônias na superfície abaxial das folhas, provocando o enrolamento das bordas, aparecimento de manchas amareladas e prejudicando os processos fotossintéticos. Porém, o mais importante dano direto é causado pela proliferação da colônia na cabeça de vegetais como o repolho ou o brócolis, o que reduz a qualidade do alimento (Schepers, 1989).

*M. persicae*, por sua vez, é um afídeo praga de importância mundial para dezenas de espécies vegetais de mais de trinta famílias diferentes, algumas delas culturas de grande interesse econômico. Durante o ciclo reprodutivo assexuado, os indivíduos são polípagos, essa característica potencializa a capacidade de disseminação de vírus por esta espécie, que é transmissora de mais de 100 vírus diferentes (van Emden *et al.*, 1969). Tanto *M. persicae* quanto *B. brassicae* são citados como os maiores vetores de vírus em cultivos de brássicas. O vírus do mosaico da couve-flor (CaMV) e o do mosaico do nabo (TuMV) estão entre os mais comumente transmitidos (Schepers, 1989). Por outro lado, *L. erysimi* possui maior importância em cultivos de couve, nabo e mostarda na Índia e em outros países asiáticos (Schepers, 1989).

A relação de inimigos naturais de afídeos de brássicas é extensa, há registro de diversas famílias de parasitóides e predadores de pulgões. No entanto, muitas famílias de predadores são constituídas de predadores polípagos, oportunistas e possuem potencial incerto como agentes controladores das populações das pragas. Todavia, insetos afidófagos das famílias Coccinellidae, Syrphidae e Chrysopidae são vistos como algumas das famílias mais importantes, devido a características como voracidade, incremento populacional, seletividade, eficiência na captura, mobilidade, entre outras (Frazer, 1988), aspectos desejados para a utilização em programas de controle biológico.

Himenópteros das famílias Aphelinidae e Braconidae (Aphidiinae) estão intimamente relacionados com pulgões. São endoparasitóides solitários coinobiontes, atacam tanto as formas imaturas quanto adultas resultando na formação da múmia característica. Espécies de parasitóides da subfamília Aphidiinae têm sido extensamente estudadas para utilização no controle biológico e no manejo integrado de pragas (van Achterberg, 1997).

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento de campo foi realizado em duas áreas de cultivo de aproximadamente 500 m<sup>2</sup> cada, uma de manejo orgânico produtora de brócolis *Brassica oleracea* var. *italica* Plenck e couve-flor *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. e a outra de manejo convencional, produtora apenas de couve-flor, localizadas no município de Colombo, região metropolitana de Curitiba, Paraná.

Foram realizados levantamentos em 45 datas no período de setembro de 2007 a julho de 2008. Foi acompanhado o desenvolvimento de plantios de couve-flor orgânica e convencional e brócolis orgânico em quatro ciclos: o primeiro de 11/09/2007 a 14/11/2007; o segundo de 04/12/2007 a 14/03/2008; o terceiro de 20/03/2008 a 16/07/2008; e o quarto de 23/07/2008 a 04/11/2008. Apenas a couve-flor convencional não foi verificada durante o 4º ciclo devido a problemas de comunicação com os produtores.

Durante as coletas foi anotado o número de folhas das hortaliças para a estimativa do estágio de desenvolvimento da planta. Trinta plantas foram escolhidas aleatoriamente em cada área e verificadas todas as partes aéreas dos vegetais. Todos os afídeos: ninfas, alados

e mumificados; e inimigos naturais encontrados foram contabilizados de acordo com a espécie.

Algumas das maiores colônias de pulgões foram coletadas manualmente, colocadas em potes plásticos (7 x 4 cm) e conduzidas vivas ao Laboratório de Controle Integrado de Insetos (LCII) no Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, onde foram mantidas em estufa a 20 °C para que fosse verificada a emergência de parasitóides. Outros inimigos naturais como sirfídeos e coccinelídeos encontrados também foram coletados, criados até o estágio adulto, quando necessário, montados e catalogados.

Os afídeos adultos foram fixados e montados em lâminas permanentes, de acordo com a metodologia de Ilharco (1992). A identificação foi feita com o uso de microscópio óptico utilizando chaves e comparação com indivíduos da coleção de referência. Os himenópteros parasitóides e predadores foram fixados, montados e enviados para especialistas para identificação.

A identificação dos himenópteros parasitóides e dos hiperparasitóides foi realizada pelo Dr. Petr Starý do Institute of Entomology, do Czech Academy of Sciences e pela profa. Dra. Maria Christina de Almeida, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná; a identificação dos afídeos foi realizada pela Dra. Josiane Teresinha Cardoso e a doutoranda Crisleide Maria Lazzarotto; as doutorandas Mirian Nunes Morales e Amanda Ciprandi Pires identificaram os sirfídeos afidófagos; e o doutorando Geovan Henrique Correa, por sua vez, identificou os coccinelídeos;

Uma vez identificados, os insetos foram etiquetados, catalogados em um fichário, fotografados e depositados na coleção de referência, de responsabilidade do LCII/UFPR.

As condições meteorológicas foram fornecidas pelo Instituto Meteorológico do SIMEPAR. Os dados enviados foram referentes à cidade de Curitiba, a estação mais próxima ao município de Colombo.

Para a comparação dos dados foi utilizada a análise de variância através do teste não-paramétrico Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

## 5. RESULTADOS

Durante os levantamentos foi registrado um total de 16921 pulgões. O brócolis orgânico foi a cultura mais atacada, tendo sido encontrados 62,3% dos afídeos. A couve-flor orgânica e a convencional tiveram freqüências semelhantes, 15,0% e 22,7% respectivamente (Figura 1).

*B. brassicae* foi a espécie de pulgão mais abundante com 69,9% de freqüência, contra 30,1% de *M. persicae*. *B. brassicae* também predominou em todos os cultivos, com 74,7% de presença em brócolis orgânico, 71,4% em couve-flor convencional e 55,7% em couve-flor orgânica. (Figura 1). *Lipaphis erysimi* não foi encontrado durante o período de estudo.

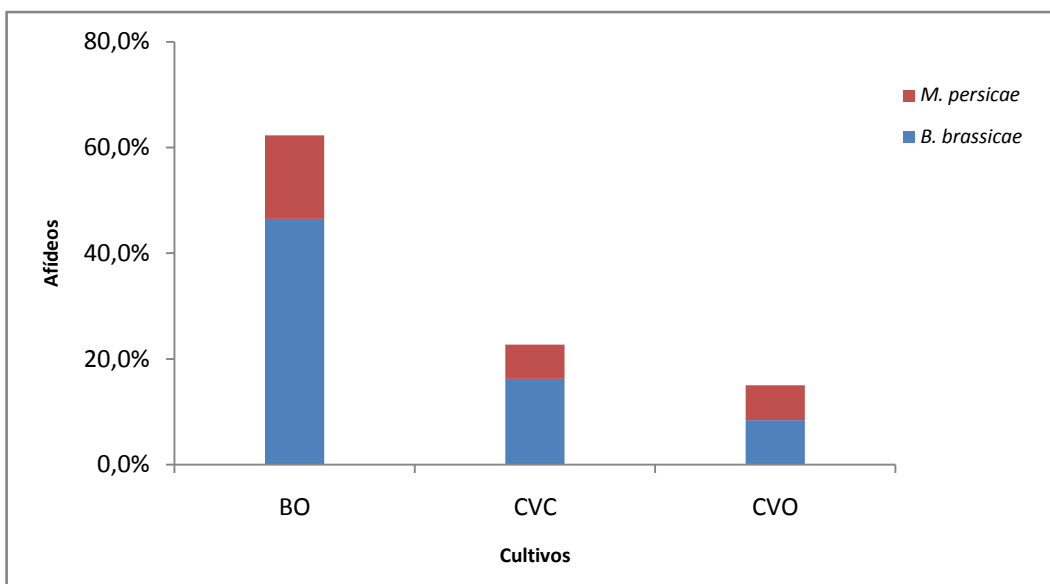


Figura 1 – Comparação entre a porcentagem de *Myzus persicae* e *Brevicoryne brassicae* encontrados nas culturas do brócolis orgânico (BO), da couve-flor convencional (CVC) e da couve-flor orgânica (CVO).

*B. brassicae* foi predominante no primeiro e no quarto ciclos (Figuras 2-a e 3-a). Em setembro e outubro de 2008 foram observados os maiores picos populacionais da espécie, chegando a picos de 2400 indivíduos em brócolis orgânico (Figura 3-a), os maiores encontrados durante o levantamento. *M. persicae* teve seus picos populacionais de maio a junho de 2008, com ocorrência no início do período em couve-flor convencional e no final para as demais culturas (Figura 3-b). No verão os afídeos tiveram seu número reduzido, com apenas 3,9% da freqüência total.

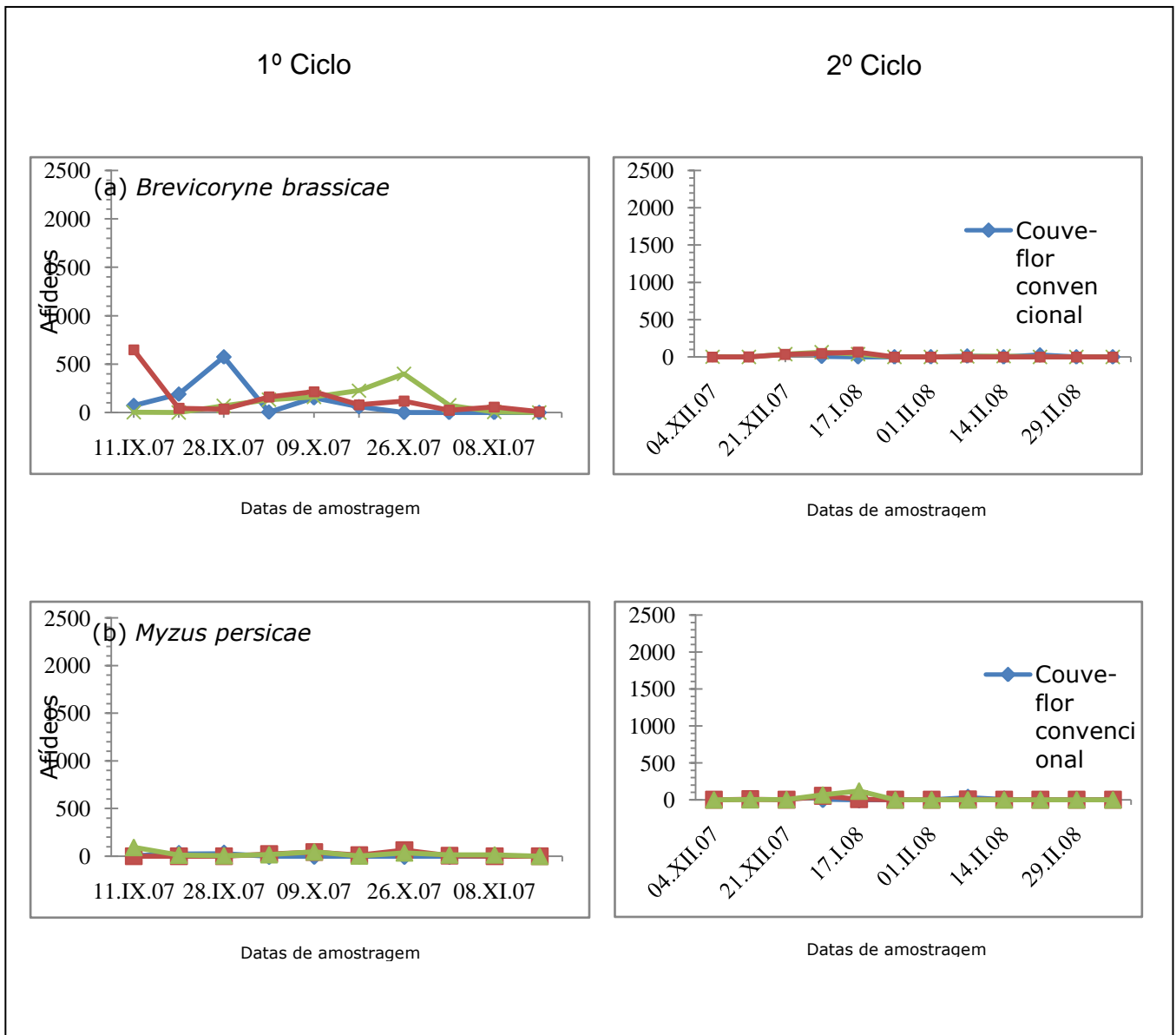


Figura 2 – Flutuação populacional com contagem em 30 plantas, no 1º e 2º ciclos, para os cultivos de couve-flor convencional, couve-flor orgânica e brócolis orgânico para os afídeos: (a) *B. brassicae*, (b) *M. persicae*. 1º ciclo: de 11/09/2007 a 14/11/2007; 2º ciclo: de 04/12/2007 a 14/03/2008.

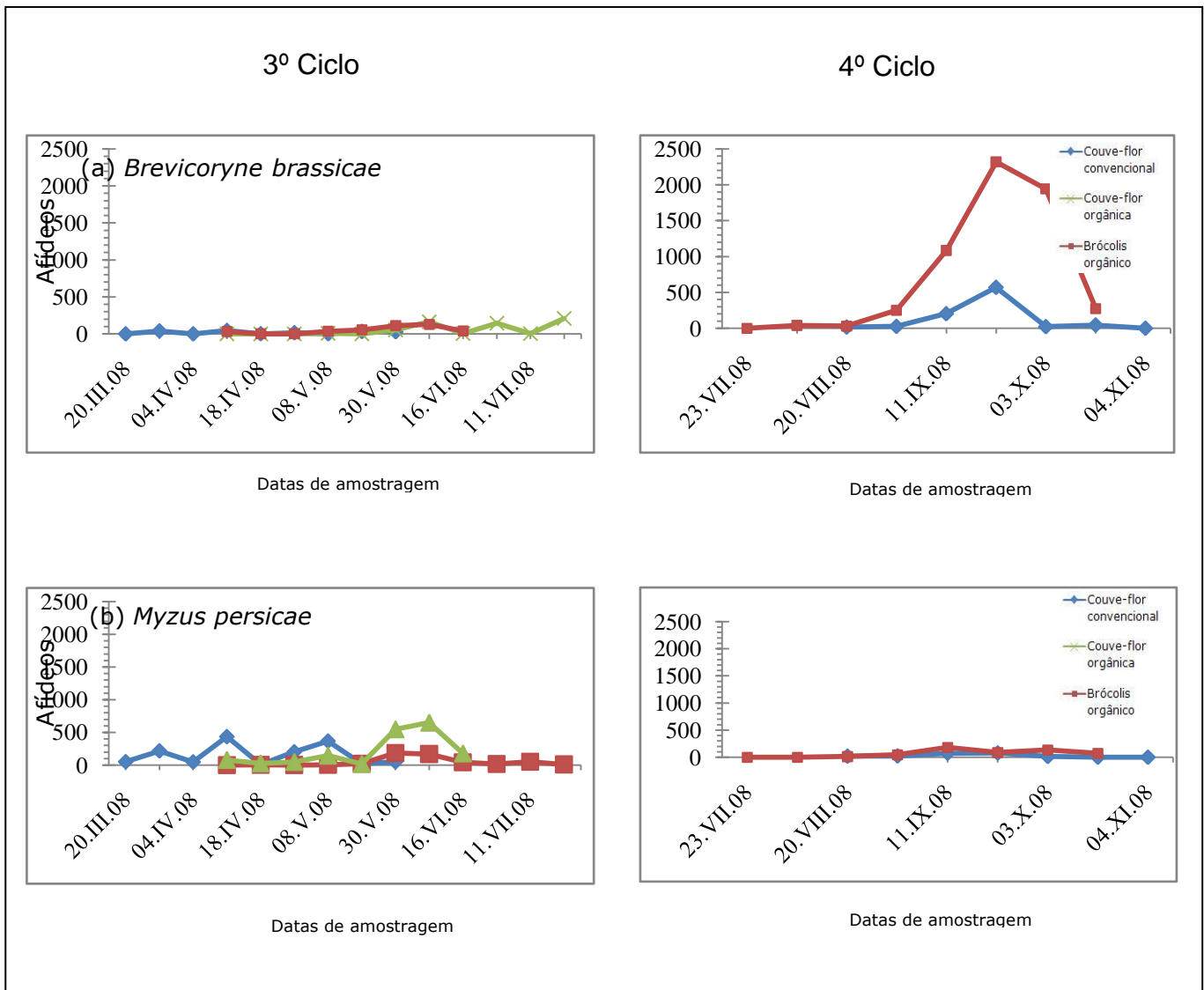


Figura 3 – Flutuação populacional com contagem em 30 plantas, no 1º e 2º ciclos, para os cultivos de couve-flor convencional, couve-flor orgânica e brócolis orgânico para os afídeos: (a) *B. brassicae*, (b) *M. persicae*. 3º ciclo: de 20/03/2007 a 16/07/2008; 4º ciclo: de 23/07/2008 a 04/11/2008.

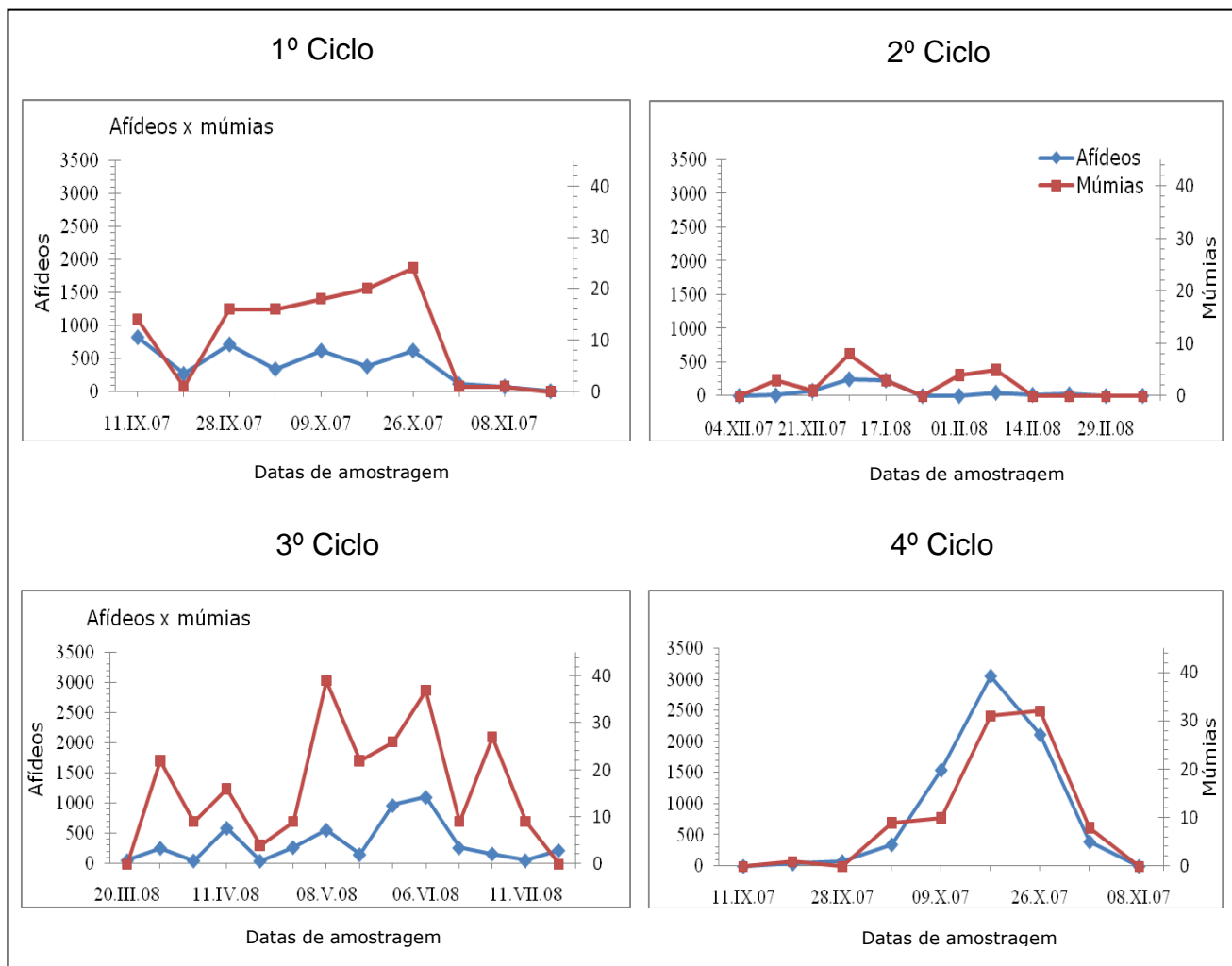


Figura 4 – Flutuação populacional do total de afídeos e múmias encontrados, com contagem em 30 plantas, nos quatro ciclos. 1º ciclo: de 11/09/2007 a 14/11/2007; 2º ciclo: de 04/12/2007 a 14/03/2008; 3º ciclo: de 20/03/2007 a 16/07/2008; 4º ciclo: de 23/07/2008 a 04/11/2008.

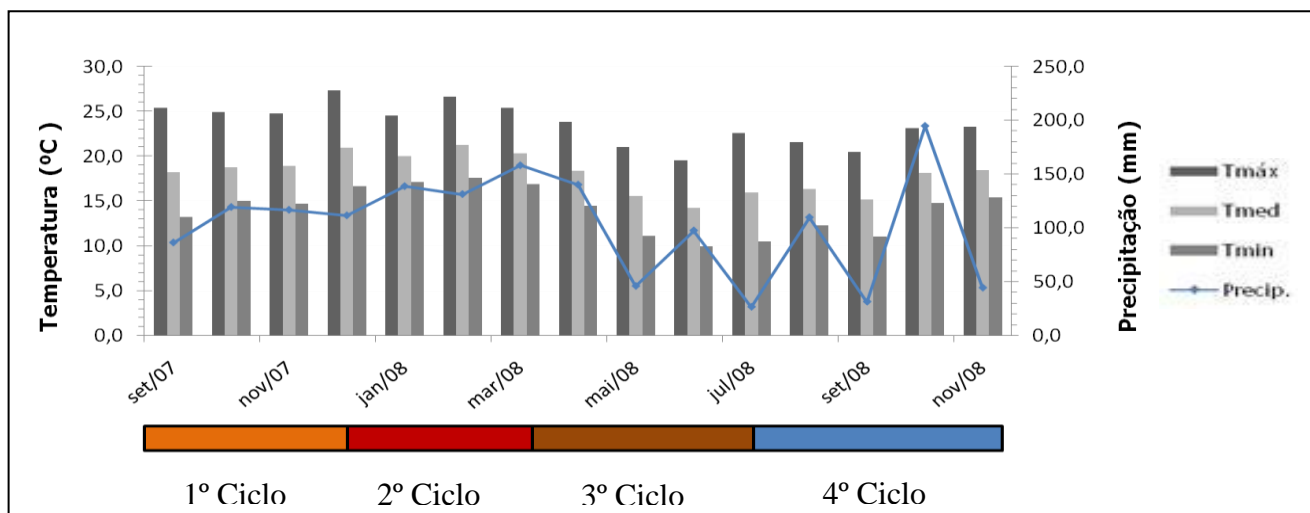


Figura 5 – Temperaturas máxima, média, mínima e precipitação no município de Curitiba, Paraná no período de setembro de 2007 a novembro de 2008 e comparação com os quatro ciclos analisados no mesmo período.

Pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) verificou-se que o número de exemplares de *B. brassicae* ( $H=13,6$ ;  $p=0,003$ ), *M. persicae* ( $H=13,7$ ;  $p=0,003$ ) e de mummies ( $H=11,5$ ;  $p=0,009$ ) observados foram influenciados pela época dos plantios. O segundo ciclo, de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008 se destacou em relação aos demais devido aos baixos níveis populacionais encontrados durante esse período.

Em relação ao modo de cultivo não foram encontradas diferenças significativas do número de pragas entre as culturas para *B. brassicae* ( $H=3,2$ ;  $p=0,199$ ), para *M. persicae* ( $H=3,3$ ;  $p=0,189$ ) nem para o número de mummies ( $H=1,5$ ;  $p=0,466$ ) (Tabela 1). Porém, se considerados simultaneamente cultura e ciclo foram encontradas diferenças significativas em brócolis orgânico (Tabela 2) no segundo, terceiro e quarto ciclos, nos quais foram encontradas as maiores médias de afídeos do estudo.

Tabela 1 – Médias de *B. brassicae* e *M. persicae* encontrados nas culturas de couve-flor convencional, couve-flor orgânica e brócolis orgânico nos quatro ciclos, no período de setembro de 2007 a novembro de 2008. (Média±D.P.)

Hospedeiro / Modo de cultivo	Estação	N	<i>B. brassicae</i>	<i>M. persicae</i>
Couve-flor Convencional	1º ciclo	10	104,8±178,2	5,9±10,7
	2º ciclo	8	5,5±8,9	4,9±9,7
	3º ciclo	10	16,5±18,7	140,2±157,5
	4º ciclo	7	126,1±207,9	29,6±32,9
	<b>Sub-total</b>	<b>35</b>	<b>61,1±137,4a</b>	<b>48,8±101,7a</b>
Couve-flor Orgânica	1º ciclo	10	107,3±129,2	15,2±22,5
	2º ciclo	12	13,2±21,10	6,2±15,1
	3º ciclo	11	52,6±79,3	45,6±66,4
	4º ciclo	0	-	-
	<b>Sub-total</b>	<b>33</b>	<b>54,9±91,2a</b>	<b>22,0±43,5a</b>
Brócolis Orgânico	1º ciclo	10	138,4±189,9	24,3±28,0
	2º ciclo	12	12,4±23,2	16,0±37,8
	3º ciclo	8	49,2±46,6	211,9±245,8
	4º ciclo	8	742,8±930,2	67,1±65,8
	<b>Sub-total</b>	<b>38</b>	<b>207,1±504,0a</b>	<b>70,2±136,9a</b>
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>262,7±543,5</b>	<b>113,4±190,3</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si. (Kruskal-Wallis  $p < 0,05$ );

\*\* N = total de contagens válidas para cada ciclo.

Tabela 2 – Médias de afídeos e múmias encontrados nas culturas de couve-flor convencional, couve-flor orgânica e brócolis orgânico nos quatro ciclos, no período de setembro de 2007 a novembro de 2008. (Média±D.P.)

Hospedeiro / Modo de cultivo	Estação	N	Total de afídeos	Múmias
Couve-flor Convencional	1º ciclo	10	110,7±187,6 a	3,6±6,1
	2º ciclo	8	10,4±14,5 a	0,9±1,6
	3º ciclo	10	156,7±166,2 a	9,7±10,8
	4º ciclo	7	155,7±236,3 a	0,9±1,2
	<b>Sub-total</b>	<b>35</b>	<b>109,9±173,0A</b>	<b>4,2±7,4</b>
Couve-flor Orgânica	1º ciclo	10	122,5±146,2 a	5,1±0,2
	2º ciclo	12	19,4±34,3 a	0,6±1,5
	3º ciclo	11	98,2±116,9 a	6,7±9,2
	4º ciclo	0	-	-
	<b>Sub-total</b>	<b>33</b>	<b>76,9±114,0A</b>	<b>4,0±7,3</b>
Brócolis Orgânico	1º ciclo	10	162,7±216,7 a	2,4±4,5
	2º ciclo	12	28,4±59,6 ab	0,8±1,3
	3º ciclo	8	261,1±289,4 ac	7,2±6,1
	4º ciclo	8	809,9±976,3 ac	10,6±12,6
	<b>Sub-total</b>	<b>38</b>	<b>277,3±542,0A</b>	<b>4,7±7,6</b>
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>16921,0±596,2</b>	<b>455,0±11,3</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si. (Kruskal-Wallis  $p < 0,05$ );

\*\* N = total de contagens válidas para cada ciclo.

Os inimigos naturais mais encontrados foram os micro-himenópteros parasitóides *Diaeretiella rapae* e *Praon* sp (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). Foram observados parasitando tanto indivíduos de *B. brassicae* quanto de *M. persicae*. A quantidade de múmias acompanhou a flutuação da população dos afídeos de ambas as espécies, com picos populacionais nos mesmos períodos (Figura 4). Alguns micro-himenópteros parasitóides foram encontrados associados ao hiperparasitóide *Alloxysta* sp (Hymenoptera: Charipidae: Alloxystinae).

Larvas afidófagas de *Allograpta exotica*, *Allograpta neotropica* e *Toxomerus* sp. (Diptera: Syrphidae) foram encontradas em pequena quantidade associadas às culturas de manejo orgânico. Foram observados menos de cinquenta indivíduos em todo o período, quarenta apenas no quarto ciclo de brócolis orgânico quando ocorreram os maiores picos de *B. brassicae*.

As espécies de Coccinellidae *Harmonia axyridis* e *Hippodamia convergens* tanto larvas quanto adultos foram encontrados em pequeno número, menos de 15 no total, e restritos às culturas de manejo orgânico.

Tabela 3 – Lista dos parasitóides, hiperparasitóides e predadores encontrados no período de setembro de 2007 a novembro de 2008 nas culturas de couve-flor convencional, couve-flor orgânica e brócolis orgânico no município de Colombo, PR.

<b>Categoria</b>	<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Espécie</b>
Parasitóide	Hymenoptera	Braconidae	<i>Diaeretiella rapae</i> <i>Praon</i> sp.
		Charipidae	<i>Alloxysta</i> sp.
Hiperparasitóide	Hymenoptera	Pteromalidae	
			<i>Allograpta exotica</i>
Predador	Diptera	Syrphidae	<i>Allograpta neotropica</i> <i>Toxomerus</i> sp.
			<i>Harmonia axyridis</i>
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>

## 6. DISCUSSÃO

A semelhança entre a flutuação populacional de afídeos encontrada nos plantios orgânico e convencional de brócolis e couve-flor sugere que fatores meteorológicos teriam tido maior influência na dinâmica populacional do que as formas de controle empregadas pelos agricultores. Tal relação foi evidenciada durante o verão, quando foram encontrados poucos afídeos, sendo que a maior média da estação foi inferior a 20 indivíduos em 30 plantas. A alta pluviosidade característica da estação e elevadas temperaturas podem ter contribuído para os baixos níveis populacionais encontrados (Figura-5).

Foi encontrada uma influência significativa das características das plantas hospedeiras na população dos pulgões. Os resultados obtidos mostram que as populações de afídeos em brócolis orgânico foram significativamente maiores no 2º, 3º e 4º ciclos, o que mostra maior suscetibilidade do hospedeiro ao ataque desses insetos. Contudo, não foram observados danos econômicos ao produtor devido à maior quantidade de afídeos em brócolis.

A polifagia permite que *M. persicae* explore uma variedade de recursos alimentares diferentes, porém, o pulgão tem seu desempenho reduzido pelas defesas químicas do

hospedeiro, mais intensas nos tecidos mais jovens (Van Emden *et al*, 1969). O mesmo não ocorre em *B. brassicae*, um afídeo especialista em brássicas. A especificidade de *B. brassicae* em Brassicaceae lhe conferiu uma vantagem de “fitness” em relação a *M. persicae*, o que resultou em populações maiores durante o período.

Cividanes (2002a) observou correlação negativa e significativa entre pluviosidade e umidade relativa, fatores que foram considerados as causas abióticas mais relevantes da mortalidade de *B. brassicae* associado à couve. As altas temperaturas dessa estação também podem ter exercido influência negativa. Cividanes (2002b) constatou que altas temperaturas registradas no verão influenciaram negativamente o desenvolvimento, sobrevivência, longevidade e reprodução do pulgão em condições de campo.

*M. persicae* também parece ser afetado negativamente por temperaturas elevadas. Cividanes (2003) constatou que esta espécie possui baixo limite térmico inferior, maior fecundidade e crescimento populacional em temperaturas amenas. Tais características, próprias de climas temperados podem explicar os picos populacionais encontrados de abril a julho de 2008 e as baixas populações nas demais estações.

O número de múmias acompanhou o de afídeos durante o período. O braconídeo *D. rapae*, importante parasitóide primário de afídeos em brássicas, foi a espécie mais comum entre os exemplares obtidos a partir das múmias coletadas em campo. Cividanes (2002a) encontrou uma correlação positiva e significativa entre os níveis populacionais de *B. brassicae* e de *D. rapae*, todavia a ação do parasitóide mostrou ser limitada pela grande ocorrência de um hiperparasitóide do gênero *Alloxysta* por Read *et al.* (1970).

A ocorrência de insetos predadores de *B. brassicae* e *M. persicae* foi inexpressiva. Não foi verificado aumento de oviposição ou formas larvais de Coccinellidae ou Chrysopidae concomitante à alta densidade das presas, o que sugere uma atuação pouco significativa no controle dos afídeos. Foi detectado apenas um acréscimo de sirfídeos com o aumento populacional de *B. brassicae* em brócolis orgânico, mesmo assim, o aparecimento desses predadores não foi seguido de redução do número dos afídeos. Pereira (1973) e Mello (1994) também encontraram números pouco expressivos de predadores por observação visual. Através do uso de armadilhas terrestres e amarelas d’água em ambos os casos foi obtida a captura de indivíduos adultos. Entretanto, esta constatação não garante uma relação direta com a população de afídeos presentes na cultura, devido à grande mobilidade dos adultos e

ao hábito alimentar diverso. Além do mais, embora uma das áreas de estudo seja de plantio orgânico, os arredores são repletos de culturas de plantio convencional, o que contribui para explicar a inexpressiva atuação de predadores na área.

A partir das coletas de campo, foram estabelecidas colônias de *Allograpta exotica* e *Toxomerus* sp. (Diptera: Syrphidae) no LCII, que serão objeto de estudo na seqüência do trabalho, como tema de dissertação de Mestrado. Até o momento foram obtidos ovos de *A. exotica* e o desenvolvimento dos exemplares até o estágio adulto. Pretende-se realizar estudos para adaptar técnicas de criação para estas espécies. Esses dados serão essenciais para o desenvolvimento de uma estratégia de manejo utilizando sirfídeos visando o controle biológico inoculativo e conservativo.

## 7. CONCLUSÕES

As populações de pulgões foram predominantemente influenciadas por fatores abióticos especialmente temperatura e pluviosidade. Essa diferença foi constatada pela comparação entre as diferentes estações, que demarcam períodos de mudanças pronunciadas dos componentes abióticos.

Os inimigos naturais mais encontrados foram os parasitóides da família Braconidae. A presença destes insetos esteve estreitamente associada com a das pragas, podendo indicar uma correlação. Porém, o efeito dos parasitóides também foi reduzido pela alta incidência de parasitóides secundários ocorrendo em grande número.

O cultivo utilizando manejo convencional pouco se diferenciou do orgânico. Brócolis orgânico foi mais suscetível ao ataque de afídeos do que os demais tratamentos, porém, sem que isso resultasse em perdas devido à ação dos insetos. Os resultados sugerem que o nível populacional de pulgões observado no transcorrer das amostragens não justificaria a necessidade do uso de inseticidas químicos.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHTERBERG, C. van. Subfamily Aphidiinae. in WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC: The International Society of Hymenopterists. p. 397-402. 1997.

BONNEMAISON, L. Insect pests of crucifers and their control. **Annual Review of Entomology**. 10: 233-256. 1965.

CARVER, M. Biological control of aphids in: MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. **Aphids their biology, natural enemies and control**. Volume C. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 1989.

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, n. 2, p. 249-255, 2002a.

CIVIDANES, F. J. Tabelas de vida de fertilidade de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em condições de campo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 419-427, 2002b.

CIVIDANES, F. J. & SOUZA, V. P. . Exigências térmicas e tabelas de vida de fertilidade de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) em laboratório. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 413-419, 2003.

FRAZER, B. D. Predators in: MINKS, A. K. & HARREWIJN, P. **Aphids: their biology, natural enemies and control**. Volume B. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 1988.

HORN, D. J. & WADLEIGH, R. W. Resistance of aphid natural enemies to insecticides in: MINKS, A. K. & HARREWIJN, P. **Aphids: their biology, natural enemies and control**. Volume B. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 1988.

ILHARCO, F. A. **Equilíbrio biológico de afídeos**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 1992.

LÁZZARI, S. M. N. Inimigos naturais dos afídeos (Homoptera: Aphididae) da cevada (*Hordeum* sp.) no Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** v. 14 p. 5-15. 1985.

KARAM, K. F. **Agricultura orgânica: estratégia para uma nova ruralidade**. Curitiba, Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2001.

MELLO, M. E. F. de **Afídeos (Homoptera: Aphididae) e seus Inimigos naturais em olerícolas, Piraquara, Paraná**. Dissertação de Mestrado em Entomologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1994.

METCALF, R. L.; LUCKMANN, W. H. **Introduction to insect pest management**. Third Edition. New York: A Wiley-Interscience. 1994.

PEREIRA, A. C. **Afídeos e seus predadores em couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.), berinjela (*Solanum melongena* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.)**. Dissertação de Mestrado em Entomologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1975.

READ, D. P.; FEENY, P. P.; ROOT, R. B. Habitat selection by the aphid parasite *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Braconidae) and hyperparasite *Charips brassicae* (Hymenoptera: Cynipidae). **The Canadian Entomologist**. v. 102 p. 1567-1579. 1970.

SCHEPERS, A. Chemical control in: MINKS, A.K. & HARRENWIJN, P. **Aphids: their biology, natural enemies and control**. Volume C. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 1989.

TREUNISSEN, J. Integrated control of aphids in field-grown vegetables in: MINKS, A. K. & HARREWIJN, P. **Aphids: their biology, natural enemies and control**. Volume C. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. 1989.

VAN EMDEN, H.F.; EASTOP, V. F.; HUGHES, R. D.; WAY, M. J. The ecology of *Myzus persicae* **Annual Review of Entomology** v. 14 p.197-270. 1969.