MORFOLOGIA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Cycloneda conjugata*
MULSANT, 1866 E *Olla v-nigrum* (MULSANT, 1866) (COL.,
COCCINELLIDAE) PREDADORES DE *Psylla* sp. (HOMOPTERA,
PSYLLIDAE) EM SIBIPIRUNA (*Caesalpinia pelthophoroides* BENTH.)

VERA LÚCIA RODRIGUES MACHADO

Orientador: EVONEO BERTI FILHO

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas -
Área de Concentração: Entomo-
logia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1982

Dedico,

ao meu esposo, Antonio Carlos Benassi

ao meu filho, Everton Machado Benassi

ã minha mãe, Maria da Conceição Bueno Machado

aos meus irmãos.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Dr. Evoneo Berti Filho, Livre Docente do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, pela amizade e pela orientação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pelo auxílio financeiro que possibilitou o início desta pesquisa.

Ao PICD-CAPES pela bolsa concedida que permitiu a continuação desta pesquisa.

Ao meu esposo, Antonio Carlos Benassi, pelo constante incentivo.

À Bibliotecária Elisabeth Ferreira de Carvalho, pela correção da bibliografia citada.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do presente trabalho.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE FIGURAS	v
RESUMO	vii
SUMMARY	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Morfologia	3
2.2. Biologia	5
2.3. Insetos presas de coccinelídeos	7
2.4. Inimigos naturais	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Classificação sistemática	12
3.2. Descrições morfológicas	12
3.3. Biologia	13
3.4. Observação de inimigos naturais	14
3.5. Associação com formigas	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1. Descrições morfológicas	15
4.1.1. <i>Olla v-nigrum</i> (Mulsant, 1866).....	15
4.1.1.1. Ovo	15
4.1.1.2. Larva do 1º ínstar	16
4.1.1.3. Larva do 2º ínstar	19
4.1.1.4. Larva do 3º ínstar	19
4.1.1.5. Larva do 4º ínstar	21

	Página
4.1.1.6. Prē-pupa	24
4.1.1.7. Pupa	24
4.1.1.8. Adulto	26
4.1.2. <i>Cycloneda conjugata</i> Mulsant, 1866.....	28
4.1.2.1. Ovo	28
4.1.2.2. Larva do 1º ĩnstar	28
4.1.2.3. Larva do 2º ĩnstar	30
4.1.2.4. Larva do 3º ĩnstar	32
4.1.2.5. Larva do 4º ĩnstar	34
4.1.2.6. Prē-pupa	36
4.1.2.7. Pupa	36
4.1.2.8. Adulto	38
4.2. Aspectos biolōgicos	40
4.2.1. Tēcnica de Criação	40
4.2.2. <i>Olla v-nigrum</i>	40
4.2.2.1. Ovo	40
4.2.2.2. Perĩodo Larval	41
4.2.2.3. Perĩodo Prē-pupal	45
4.2.2.4. Perĩodo Pupal	46
4.2.2.5. Perĩodo Adulto	47
4.2.3. <i>Cycloneda conjugata</i>	47
4.2.3.1. Ovo	47
4.2.3.2. Perĩodo Larval	49
4.2.3.3. Perĩodo Prē-pupal	51
4.2.3.4. Perĩodo Pupal	52

	Página
4.2.3.5. Período Adulto	52
4.2.4. Inimigo natural	53
4.2.5. Associação com formigas	53
4.2.6. Outras observações	54
5. CONCLUSÕES	55
6. LITERATURA CITADA	57

LISTA DE FIGURAS

	Página
Fig. 1a - Esquema do ovo de <i>O. v-nigrum</i>	18
Fig. 1b - Vista dorsal da larva do 1º instar de <i>O. v-nigrum</i>	18
Fig. 2 - Vista dorsal da larva do 2º instar de <i>O. v-nigrum</i>	20
Fig. 3 - Vista dorsal da larva do 3º instar de <i>O. v-nigrum</i>	22
Fig. 4 - Vista dorsal da larva do 4º instar de <i>O. v-nigrum</i>	23
Fig. 5 - Vista dorsal da pupa de <i>O. v-nigrum</i>	25
Fig. 6 - Vista dorsal dos adultos de <i>O. v-nigrum</i> a = forma padrão b = forma que apresenta dicromatismo	27
Fig. 7 - Esquema do ovo de <i>C. conjugata</i>	29
Fig. 8 - Vista dorsal da larva do 1º instar de <i>C. conjugata</i>	29
Fig. 9 - Vista dorsal da larva do 2º instar de <i>C. conjugata</i>	31
Fig. 10 - Vista dorsal da larva do 3º instar de <i>C. conjugata</i>	33
Fig. 11 - Vista dorsal da larva do 4º instar de <i>C. conjugata</i>	35
Fig. 12 - Vista dorsal da pupa de <i>C. conjugata</i>	37

Fig. 13 - Vista dorsal dos adultos de *C. conjugata*

a = forma padrão

b e c = formas que apresentam dicromatismo ... 39

MORFOLOGIA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Olla v-nigrum* (Mulsant,
1866) E *Cycloneda conjugata* Mulsant, 1866
(COL., COCCINELLIDAE) PREDADORES DE *Psylla* sp.
(HOMOPTERA, PSYLLIDAE) EM SIBIPIRUNA
(*Caesalpinia pelthophoroides* Benth.)

VERA LÚCIA RODRIGUES MACHADO
- Autor -

DR. EVONEO BERTI FILHO
- Orientador -

RESUMO

Esta pesquisa foi executada com o objetivo de estudar a morfologia e alguns aspectos biológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) e *Cycloneda conjugata* Mulsant, 1866 (Coleoptera, Coccinellidae), predadores de *Psylla* sp. (Homoptera, Psyllidae) que ataca a sibipiruna, *Caesalpinia pelthophoroides* Benth. Foram caracterizadas através de desenhos, as fases de ovo, larva, pupa e adulto de cada espécie de Coccinellidae. Foi observado que *Psylla* sp. vive em simbiose com *Pheidole* sp. e *Brachymyrmex* sp. (Hymenoptera, Formicidae). Os pulgões da colza (*Brassica napus* Metzg.) podem ser predados por *O. v-nigrum*. *Homalotylus* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae) pa

rasita as larvas de *C. conjugata*. Os adultos de *C. conjugata* passam o inverno em estado de dormência, em folhas enroladas.

MORPHOLOGY AND BIOLOGICAL ASPECTS OF *Olla v-nigrum* (MULSANT,
1866) AND *Cycloneda conjugata* MULSANT, 1866
(COL., COCCINELLIDAE) PREDATORS OF *Psylla* sp.
(HOMOPTERA, PSYLLIDAE) ON SIBIPIRUNA
(*Caesalpinia pelthophoroides* BENTH.)

VERA LÚCIA RODRIGUES MACHADO
- Author -

DR. EVONEO BERTI FILHO
- Adviser -

SUMMARY

This research deals with the study of the morphology and some biological aspects of *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) and *Cycloneda conjugata* Mulsant, 1866 (Coleoptera, Coccinellidae) predators of *Psylla* sp. (Homoptera, Psyllidae) a pest on sibipiruna (*Caesalpinia pelthophoroides* Benth.). Descriptions and illustrations of the stages of egg, larva, pupa and adult are provided. *Psylla* sp. presents a symbiosis with *Pheidole* sp. and *Brachymyrmex* sp. (Hymenoptera, Formicidae). *O. v-nigrum* was observed preying aphids on colza (*Brassica napus* Metzg). *Homalotylus* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae) is a larval parasite of *C. conjugata*. The adults of *C. conjugata* overwinter in dormancy among rolled plant leaves.

1. INTRODUÇÃO

Os insetos conhecidos pelo nome comum de "joaninhas" pertencem a Família Coccinellidae que, na sua maior parte, é constituída por espécies predadoras, importantes agentes de controle biológico.

As larvas e adultos desses insetos alimentam-se de pulgões, cochonilhas, psilídeos e ácaros fitófagos, que são pragas importantes de diversas culturas, de árvores ornamentais e de sombreamento.

No Brasil, a sibipiruna, *Caesalpinia pelthoroides* Benth. (Leguminosae), constitui-se em uma importante árvore ornamental e de sombreamento em ruas e praças de diversas cidades.

Todos os anos, de setembro a abril, observa-se o ataque de psilídeos, nas folhas dos brotos mais novos, onde provocam o enrolamento e posterior secamento dos mesmos, além de secretarem o "honeydew" que atrai formigas e permite o aparecimento do fungo "fumagina".

A ocorrência constante de larvas e adultos de joaninhas, principalmente das espécies *Olla v-nigrum* (Muls., 1866) e *Cycloneda conjugata* Muls., 1866, durante o período de ataque dos psilídeos em sibipiruna é importante no controle da praga, evitando, portanto, a utilização de outros métodos, principalmente do químico, nos locais onde esta leguminosa é utilizada para ornamentação e sombreamento.

Apesar da sua grande importância, os coccinelídeos foram pouco estudados no Brasil, sendo escassas as informações sobre seus aspectos morfológicos, biológicos, grau de especificidade, distribuição geográfica e a taxonomia das espécies que aqui ocorrem.

A importância do conhecimento dos caracteres morfológicos de formas imaturas de insetos foi reconhecida por Van Emden (1957), citado por PHUOC e THER (1974); segundo ele, tais caracteres podem ser significantes na separação de espécies "siblings", podendo auxiliar na confirmação ou reorganização da classificação e filogenia dos diferentes grupos de insetos, os quais têm sido classificados baseando-se somente nos caracteres dos adultos.

Assim, considerando-se que essas espécies de predadores ainda não foram devidamente estudadas para as condições do Brasil, no que diz respeito à biologia e morfologia, procurou-se desenvolver o presente trabalho, visando esclarecer esses aspectos dos coccinelídeos *O. v-nigrum* e *C. conjugata*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Morfologia

PALMER (1914) estudou um grupo de espécies de coccinélídeos, apresentando breves descrições das pupas de *Hippodamia convergens* Guérin, *H. sinuata* Mulsant, *H. parenthesis* (Say), *Coccinella 5 - notata* Kirby, *C. monticola* Mulsant, *Cycloneda sanguinea* Linnaeus e *Olla abdominalis* (Say).

CAMARGO (1937) apresentou uma chave classificatória para quatro espécies do gênero *Neocalvia*, baseando-se nos caracteres morfológicos do aparelho genital de machos. Segundo o autor, pode-se distinguir ainda o gênero *Neocalvia*, predador, do gênero *Psyllobora*, micófago, baseando-se nas suas mandíbulas e nos seus ovos.

TIMBERLAKE (1943) mencionou *Olla* e *Cycloneda* entre os gêneros americanos de Coccinellinae com placa metacoxal incompleta.

GUÉRIN (1953) citou quatro espécies do gênero *Cycloneda* fornecendo as diferenças morfológicas entre elas.

GUEVARA (1971) estudou as diferenças morfológicas das larvas e pupas dos coccinelídeos: *Megilla maculata*, *Hippodamia convergens* e *Cycloneda sanguinea*, apresentando descrições e figuras.

De acordo com DILLON e DILLON (1972), as características marcantes da família Coccinellidae são: antenas com onze segmentos apresentando, clava tri-segmentada, encontrando-se inseridas na margem dos olhos, abaixo da fronte; palpo maxilar com o último segmento com aspecto de machadinha; cabeça retraída no protórax; pronoto transverso com as extremidades geralmente arqueadas; tarso tri-segmentado e élitros convexos.

PHUOC e STEHR (1974) estudaram e descreveram a estrutura de pupas de 32 gêneros e 49 espécies de 11 tribos de coccinelídeos da América do Norte, principalmente. Os autores apresentaram chaves para reconhecimento de subfamílias, tribos, gêneros e espécies.

BELICEK (1976) apresentou uma sinopse da classificação dos gêneros de coccinelídeos norte-americanos, com chaves para determinação de todos os grupos das espécies que ocorrem no Oeste do Canadá e no Alasca. Descreveu três novas espécies e 32 mudanças de nomenclatura, relatando ser *Neomysia*

congenérico com *Myzia*; *Olla sobrina* Csy., sinonímia de *O. v-nigrum* (Muls.) e *Adonia* e *Ceratomegilla* congêneros de *Hippodamia*.

Trabalhando com coleópteros da Família Coccinellidae, KHOANG (1977) apresentou redescritções, especificações taxonômicas e sinonímias de 7 espécies.

2.2. Biologia

IGLESIAS (1914) descreveu o importante papel das joaninhas no controle de diversas pragas. Segundo ele, a espécie *Cycloneda sanguinea* alimenta-se de várias espécies de pulgões, tanto na forma jovem como na adulta. As larvas completam o seu desenvolvimento em cerca de 5 a 6 dias. Assim que emergem, os adultos, na falta de pulgões, alimentam-se da exúvia pupal.

Segundo MILLER e THOMPSON (1926/1927), *Cycloneda sanguinea immaculata* F. alimenta-se de diversas espécies de afídeos que atacam citros, sendo o mais abundante de todos os predadores, em virtude da sua ocorrência durante o ano todo. O seu ciclo vital varia com a estação e a temperatura, e cada adulto consome cerca de 16 pulgões em um dia. De acordo com os autores, a espécie *Olla abdominalis sobrina* Csy., aumenta sua população na metade de maio, atacando *Aphis pomi* no período de março a novembro.

NIELSON e HENDERSON (1959) determinaram a du-

ração média dos estágios do ciclo vital de *Collops vittatus*. O número médio de ovos colocados por fêmea foi de 40,5, com um período de incubação de 5,5 dias. O período de pré-oviposição foi de 8,0 dias e o de oviposição de 2,5 dias.

Estudando o ciclo de vida de diversas espécies predadoras do afídeo *Therioaphis maculata* (Buckton), SIMPSON e BURKHARDT (1960) observaram que a duração do período de incubação do ovo de *Olla abdominalis* foi de 2 a 3 dias, do período larval foi de 6 a 10 dias e do pupal de 4 a 6 dias. Para *Cycloneda munda*, a duração do período de incubação foi de 4 dias, de larva 7 a 12 dias e de pupa 5 a 7 dias, completando o ciclo total em 16 a 22 dias, com uma duração média de 18,2 dias.

De acordo com HAGEN (1962), o desenvolvimento das larvas de *Coccinella septempunctata* é completado de 10 a 51 dias, sendo a duração do seu ciclo vital de 18 dias em janeiro e fevereiro e 16 dias em outubro, em Bombaim, na Índia. *Hippodamia convergens* desenvolve-se num período de 11 a 30 dias, de ovo a adulto.

BOLDYREV *et alii* (1969), em experimento de laboratório, observaram que os coccinelídeos *Cycloneda munda* (Say), *Adalia bipunctata* (L.), *Coccinella transversoguttata richardsoni* Brown e *Ceratomegila* (*Coleomegila*) *maculata lengi* (Timb.) eram atraídos para efetuar postura em madeira de várias coníferas e de junípero atacado pelo afídeo *Macrosiphum* (*Acyrtosiphon*) *pisum* (Harris). Os autores afirmaram que esta

atração era devida ao odor específico da madeira e não a sua cor ou textura, podendo ser este fenômeno usado para agregar fêmeas de coccinelídeos em locais onde se espera a ocorrência de números elevados de afídeos.

Em experimentos realizados com os coccinelídeos *Coleomegilla maculata lengi* e *C. maculata medialis*, SMITH e WILLIAMS (1976) obtiveram o maior número de ovos à temperatura de 25°C, conseguindo uma fertilidade de 100%.

OBRYCKY e TAUBER (1978) determinaram a faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento do predador *Coleomegilla maculata* e de seu parasito *Perilitus coccinellae*, como sendo de 24 a 26,7°C.

2.3. Insetos presas de Coccinelídeos

Segundo VAILE (1914), o afídeo *Chromaphis juglandicola* causa severos danos em noqueira, no sul da Califórnia. O autor observou as espécies *Hippodamia convergens* e *Olla abdominalis* predando a praga, entretanto considerou insatisfatório o controle.

CLAUSEN (1916) destacou a espécie *Olla abdominalis* (Say) como sendo um dos mais importantes inimigos de diversas espécies de afídeos na Califórnia. Segundo o autor, esta espécie mostra uma preferência marcante para *Chromaphis juglandicola*. A espécie *Olla oculata* F. foi observada em associação com *O. abdominalis* e *Cycloneda sanguinea* L. alimen-

tando-se de *Eriosoma lanigerum*, além de outros afídeos mais comuns.

CAMPBELL (1926) observou que o pulgão da ervilha, *Illinoia pisi* Kalt. é predado por *Hippodamia convergens* Guér., *H. 5-signata punctulata* Lec.; *Coccinella californica* Mann. e, em menor escala, por *Cycloneda sanguinea* L., *Olla abdominalis* (Say) e sua variedade *plagiata* Casey. O autor relatou que a presença de joaninhas e outros inimigos naturais, freqüentemente é um obstáculo para uma infestação do afídeo; entretanto, sob condições favoráveis, a população deste cresce a ponto dos inimigos naturais não interferirem em infestações severas.

De acordo com DOZIER (1926), a espécie *Lagrestroemia indica*, amplamente usada como arbusto ornamental nos estados americanos do Golfo do México, é freqüentemente atacada pelo afídeo *Myzocallis kahawaluokalani* Kirkaldy. Este, algumas vezes, produz completa desfolha e provoca o aparecimento de uma fuligem preta na folhagem, que cresce na secreção do seu "honeydew". O autor encontrou o coccinelídeo *Olla abdominalis* sobrina Casey e uma espécie do gênero *Chrysopa*, predando este afídeo.

Relacionando inúmeras pragas que atacam as culturas de cana-de-açúcar no Havaí, e seus inimigos naturais, WILLIAMS (1931) citou, como predadores do pulgão *Aphis sacchari*, os coccinelídeos: *Coelophora inaequalis*, *C. pupillata*, *Olla abdominalis*, *Diomus notescens* e *Platyomus lividigaster*.

GOFF e TISSOT (1932) encontraram como predadores do afídeo *Aphis gossypii*, os coccinelídeos: *Hippodamia convergens* Guér., *Cycloneda sanguinea* L., *Scymnus terminatus* Say e, mais raramente, *Olla abdominalis* var. *sobrina* Csy., larvas de crisopídeos e o tenebrionídeo *Epitragodes tomentosus* Lec.

WATSON (1932) observou os predadores *Syrphus wiedemanni* John. e *Olla abdominalis* Say, alimentando-se de *Aphis spiraecola* Patch em citros, na Flórida, em maior número que *Baccha clavata* Wied. e *Cycloneda sanguinea immaculata* F.

SMITH (1944), relacionando diversos inimigos naturais da cochonilha *Saissetia nigra*, praga de arbustos e árvores ornamentais na região costal da Califórnia, destacou os coccinelídeos *Olla abdominalis* e *Cycloneda munda*.

DEAN (1957) descreveu nove predadores do ácaro *Oligonychus pratensis* (Banks), Tetranychidae. Dentre estes, relacionou os coccinelídeos *Hippodamia convergens* e *Olla abdominalis*.

Segundo ESTRADA e CARRILLO (1970), as espécies de predadores de pulgões mais abundantes em culturas de alfafa, trigo, sorgo e algodoeiro, na Comarca de Lagunera, México, são: *Chrysopa* spp., *Orius insidiosus*, *Hippodamia convergens* e *Collops vitattus*. Os autores observaram que os predadores de menor ocorrência foram os coccinelídeos *Scymnus loewii* e *Olla abdominalis* e os hemípteros: *Geocoris pallens*, *Nabis ferus*, *Podisus* sp. e *Zelus* sp.; sendo a maior abundância observada entre a 2ª semana de junho e a 1ª de julho.

REINERT e WOODIEL (1974), estudando a cochonilha *Cerataphis variabilis* em palmeiras, observaram que ela é controlada pelos coccinelídeos predadores: *Cycloneda sanguinea* (L.), *Hippodamia convergens* (Guér.) e *Olla abdominalis* (Say).

GONZÁLEZ e NUÑEZ (1975 / 1976), estudando o afídeo *Microlophium carnosum* (Buckton, 1876), observaram diversos predadores atacando-o: *Aleograptus exotica* (Wied.), *Adalia bipunctata* (L.), *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Olla v-nigrum* (Muls.).

WATVE e CLOWER (1976), relacionando os inimigos naturais da mosca branca, *Trialeurodes abutilonea* em algodão e soja, na Louisiana, referiram-se aos coccinelídeos predadores: *Coleomegila maculata lengi* Timb., *Coccinella novemnotata* Hbs., *Hippodamia convergens* (Guér.) e *Olla v-nigrum* (Muls.) (*abdominalis* (Say)); os hemípteros *Orius insidiosus* (Say), *Geocoris punctipes* (Say) e *Nabis* spp. e os neurópteros das famílias Chrysopidae e Hemerobiidae.

Em estudo de afídeos atacando pecan em Byron, na Georgia, TEDDERS (1978) encontrou como predadores mais importantes desses afídeos: *Olla v-nigrum* (Muls.) (*abdominalis* (Say)) e *Hippodamia convergens* (Guér.) (Coccinellidae).

2.4. Inimigos naturais

MILLER e THOMPSON (1926/1927) observaram que as larvas de *Cycloneda sanguinea immaculata* F. algumas vezes

são destruídas numa porcentagem de até 50% pelos parasitos *Tetrastichus blepyri* Ashm. e *Homalotylus terminalis* Say, durante a primavera e próximo ao verão, pelo fungo *Cladosporium* sp. e uma bactéria, durante a estação chuvosa. Os autores não encontraram o ataque de parasitos sobre a espécie *Olla abdominalis sobrina*, mas um grande número de larvas mortas por fungo.

SILVA (1945) observou larvas totalmente negras da espécie *Cycloneda sanguinea*, parasitadas pelo microhimenóptero *Homalotylus flaminus* (Dalman, 1820).

Timberlake (1928), citado por HODEK (1973), registrou *Perilitus coccinellae* (Braconidae) parasitando *Olla abdominalis* no Havaí.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Classificação Sistemática

O material para identificação, que constava de inúmeros exemplares de ninfas dos vários estágios e de adultos, foi remetido para o especialista, acondicionado em frascos contendo álcool 70%, para permitir posterior montagem em lâminas. O psillídeo, praga da sibipiruna, foi identificado pelo Dr. R.D. Miller do Museu Nacional dos Estados Unidos, em Washington, como sendo *Psylla* sp. (Homoptera, Psyllidae).

3.2. Descrições morfológicas

Os ovos, larvas, pupas e adultos das espécies em estudo foram caracterizados por meio de desenhos para diferenciação de cada instar da fase larval, das pupas e dos adultos. Para a confecção dos desenhos, utilizou-se uma binocular

marca Nikon K.K. , com aumento de 200 vezes.

3.3. Biologia

O experimento referente a este item foi conduzido em condições de laboratório, em Piracicaba-SP (setembro de 1979 a junho de 1980) e em Bandeirantes-PR (setembro de 1980 a junho de 1981).

A temperatura e a umidade relativa ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR) foram registradas através de um termo-higrógrafo automático, com carga semanal.

Os exemplares de joaninhas utilizados no experimento foram coletados manualmente em folhas de sibipiruna, *C. pelthophoroides* , nas ruas de Piracicaba e Bandeirantes. Foram transferidos em sacos plásticos, para o laboratório, os ovos, as larvas, as pupas e os adultos de *O. v-nigrum* e *C. conjugata*. As espécies e as fases do desenvolvimento foram individualizadas em gaiolas de criação, que constavam de garrafas de plástico de água mineral, cortadas, fechadas em um dos lados com tecido fino e colocadas sobre uma placa de Petri. Após a obtenção das posturas efetuadas em laboratório, iniciou-se o estudo dos períodos de: ovo, larva, pupa e adulto. As gerações estudadas não foram contínuas, uma vez que não se conseguiu um número suficiente de ovos férteis; assim, em cada etapa do estudo foram efetuadas novas coletas dos coccinelídeos. As larvas eram individualizadas um dia após a sua eclosão,

em tubos de vidro de 8,5 cm de comprimento por 2,5 cm de diâmetro, tampados com chumaço de algodão. Estas eram mantidas nos tubos até a emergência dos adultos quando então eram sexados e colocados aos casais, em gaiolas de criação descritas anteriormente.

Como substrato foram oferecidos, diariamente, psilídeos de sibipiruna, introduzidos nos tubos com as próprias folhas coletadas das árvores.

3.4. Observação de inimigos naturais

Foram observadas larvas de *C. conjugata* totalmente pretas nas folhas de sibipiruna, em Bandeirantes-PR. Estas larvas foram transferidas para o laboratório. Após a emergência de parasitos, estes foram acondicionados em frascos contendo álcool 70% e remetidos para identificação.

3.5. Associação com formigas

Foi verificada a associação existente entre formigas e psilídeos, nas plantas atacadas. A identificação das espécies de formigas foi feita pelo especialista do Museu Nacional dos Estados Unidos, em Washington, Dr. D.R. Smith.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Descrições morfológicas

4.1.1. *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866)

4.1.1.1. Ovo

O ovo apresenta a forma elíptica, cõrion liso, afilado no ápice e estrangulado em sua base (Fig. 1a). Logo após a oviposição, sua coloração é amarelo-palha, tornando-se acinzentado, próximo a eclosão da larva. Segundo BALDUF(1935), a variação de coloração dos ovos de coccinelídeos é explicada como sendo: primeiro, pela aproximação da sua maturidade e se gundo pela cor do alimento consumido pela fêmea. As dimensões médias do ovo de *O. v-nigrum* são: 0,11 cm de comprimento e 0,05 cm de largura, apresentando, na extremidade apical, a micrõpila.

4.1.1.2 Larva do 1º ínstar

As larvas são do tipo campodeiforme, apresentando o corpo fusiforme e subcilíndrico, medindo cerca de 0,1 cm de comprimento (Fig. 1b). Assim que eclodem, o corpo é preto, clareando no segundo dia de vida. A cápsula cefálica é mais larga que longa. As antenas são reduzidas, localizando-se próximas às mandíbulas, com três segmentos; o escapo, curto e largo, o pedicelo mais comprido que largo e o flagelo curto, composto de apenas um segmento, afilando-se na região terminal. De cada lado da cabeça observam-se os três ocelos, dispostos em triângulo. Sulcos frontais presentes, separando a fronte da gena, apresentando o formato de um ômega invertido, cujas extremidades convergem para os sulcos antenais. Segundo SASAJI (1971), as larvas predadoras do gênero *Hyperaspis* e algumas espécies da tribo Scymnini não apresentam este sulco, sendo que na tribo Epilachnini, cujas espécies são fitófagas, os sulcos frontais não são convergentes na sua região mediana, como é o caso da subfamília Coccinellinae, mas apresentam o formato de "V". Em vista dorsal, observam-se as mandíbulas bidentadas que, de acordo com CAMARGO (1937), podem diferenciar coccinelídeos predadores de micófagos, cujas mandíbulas são serreadas no ápice, com 5 a 6 dentes. As maxilas com cardo e estipe fundidos, formando uma única peça; palpos maxilares compostos por quatro segmentos. O labro móvel, quadrangular e arredondado nos ângulos laterais, cobrindo a cavidade oral. Segmentos torácicos subiguais, de coloração negra, apresentando

1 par de placas esclerotizadas e escuras, de onde partem cerdas, separadas pela linha mediana do corpo. No meso- e no metatórax, anterolateralmente, existe um par de espiráculos por segmento. As pernas são ambulatórias, pilosas, extremamente alongadas e desproporcionais ao corpo. No final de cada tíbia-tarso aparece uma unha ou garra. O abdome apresenta um total de 9 urômeros visíveis. Observa-se, de cada lado do primeiro segmento abdominal, um tubérculo dorsal escuro, um tubérculo esbranquiçado dorso-lateral e um lateral também escuro, sendo que, de todos eles partem setas. Segundo HODEK (1973), na descrição da larva de coccinelídeos é necessário seguir uma definição exata e uma terminologia precisa, caso contrário a identificação de espécies, gêneros e, algumas vezes, outras categorias taxonômicas, pode ser dificultada. Esse autor seguiu a terminologia de Gaze (1920) para descrever diferentes estruturas do corpo das larvas; assim, tubérculo é uma protuberância arredondada em cuja região apical inserem-se setas. Do segundo ao oitavo urômeros observam-se, também dorsalmente, dois pares desses tubérculos de coloração escura. Na região ventral do nono urômero existe uma estrutura amarelo-clara, que funciona como uma ventosa para fixação da larva em superfícies e na época da ecdise. Na região dorsal, ele é escuro, mais longo que largo e piloso. Segundo SASAJI (1971), essa estrutura (ôrgão anal) em forma de ventosa é o décimo segmento cuja função é de um disco para a fixação e que auxilia a larva em sua locomoção.

Figura 1a - Esquema do ovo de *O. v-nigrum*.

Figura 1b - Vista dorsal da larva de 10^o instar de *O. v-nigrum*.

4.1.1.3 Larva do 2º Instar

As larvas desse estágio apresentam o corpo mais claro que as do Instar anterior (Fig. 2), com um comprimento de cerca de 0,3 cm. No que se refere às peças móveis e imóveis e sulcos da cabeça, a descrição se resume no relatado para a larva do 1º Instar. Entretanto, na cabeça observam-se linhas mais escuras contornando-a nas regiões laterais. Ainda existem as placas esclerotizadas nos segmentos torácicos e as pernas alongadas e pilosas. No primeiro segmento abdominal os tubérculos dorso-laterais, que eram brancos, apresentam-se amarelos. No 4º urômero os tubérculos aparecem também de coloração amarela, num total de 5, sendo o de localização central o maior deles. Os demais segmentos seguem a descrição anterior, com exceção dos tubérculos laterais que são esbranquiçados.

4.1.1.4 Larva do 3º Instar

O corpo da larva do 3º estágio apresenta coloração mais clara que nos instares anteriores (Fig. 3), medindo cerca de 0,8 cm de comprimento. A cabeça é bastante diferenciada, de coloração escura, tornando-se bem visíveis os ocelos dispostos em triângulo. No meso- e no metatórax, as placas esclerotizadas tornam-se claras centralmente, sendo contornadas por linhas escuras. Na base central de todos os

Figura 2 - Vista dorsal de larva de 20^o instar de *O. v-nigrum*.

segmentos abdominais, excetuando-se o 4º e o 9º, aparece um tubérculo pequeno, amarelo. Acima destes tubérculos aparecem dois outros, escuros. O primeiro urômero apresenta, como nos instares anteriores, dois tubérculos dorso-laterais de coloração amarela, sendo que também o 4º urômero é semelhante ao do instar anterior. Os demais tubérculos dorso-laterais e laterais seguem a descrição do 2º instar. O 9º segmento abdominal torna-se mais claro, aparecendo duas pequenas saliências laterais.

4.1.1.5 Larva do 4º instar

O corpo, também com formato fusiforme, é de coloração bem mais clara (Fig. 4), medindo cerca de 1,0 cm de comprimento. Na região basal da cabeça aparece uma faixa escura que a percorre de lado a lado, sendo a região apical clara. No protórax existem linhas que separam as bordas esbranquiçadas da região central que é mais escura. As placas esclerotizadas do meso- e do metatórax são claras e evidentes, ocupando toda a região central destes segmentos. O tubérculo central, amarelo, do 1º urômero, aparece recortado na sua base, sendo que os laterais exibem o aspecto de uma vírgula. Os tubérculos amarelos do 4º urômero aumentam de tamanho, ocupando quase todo o segmento. Nos demais segmentos, com exceção do último, os tubérculos centrais permanecem grandes, amarelos, ocorrendo ainda os dorso-laterais e laterais, estes amarelos.

Figura 3 - Vista dorsal da larva de 39^o instar de *O. v-nigrum*.

Figura 4 - Vista dorsal da larva de 40^o instar de *O. v-nigrum*.

4.1.1.6 Prê-pupa

Quanto à morfologia, esta fase do inseto não mostra diferenças com a larva do 4º instar. A pre-pupa dobra o seu corpo já fixo pela estrutura do final do abdome, permanecendo imóvel, transformando-se, em seguida, em pupa.

4.1.1.7 Pupa

A pupa é do tipo exarada (Fig. 5) e a última exúvia larval permanece na região final do abdome. O corpo apresenta-se arredondado e extremamente convexo, dorsalmente, com um comprimento médio de 0,40 cm e 0,35 cm de largura. A cabeça é do tipo hipognata, na qual as peças bucais são defletidas na posição postero-ventral. O meso- e o metatórax apresentam os esboços das futuras asas. O abdome apresenta 7 segmentos visíveis, aparecendo, nas áreas marginais, um par de manchas marrons, pequenas, com exceção do 1º e do 7º urômeros onde estão ausentes e do 6º que apresenta somente uma mancha lateral. Segundo PHUOC e STEHR (1974), através da presença destas manchas pode-se distinguir dois grandes grupos: o primeiro consiste de todos os membros da subfamília Coccinellinae, tribos Coccinellini e Psylloborini, nos quais a superfície do corpo, incluindo os élitros, é geralmente marcada distintamente com manchas escuras (marrom, marrom escura ou negra) ou com manchas claras (amarelas); e o segundo grupo con-

sistindo das espécies remanescentes da Família, nas quais o corpo é inteiramente claro, amarelado ou amarronzado ou marrom, raramente apresentando manchas. Os espiráculos abdominais localizam-se em cada ângulo ântero-lateral do tergo abdominal. Entre os 3º e 4º, 4º e 5º e 6º-7º segmentos abdominais existem áreas membranosas; segundo PHUOC e SHER (1974), esta característica é exclusiva da subfamília Coccinellinae e permite maior movimento ao abdome.

Fig. 5 - Vista dorsal da pupa de *O. v-nigrum*.

4.1.1.8 Adulto

O corpo de *O v-nigrum* é mais ou menos hemisférico, convexo na região dorsal e inteiramente plano na região ventral, medindo cerca de 0,5 cm de comprimento por 0,46 cm de largura. A cabeça é preta na região frontal e amarelo-clara na região basal. A fronte é praticamente plana, não sendo visível o sulco fronto-clipeal. Os olhos compostos são inseridos na região lateral da cápsula cefálica, estando os ocelos ausentes. As antenas clavadas possuem 11 segmentos, terminando em uma clava, não ou pouco mais longa que o diâmetro dos olhos, e inseridas adiante dos mesmos. O aparelho bucal apresenta as mandíbulas com formato subtriangular, apresentando um dente basal de ponta simples. Os palpos maxilares apresentam o artícuo apical dilatado e truncado obliquamente. O labro móvel possui a forma quadrangular, com as extremidades arredondadas. O pequeno escutelo é visível entre o pronoto e os élitros. Quanto a esses caracteres, a espécie apresenta dicromatismo, sendo que, a forma encontrada mais frequentemente, apresenta o pronoto preto na base e claro no ápice próximo à cabeça; os élitros pretos e brilhantes, com uma mancha alaranjada na região basal de cada um deles. (Fig. 6a). Os adultos com dicromatismo, possuem o pronoto com 2 manchas basais, próximo ao mesonoto, duas laterais menores e uma central com aspecto bifurcado; élitros amarelo-palha, com um total de 8 manchas marrons, em cada um deles (Fig. 6b).

Fig. 6 - Vista dorsal de adultos de *O. v-nigrum*

a = forma padrão mais usada

b = forma que apresenta dicromatismo.

Ao longo da sutura elitral destes indivíduos observa-se uma fileira de pequenas pontuações. Os três pares de pernas ambulatórias têm os tarsos criptotetrâmeros com garras ou unhas bifidas apicais. Cavidades coxais anteriores fechadas, sendo o metaepisterno transversal. Abdome do tipo sésil ou aderente, com 6 uroesternitos visíveis. O maior segmento abdominal é o primeiro que apresenta as linhas coxais circundando as placas abdominais.

4.1.2. *C. conjugata* Mulsant, 1866

4.1.2.1 Ovo

O ovo desta espécie é muito semelhante ao da espécie *O. v-nigrum*, embora sua cor seja amarela mais escura. Apresenta formato elíptico, afilado no ápice, com uma pequena constrição basal (Fig. 7). O córion apresenta depressões. O ovo tem um comprimento de cerca de 0,1 cm por 0,05 mm de largura.

4.1.2.2 Larva do 1º ínstar

O corpo é alongado, fusiforme, de coloração negra, com cerca de 0,15 cm de comprimento (Fig. 8). A cabeça é pouco destacável aparecendo, em vista dorsal, as mandíbu-

Figura 7 - Esquema do ovo de *C. conjugata*.

Figura 8 - Vista dorsal da larva de 10^o instar de *C. conjugata*.

las e as antenas que seguem a descrição para *O. v-nigrum*. Os três ocelos laterais são dispostos em triângulo. As suturas frontais são visíveis, com o aspecto de um ômega invertido. O pro-, o meso- e o metatórax apresentam as placas quitinosas escuras, ornamentadas com cerdas, também presentes nas regiões laterais dos segmentos torácicos. Os espiráculos encontram-se nas regiões anterolaterais do meso- e do metatórax. As pernas são alongadas, ambulatórias, desproporcionais ao corpo e pilosas, principalmente na região tíbia-tarsal, estando o pês-tarso representado por uma unha. Um total de 9 urômeros compõe o abdome totalmente escuro, ornamentado com tubérculos de coloração ainda mais escura. As larvas do 1º estágio de *C. conjugata* diferenciam-se das de *O. v-nigrum* pela ausência dos tubérculos brancos no 1º urômero. Assim, cada segmento abdominal, com exceção do último, possui 2 tubérculos dorsais, 2 dorso-laterais e 2 laterais, sendo todos esses escuros. O último urômero apresenta, também, o "ôrgão anal" para a fixação do inseto.

4.1.2.3. Larva do 2º Instar

O corpo da larva deste estágio apresenta-se de coloração mais clara que o da larva do 1º instar anterior medindo cerca de 0,3 cm de comprimento, (Fig. 9).

Figura 9 - Vista dorsal da larva do 20º ínstar de *C. conjugata*.

Em vista dorsal da cabeça aparecem os palpos maxilares, com 4 segmentos, as antenas logo abaixo, as mandíbulas e os ocelos laterais. São visíveis, também, os sulcos frontais da cabeça separando a fronte das genas, com o formato de ômega invertido. O aspecto geral dos segmentos torácicos é o mesmo daqueles do 1º instar. As pernas já não são tão desproporcionais ao corpo. No 1º segmento abdominal aparecem os 2 tubérculos dorso-laterais de coloração esbranquiçada, seguindo, os demais tubérculos dos outros urômeros, a descrição para o 1º estágio. O nono segmento abdominal exibe a forma cônica, sendo bastante piloso.

4.1.2.4 Larva do 3º instar

No geral, o corpo da larva deste estágio é semelhante ao daquele do instar anterior, em relação ao formato e a coloração, com cerca de 0,82 cm de comprimento, (Fig. 10). A cabeça é idêntica a do 2º instar. As placas esclerotizadas dos segmentos torácicos apresentam aspectos diferentes, cuja coloração inclui partes marrom escuras e partes amareladas. O meso- e o metatórax são semelhantes quanto a coloração e a ornamentação, sendo nítidos os espiráculos na base de cada um deles. O 1º urômero é semelhante ao do instar anterior. No 4º urômero, os tubérculos dorsais e dorso-laterais são amarelados. Nos demais segmentos, com exceção do últi-

Figura 10 - Vista dorsal da larva de 30^o instar de *C. conjugata*.

mo, os tubérculos dorsais e dorso-laterais exibem coloração escura. Todos os tubérculos laterais dos 8 primeiros urômeros são esbranquiçados.

4.1.2.5. Larva do 4º ínstar

O corpo assume a coloração geral amarelada, mais robusto que nos ínstaes anteriores (Fig. 111), medindo cerca de 1,0 cm x 0,35 cm. A cabeça, amarela, apresenta as características descritas no 3º ínstar. As placas quitinosas dos segmentos torácicos, que antes eram escuras, agora mostram aspecto diferente. Estas placas apresentam-se de coloração castanha, percorridas centralmente por uma faixa amarelada. Em cada base lateral do meso- e do metatórax, encontram-se, nitidamente visíveis, os espiráculos. Os tubérculos dorso-laterais do 1º urômero, pequenos e esbranquiçados no 3º ínstar, agora apresentam um tamanho maior e coloração amarela, permanecendo os tubérculos dorsais escuros. Nos 4º, 5º e 6º segmentos abdominais, centralmente, os tubérculos dorsais tornam-se grandes e amarelos, sendo que os dorso-laterais do 4º urômero assumem também este aspecto. Uma faixa central amarela aparece no meso- e no metatórax e em todos os segmentos do abdome, excetuando-se o nono. Os tubérculos laterais são esbranquiçados.

Figura 11 - Vista dorsal da larva de 40^o instar de *C. conjugata*.

4.1.2.6. Prē-pupa

Morfológicamente, a prē-pupa é idêntica ao 4º ínstar, permanecendo encurvada e fixa ao substrato. Aos poucos, vai mudando de coloração e aspecto quando, então, passa ao estágio de pupa.

4.1.2.7. Pupa

Assim como ocorre *O. v-nigrum*, em *C. conjugata* também a pupa possui todos os apêndices livres. O corpo é arredondado, convexo na região dorsal, com um comprimento médio de 0,43 cm e 0,36 cm de largura, de coloração marrom clara e amarelada, fixo no substrato e apresentando, aderente ao 9º urômero, a última exúvia larval (Fig. 12). A cabeça é marrom, os olhos são amarronzados, sendo as mandíbulas bífidas na região distal. O pronoto é amarelo claro, meso- e metanoto com duas manchas marrom escuras, sendo as manchas do mesonoto menores e com o quadrangular e as do metanoto, maiores e triangulares. Os élitros imaculados, amarelo claros. O tergo dos segmentos abdominais apresenta 4 manchas marrom escuras, sendo duas laterais maiores e duas mais centrais menores, todas subretangulares, excetuando-se os 1º, 7º, 8º e 9º segmentos onde as manchas estão ausentes. Entre os 3º-4º, 4º-5º e 6º-7º urômeros observam-se as áreas membranosas que permitem ao abdome, movimentos mais livres.

Os espiráculos abdominais são basicamente arredondados, inseridos entre a base dos tergos abdominais e a pleura. As pleuras abdominais são subquadradas; o esterno abdominal claro e imaculado.

Fig. 12 - Vista dorsal da pupa de *C. conjugata*.

4.1.2.8 Adulto

A forma adulta de *C. conjugata* apresenta o corpo fortemente convexo na região dorsal e plano na região ventral, medindo cerca de 0,5 cm x 0,4 cm. As antenas clavadas, como já descritas para a espécie *O. v-nigrum*, os ocelos ausentes. O aparelho bucal é do tipo mastigador, com as peças bucais seguindo a descrição para *O. v-nigrum*. Em vista dorsal o pronoto é visível, amplamente ligado à cabeça que é subescondida neste, com duas manchas triangulares na base central, duas arredondadas laterais e duas subquadrangulares na região apical próxima ao mesonoto. Cada élitro apresenta um total de 6 manchas bem definidas, cuja coloração varia de marrom claro a escuro ou preta (Fig. 13a). Estas manchas podem se apresentar totalmente fundidas (Fig. 13b) ou faltando duas delas na região apical de cada élitro (Fig. 13c). As pontuações aparecem lateralmente à sutura elitral. Pernas do tipo ambulatório, com os tarsos criptotetrâmeros, pós-tarso representado por unhas bifidas. Cavidades coxais anteriores fechadas. Abdome do tipo sésil ou aderente, totalmente ligado ao tórax, composto por 6 urômeros visíveis na região ventral, de coloração escura.

Fig. 13 - Vista dorsal de adultos de *C. conjugata*

a = forma padrão

b e c = formas que apresentam dicromatismo

4.2 Aspectos biológicos

4.2.1. Técnica de criação

A mortalidade das larvas foi elevada quando a individualização era realizada no mesmo dia da sua eclosão, quando estas permaneciam ainda agrupadas sobre o cõrion dos ovos. O problema foi resolvido individualizando-se as mesmas um dia após a eclosão. Evitou-se ainda, com este procedimento, o fator limitante, canibalismo. HODEK (1973) mostrou que as larvas de coccinelídeos recém-eclodidas, alimentam-se dos ovos inférteis e das larvas eclodidas posteriormente, saindo à procura do seu alimento normal no 29 dia. A eclosão de uma determinada massa de ovos nem sempre era simultânea, muitas vezes distribuída por um período de diversas horas, possibilitando, assim, o ataque das primeiras larvas eclodidas às posteriores, ou ainda, aos ovos inférteis. Este fenômeno foi também observado por BALDUF (1935).

4.2.2 *Olla v-nigrum*

4.2.2.1 Ovo

Os ovos de um modo geral, são colocados verticalmente e agrupados, ou raramente isolados. No laboratório, as posturas eram feitas, de preferência, sobre as páginas inferiores das folhas mais velhas de sibipiruna ou, às vezes, sobre as partes internas das gaiolas. Por outro lado, nas

árvores, a oviposição se dá tanto nas folhas mais velhas como nos brotos mais novos onde predominam os psilídeos.

Segundo SASAJI (1971), a maioria das espécies de coccinelídeos da subfamília Coccinellinae que se alimentam de pulgões, depositam seus ovos na superfície das folhas ou dos brotos, próximo às suas presas, colocando massas compactas de 5 a 50 ovos.

A duração média da fase de ovo foi variável de 2 a 4 dias (Tabela 1).

BALDUF (1935) verificou que a incubação dos ovos de *O. abdominalis* Casey apresenta uma duração média de 4 dias. O autor apresentou uma tabela na qual incluiu trabalhos de vários autores relacionando a duração do ciclo de vida de diversos coccinelídeos.

Foi estabelecida na Tabela 1, uma comparação entre os dados obtidos com *O. v-nigrum* e aqueles obtidos por Clausen (1916), citado por BALDUF (1935), que trabalhou com as espécies *O. abdominalis* e *O. oculata*.

4.2.2.2. Período larval

A espécie *Olla-v-nigrum* apresenta 4 instares larvais.

De modo geral, os coccinelídeos possuem um total de 4 estágios larvais, entretanto, Iwata (1965), citado por HODEK (1973), afirmou que existem espécies com 5 instares como é o caso da *Callicaria superba* (*Pseudodynonycha japonica*). O mesmo autor citou Warren e Tadié (1967) e Yinon (1969)

Tabela 1. Duração média em dias, em quatro épocas diferentes, dos estágios de ovo, larva, pré-pupa, pupa e de ovo- adulto de *O. v-nigrum*, comparada àquelas observadas para *O. abdominalis* e *O. oculata*, por Clausen (1916), citado por BALDUF (1935).

Nº de Ovos	Ovo	Larva				Total Larva	Pré-pupa	Pupa	Ovo-Adulto
		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄				
20	4,0	2,5	1,9	1,5	3,3	9,2	1,0	4,0	18,2 (out. 79)
80	2,0	2,4	1,6	2,1	4,1	10,2	1,0	3,4	16,6 (Jan. 80)
40	3,5	2,6	2,1	1,8	4,9	11,4	1,0	4,6	20,5 (jun. 80)
35	4,0	2,4	2,0	2,1	4,2	10,7	1,5	6,3	22,5 (mai. 81)
Média	3,4	2,5	1,9	1,9	4,1	10,4	1,1	4,6	19,4
-	4,2	3,3	2,3	2,8	4,7	13,1	-	3,5	<i>O. abdominalis</i> 20,8
-	5,0	4,6	4,3	4,2	7,0	20,1	-	5,1	<i>O. oculata</i> 30,2

que, em observações de laboratório, encontraram uma certa porcentagem de larvas de *Coleomegila maculata* e *Chilocorus bipustulatus* também apresentando 5 estágios.

Stroöhal, citado por BALDUF (1935), observou que existe uma estrutura localizada no pro- e no mesonoto da larva do 1º ínstar ou no mesonoto de algumas espécies da subfamília Coccinellinae que auxilia no processo de eclosão da larva. Esta estrutura consiste de um par de dentes e uma cerda mais proeminente aparecendo imediatamente atrás de cada dente.

No primeiro dia em que ocorre a eclosão, a larva do 1º ínstar permanece sobre os ovos e somente no 2º sai a procura de alimento. Conforme se comentou no item Técnica de Criação, as larvas no primeiro dia de vida alimentam-se de ovos inférteis e de outras larvas. Segundo HAGEN (1962), este primeiro tipo de alimento pode ser benéfico quando a densidade da presa é baixa, aumentando a capacidade de sobrevivência.

O canibalismo não é freqüente somente entre larvas do primeiro ínstar, mas também em todos os estágios larvais, ou mesmo na fase adulta, que muitas vezes alimenta-se de pré-pupas e pupas da própria espécie.

Segundo HODEK (1973), o canibalismo é um dos principais obstáculos na produção massal de coccinelídeos. O mesmo autor refere-se a este fenômeno como de valor seletivo para as espécies. Entretanto, quando as larvas do último ínstar se alimentam das pupas da sua própria espécie, provavel-

mente não existe vantagem para ela.

Próximo à mudança de instar, a larva fixa-se ao substrato através de seu "órgão anal" e para de se alimentar, permanecendo imóvel. No decorrer de poucas horas, troca o tegumento que inicialmente é de coloração clara, escurecendo em seguida.

A duração média de cada instar larval e do período total de larva, nos quatro meses em que se conduziu o experimento, é apresentada na Tabela 1. O número de indivíduos tomados para o cálculo dessas médias é correspondente ao número de insetos que sobreviveram em cada fase larval (Tabela 2).

Conforme se observa na Tabela 1, a duração média do período total de larva foi maior nos meses mais frios (junho/80 e maio/81).

● 4º instar larval apresentou uma duração média, em dias, mais elevada que nos instares anteriores, para su-
prir as necessidades de substâncias nutritivas exigidas para a transformação em pupa e posterior emergência dos adultos.

A porcentagem de mortalidade de cada instar larval (Tabela 3) foi calculada em relação ao número de indivíduos que sobreviveram após terem completado cada estágio (Tabela 2); partindo do nº de ovos relacionados na Tabela 1.

Tabela 2: Número de larvas, prē-pupas e pupas vivas de *O. v-nigrum*, após o término de cada fase do desenvolvimento.

Larva				Prē-pupa	Pupa	
L ₁	L ₂	L ₃	L ₄			
15	13	13	12	12	12	(out. 79)
70	58	49	38	29	29	(jan. 80)
35	33	32	32	31	26	(jun. 80)
32	32	31	26	26	24	(mai. 81)

Tabela 3: Porcentagem de mortalidade dos estágios de larva, prē-pupa e pupa e total de larva-pupa de *O. v-nigrum*, em quatro épocas diferentes.

Larva				Prē-pupa	Pupa	Larva-pupa
L ₁	L ₂	L ₃	L ₄			
25,0	13,3	0,0	8,3	0,0	0,0	40,0(out. 79)
12,5	17,1	15,5	22,4	23,7	0,0	63,8(jan. 80)
12,5	5,7	3,0	0,0	3,1	16,1	35,0(jun. 80)
8,6	0,0	3,1	16,1	0,0	7,7	31,4(mai. 81)

4.2.2.3 Período prē-pupal

Embora nem todos os autores consideram esta fase, HODEK (1973) relatou que outros consideram o estágio de

pré-pupa intermediário entre o 4º instar e a pupa. Nesta época, a larva madura do 4º instar para de se alimentar, fixa-se em algum substrato através do último segmento abdominal, dobrando gradualmente o seu corpo na região dorsal. Este período apresenta uma duração curta, como se verifica na Tabela 1. A porcentagem de mortalidade foi calculada da mesma forma que para a fase larval (Tabela 3). O número de pré-pupas que se transformaram em pupa está relacionado na Tabela 2.

4.2.2.4 Período pupal

A última exúvia larval permanece aderida na região posterior do corpo o que, de acordo com BALDUF (1935), pode muitas vezes permanecer cobrindo o corpo dos coccinelídeos. Segundo o autor, este fenômeno parece estar relacionado com a presença de placas cerosas ou secreções farináceas formadas sobre o seu corpo durante o estágio larval.

Embora a pupa não apresente movimentos, uma vez que permanece fixa ao substrato, ela dobra o seu corpo quando perturbada. A duração média, em dias, desta fase é apresentada na Tabela 1.

O número de pupas vivas em cada período em que foi conduzido o experimento e a porcentagem de mortalidade encontram-se relacionados respectivamente, nas Tabelas 2 e 3.

4.2.2.5 Adulto

Assim que emergem, os adultos apresentam o corpo esbranquiçado, que escurece aos poucos até chegar a sua coloção definitiva.

Poucas fêmeas ovipositaram em laboratório, sendo que a maioria destes ovos eram inférteis. Devido à grande mortalidade dos adultos, não foi possível determinar com precisão a duração em dias desta fase, o número e a viabilidade dos ovos e o número total de posturas. Entretanto, obteve-se de um total de 7 fêmeas que ovipositaram, um mínimo de 1 e o máximo de 8 posturas, com uma média de 61 ovos/fêmea, e um total mínimo de 18 ovos e um máximo de 117 ovos colocados por fêmea.

O número total de adultos que emergiram em cada época do ano em que foi conduzido o experimento corresponde ao número de pupas vivas, relacionadas na Tabela 2.

Mesmo cruzando-se adultos com élitros pretos e manchas alaranjadas (descritos no item 4.1.1.8), observou-se dicromatismo. (Figuras 6a e 6b).

4.2.3. *Cycloneda conjugata*

4.2.3.1 Ovo

Os ovos desta espécie, como os de *O. v-nigrum* são colocados em grupos, dispostos verticalmente nas páginas infe

Tabela 4. Duração média em dias, em sete épocas diferentes, dos estágios de ovo, larva, pré-pupa, pupa e de ovo-adulto de *C. conjugata* comparada àquelas observadas para *C. sanguinea*, por Clausen e Burgess, citados por BALDUF (1935).

Nº de Ovos	Ovo	Larva				Total Larva	Pré-pupa	Pupa	Ovo-Adulto
		L1	L2	L3	L4				
15	3,0	2,7	2,6	2,4	7,1	14,8	1,0	5,7	24,5 (set. 79)
30	2,0	2,1	1,7	3,0	5,4	12,2	0,2	4,2	18,6 (out. 79)
15	2,0	2,5	2,0	2,1	5,4	12,0	0,6	3,9	18,5 (jan. 80)
40	2,0	2,4	1,6	1,9	6,5	12,4	1,0	4,0	19,4 (abr. 80)
50	4,0	2,2	1,5	2,4	6,1	12,2	1,0	5,4	22,6 (jun. 80)
50	2,0	2,7	1,5	2,0	5,0	11,2	0,5	3,0	16,7 (out. 80)
60	3,0	3,8	2,0	2,7	7,4	15,9	1,5	7,5	27,9 (mai. 81)
Média	2,6	2,6	1,8	2,4	6,1	13,0	0,8	4,8	21,2
-	5,3	4,5	3,7	3,2	4,9	16,3	-	4,2	25,8 (Clausen)
-	7,0	5,0	6,0	5,0	7,0	23,0	-	7,0	37,0 (Burgess)

riores das folhas de sibipiruna, em número variável de 4 a 52 ovos por postura.

A variação da duração média do ovo de *C. sanguinea* encontrada por BALDUF (1935), foi de 3 a 5 dias, com uma média de 4 dias. Comparando-se os resultados com os obtidos para *C. conjugata* (2 a 4 dias), verifica-se uma relação aproximada entre as duas espécies (Tabela 4).

4.2.3.2. Período larval

Assim como ocorre na espécie *O. v-nigrum* esta espécie também apresenta 4 instares larvais. Após a eclosão das larvas, estas eram separadas no 2º dia, para evitar uma mortalidade elevada dos indivíduos. Também nesta espécie encontra-se presente o "orgão anal" através do qual a larva fixa-se ao substrato para o processamento da ecdise, deixando o tegumento, após a ruptura deste, no sulco epicranial que apresenta o formato de ômega invertido, prolongando-se até o dorso do inseto.

O canibalismo foi freqüente nas gaiolas em que foram colocados diversos indivíduos para a manutenção da espécie. Entretanto, os dados obtidos referentes aos instares larvais não foram afetados pelo canibalismo, uma vez que as larvas eram individualizadas logo após a sua eclosão.

A duração média em dias do período larval é apresentada na Tabela 4. O número de indivíduos através dos

quais foram calculadas essas médias encontram-se relacionados na Tabela 5 e corresponde ao número total de larvas vivas que completaram cada estágio.

Assim como se observou para *O. v-nigrum*, a espécie *C. conjugata* apresentou uma duração média do 4º instar maior que os demais estágios larvais, cuja explicação pode ser a mesma já descrita para *O. v-nigrum*.

Tabela 5:--Número de larvas, prē-pupas e pupas vivas de *C. conjugata*, apōs o término de cada fase do desenvolvimento.

Larva				Prē-pupa	Pupa
L ₁	L ₂	L ₃	L ₄		
12	11	9	9	9	8 (set. 79)
17	14	12	4	4	3 (out. 79)
11	11	10	8	8	6 (jan. 80)
37	32	27	6	6	5 (abr. 80)
39	36	34	30	28	20 (jun. 80)
47	46	38	26	25	24 (out. 80)
60	60	60	59	56	54 (mai. 81)

Para calcular a porcentagem de mortalidade dos diferentes estágios larvais (Tabela 6), foram tomados os dados apresentados na Tabela 5, que corresponde ao número de

insetos que sobreviveram em cada ínstar.

Tabela 6: Porcentagem de mortalidade dos estágios de larva, pré-pupa e pupa e total de larva-pupa de *C. conjugata*, em 7 épocas diferentes.

Larva				Pré-pupa	Pupa	Larva-pupa
L ₁	L ₂	L ₃	L ₄			
20,0	8,3	18,2	0,0	0,0	11,1	46,7 (set. 79)
43,3	17,6	14,3	66,7	0,0	12,5	90,0 (out. 79)
26,6	0,0	9,1	20,0	0,0	25,0	60,0 (jan. 80)
7,5	13,5	15,6	77,8	0,0	16,7	87,5 (abr. 80)
22,0	7,7	5,6	11,8	6,7	28,6	60,0 (jun. 80)
6,0	2,1	17,4	31,6	3,8	4,0	52,0 (out. 80)
0,0	0,0	0,0	1,7	5,1	3,6	10,0 (mai. 81)

4.2.3.3 Período pré-pupal

Esta fase, de um modo geral, apresentou uma curta duração em dias. Observaram-se indivíduos que não passavam por esta fase, ou seja, a larva madura do 4º ínstar passava diretamente, para a fase de pupa. Conforme se observa na Tabela 4, ocorreu variação na duração média nos meses em que foi conduzido o experimento: de 0,2 a 1,5 dias. Clausen e Burgess, citados por BALDUF (1935), não consideraram este estágio.

4.2.3.4 Período pupal

Na época de transformação em pupa, a larva madura do 4º instar, ou ainda a pré-pupa, já se encontrava fixa em alguma parte da gaiola ou do substrato oferecido. Esta fixação, segundo Strodhal, citado por BALDUF (1935), é devido a uma secreção copiosa do ânus, não estando a sua origem precisa determinada, embora Jøhnssen, também citado por BALDUF (1935), tivesse atribuído o fenômeno às glândulas do proctodeo.

Apesar desta fase ser considerada imóvel por diversos autores, a pupa movimenta o corpo quando molestada.

Comparando os dados obtidos para *O. v-nigrum* e *C. conjugata*, observa-se que a duração média em dias da pupa, foi maior para as duas espécies, no mês de maio/81.

Verificou-se que a maioria das pupas correspondentes ao período de junho/80 estavam ressecadas, conseqüentemente, a mortalidade foi mais elevada durante este período (Tabela 6).

4.2.3.5 Adulto

Poucos dados foram obtidos com relação à fase adulta de *C. conjugata* devido ao fator limitante da mortalidade e frequência de ovos inférteis ou ainda não obtenção de posturas. Apesar disso, conseguiu-se um total de 2 posturas por fêmea, em 5 fêmeas. O número de ovos colocados por fêmea

variou de 4 a 65 ovos, com uma média de 21,4 ovos.

A Tabela 4 inclui os dados de duração média de ovo-adulto durante o período em que se conduziu o experimento.

O número de insetos que atingiram a fase adulta corresponde ao número de pupas sobreviventes (Tabela 5). Dos adultos emergidos, a maioria possuía élitros com as 6 manchas descritas, entretanto, muitos deles apresentavam asas com as manchas fundidas inteiramente ou as duas apicais ausentes. A relação sexual observada foi de 1:1.

4.2.4 Inimigo natural

Os parasitos que emergiram das larvas de *Cyclone da conjugata* coletadas em folhas de sibipiruna, em Bandeirantes-PR, foram identificados pelo Dr. E. Berti Filho como *Homalotylus* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae).

4.2.5 Associação com formigas

As formigas associadas aos psilídeos da sibipiruna foram identificadas pelo Dr. D.R. Smith, do Museu Nacional dos Estados Unidos, em Washington, como *Brachymyrmex* sp. e *Pheidole* sp. (Hymenoptera, Formicidae).

Silva *et alii* (1968) registraram as espécies *Pheidole* sp. em simbiose com *Saissetia oleae* (Bernard) (Homop

tera, Coccidae). *P. fallax* Mayr, em simbiose com *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera, Pseudococcidae) e *Brachymyrmex admodus* Mayr, em simbiose com *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Homoptera, Pseudococcidae).

4.2.6. Outras observações

Olla v-nigrum foi coletada com colza (*Brassica napus* Metzg.), predando pulgões, em Bandeirantes, PR. Adultos de *Cycloneda conjugata* foram encontrados em estado de dormência no interior de folhas enroladas de goiabeira, durante o inverno, no parque da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, SP.

5. CONCLUSÕES

Olla v-nigrum (Mulsant) e *Cycloneda conjugata* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) são predadores de *Psylla* sp. (Homoptera, Psyllidae). A duração das fases de ovo, larva, pupa e adulto é variável de acordo com os meses do ano. Em ambas as espécies a fase larval tem quatro instares, sendo que cada um deles apresenta características morfológicas marcantes, pelas quais se pode reconhecer a espécie e o instar em que ela se encontra.

Psylla sp. é uma praga de sibipiruna, *Caesalpinia pelthophoroides* Benth., e vive em simbiose com *Pheidole* sp. e *Brachymyrmex* sp. (Hymenoptera, Formicidae).

As larvas de *C. conjugata* podem ser parasitadas por *Homalotylus* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae). Pulgões de colza (*Brassica napus* Metzg.) podem ser predados por *O. v-nigrum*.

Os adultos de *C. conjugata* podem passar o inverno em estado de dormência em folhas secas e enroladas de plantas.

As larvas devem ser individualizadas um dia após a eclosão, para evitar o canibalismo que se manifesta nestas espécies.

6. LITERATURA CITADA

- BALDUF, W.V., 1935. The bionomics of entomophagous Coleoptera. St. Louis, John S. Swift. 220p.
- BELICEK, J., 1976. Coccinellidae of Western Canada and Alaska with analyses of transmontane zoogeographic relationships between the fauna of British Columbia and Alberta (Insecta: Coleoptera: Coccinellidae). Quaestiones Entomologicae, 12 (4): 283-409. Apud: Review of Applied Entomology, Series A, London 65(6):831, 1977.
- BOLDYREV, M.I., W.H.A. WILDE e B.C. SMITH, 1969. Predaceous Coccinellid oviposition responses to juniperus wood. Canadian Entomologist, Ottawa, 101 (11): 1199-1206.
- CAMARGO, F.C. 1937. Notas taxonômicas e biológicas do gênero *Neocalvia* Croth, predadoras de larvas do gênero *Psyllobora* Chevrolet (Coleoptera: Coccinellidae). Revista de Entomologia, Rio de Janeiro, 7(4)362-377.
- CAMPBELL, R.E., 1926. The pea aphid in California. Journal of Agricultural Research, Washinton, 32(9): 861-881.
- CLAUSEN, C.P., 1916. Life history and feeding records of a series of California Coccinellidae. Publications in Entomology, University of California, Berkeley, 6:251-299. Apud: Review of Applied of Entomology. Series A, London, 9: 101-102, 1921.
- DEAN, H.A., 1957. Predators of *Oligonychus pratensis* (Banks), Tetranychidae. Annals Entomological Society of America, Columbus, 50:164-165.
- DILLON, E.S. e L.S. DILLON, 1972. A manual of common beetles of eastern North America. New York, Dover Publications. v.2.

- DOZIER, H.L. 1926. Crepe myrtle plant louse. Journal of Economic Entomology. Menasha, 19(5):800.
- ESTRADA, J.S. e J.L.S. CARRILLO, 1970. Importância de la fauna entomófaga del algodónero en la Comarca Lagunera. Agricultura técnica em México. México, 2(12): 539-544.
- GOFF, C.C. e A.N. TISSOT, 1932. The melon aphid, *Aphis gossypii* Glover. Bull. Florida Agric. Expt. Sta. Gainesville, Florida, nº 252, 23p. Apud: Review of Applied Entomology. Series A, London, 31:42-43, 1933.
- GONZÁLEZ, H.S. e A.S. de NUNÉZ, 1975/1976. *Microlophium carnosum* (Buckton, 1876) (Homoptera, Aphididae). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. Buenos Aires, 35:(1/4): 11-16.
- GUÉRIN, J., 1953. Coleópteros do Brasil. Fac. de Fil., Ciências e Letras da USP, Deptº de Zoologia e Fisiologia Geral e Animal. São Paulo, 356p.
- GUEVARA, L.A.C., 1971. Diferencias morfológicas de los estados imaduros de *Megilla maculata* de G.; *Hipodamia convergens* Guér. y *Cycloneda sanguinea* L. (Col. Coccinellidae). Trujillo, Peru, Universidad Nacional de Trujillo. 28p. (Tese de Bacharel).
- HAGEN, K.S. 1962. Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. Annual Review of Entomology. Palo Alto, 7:289-326.
- HODEK, I., 1973. Biology of Coccinellidae. Czechoslovak, Academy of Sciences. 260p.

- IGLESIAS, F., 1914. Insectos contra insectos - As coccinellidas. Rev. Museu Paulista. São Paulo. 9:357-362.
- KHOANG, D., 1977. Some types of Stichotinae and Scymininae (Coccinellidae: Coleoptera) from the collection of Motschulsky. Zoologicheskij Zhurnal. Moscow, 56(12): 1882-1889.
- MILLER, R.L. e W.L. THOMPSON, 1926/1927. Life historie of lady-beetle predators of the citrus aphid. Florida Entomologist, Gainesville, Fla., 10(3/4):40-46, 57-59, 1/1: 1-8, Apud: Review Applied Entomology, Series A, London, 16:269-270, 1928.
- NIELSON, M.W. e J.A. HENDERSON, 1959. Biology of *Collops vittatus* (Say) in Arizona, and feeding habitats of seven predators of the spotted alfalfa aphid. Journal Economic Entomology. Menasha, 52(1): 159-162.
- OBRYCKY, J.J. e M.J. TAUBER, 1978. Thermal requirements for development of *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) and its parasite *Perilitus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae). Canadian Entomologist. Ottawa, 110(4):407-412.
- PALMER, M.A., 1914. Some notes on life history of lady beetles. Annals of the Entomological Society America. Columbus, 7: 213-238.
- PHUOC, D.T. e F.W. STEHR, 1974. Morphology and taxonomy of the known pupae of Coccinellidae (Coleoptera) of North America, with a discussion of phylogenetic relationships. Contributions of the American Entomological Institute. Ann Arbor, 10(6): 1-125.

- REINERT, J.A. e N.L. WOODIEL, 1974. Palm aphid control on "Malayan dwarf" coconut palms. Florida Entomologist. Gainesville, 57(4): 441-443. Apud: Review of Applied Entomology. Series A, London, 64(5): 811-812, 1976.
- SASAJI, H., 1971. Fauna japonica Coccinellidae (Insecta Coleoptera). Tokio, Academic Press of Japan. 64p.
- SILVA, A.G., d'A, 1945. Nota sobre *Homalotylus flaminus*" (Dalman, 1820) (Hym. - Encyrtidae). Boletim Fitossanitário, Rio de Janeiro, 1(1):29-35.
- SILVA, A.G.A.; C.R. GONÇALVES; D.M. GALVÃO; A.J.L. GONÇALVES; J. GOMES; M. N. SILVA; L. SIMONI, 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 4v.
- SIMPSON, R.G. e C.C. BURKHARDT, 1960. Biology and evaluation of certain predators of *Theorionaphis maculata* (Buckton). Journal of Economic Entomologist. Menasha, 53(1):89-94.
- SMITH, R.H., 1944. Bionomics and control of the Nigra Scale, *Saissetia nigra*. Hilgardia. Berkeley, 16(5): 225-288.
- SMITH, B.C. e R.R. WILLIAMS, 1976. Temperature relations of adult *Coleomegila maculata lengi* and *Coleomegila maculata meridialis* (Coleoptera: Coccinellidae) and responses to ovipositional stimulants. Canadian Entomologist. Ottawa, 108(9):925-930.
- TEDDERS, W.L., 1978. Important biological and morphological characteristics of the foliar-feeding aphids of pecan. Technical bulletin, United States Department of Agriculture. Byron, Georgia, nº 1589. 29p.

- TIMBERLAKE, P.H., 1943. The coccinellid or Ladybeetles of the Koebele Collection - Part I. Honolulu, 47(1): 24. Bulletin of the Experiment Station of the Hawaiian Sugar Planter's Association. Entomological Series. Honolulu, (22): 53.
- VAILE, R.S., 1914. Notes on walnut aphid control. Monthly Bulletin of the State Commission of Horticulture. Sacramento, 3(5): 221-223. Apud: Review of Applied Entomology. Series A. London, 2: 582. 1914.
- WATSON, J.R., 1930/1931. Report of the Department Entomology 45th Ann. Rep. Florida Agric. Expt. Station. Gainesville, 70-80. Apud: Review of Applied Entomology. Series A. London, 20: 648. 1932.
- WATVE, C.M. e D.F. CLOWER, 1976. Natural enemies of the banded-wing whitefly in Louisiana. Environmental Entomology. College Park, 5(6): 1075-1078.
- WILLIAMS, F.X., 1931. Handbook of the insects and other invertebrates of Hawaiian sugar cane fields. Honolulu. 400p. Apud: Biological Abstracts. Philadelphia, 6(3): 831-832. 1932.