

BRÍGIDA DE SOUZA

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS DE *Nusalala uruguayana* (NAVÁS,
1923) (NEUROPTERA, HEMEROBIIDAE) EM CON-
DIÇÕES DE LABORATÓRIO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitossanidade, sub área Entomologia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1988

INSTITUTO DE ZOOLOGIA

ASPECTOS MORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS DE

1933 (MORFOLOGIA, HEMERODIPTERA) EM COR-

OLÓGICA DE LABORATÓRIO

Exatidão apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, com o intuito de estabelecer o curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Zootecnia, sob a orientação da professora doutora de grau de "MESTRE".

DEPARTAMENTO

INSTITUTO DE ZOOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

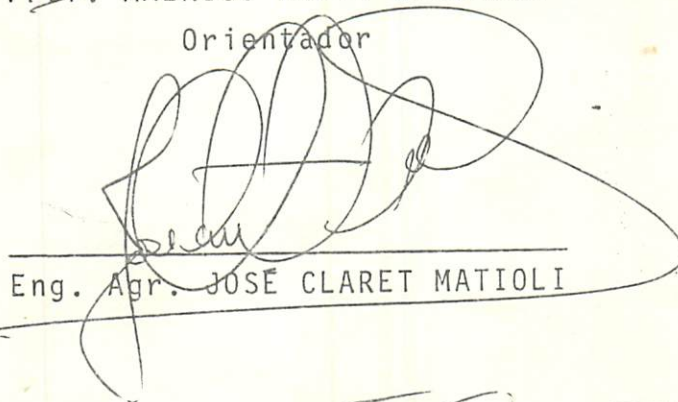
LAVRAS - MINAS GERAIS

1933

APROVADA:



Prof. AMÉRICO IÓRIO CIOCIOLA
Orientador



Eng. Agr. JOSÉ CLARET MATIOLI



Prof. CÉSAR FREIRE CARVALHO

Aos meus pais,
Maria Zélia e Félix,
à minha irmã, Maria Ângela
e ao meu esposo, José Marcos.

OFEREÇO

A Deus, pela vida,
à minha avô Agmar, pelo amor,
sabedoria e espírito de luta,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE, pela ajuda financeira para os trabalhos de impressão.

Ao Prof. Américo Iorio Ciociola, pela orientação, incentivo e ensinamentos transmitidos.

Ao Eng. Agr. José Claret Matioli, pelas análises e orientação estatística, sugestões e atenção dispensada.

Ao Prof. César Freire Carvalho, pelas sugestões e críticas formuladas.

À Prof. Vanda Helena Paes Bueno, pelas sugestões e apoio.

Ao Dr. L. Knutson, do USDA/ARS, Beltsville Agricultural

Research Center, Biosystematics and Beneficial Insects Institute, Beltsville, Maryland, USA, pelo encaminhamento dos espécimens para a identificação dos gêneros *Nusalala* e *Dactynotus* e das espécies, *Brevicoryne brassicae* e *Toxoptera citricidus*.

Ao Dr. O.S. Flint, da Smithsonian Institution, Washington, DC, USA, pela identificação do gênero *Nusalala*.

Ao Dr. M.B. Stoetzel, do USDA/ARS, Biosystematics and Beneficial Insects Institute, Beltsville, Maryland, USA, pela identificação do gênero *Dactynotus* e das espécies *B. brassicae* e *T. citricidus*.

Aos Drs. G.J. Williner, do Instituto de Investigaciones Entomologicas Salta (INESALT), Rosario de Lerma, Salta, Argentina, e R.A. Zucchi, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, São Paulo, pelas sugestões e facilidades conseguidas para a identificação de *Nusalala uruguayana*.

Ao Dr. E.V. González Olazo, da Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, Argentina, pela prestatividade na identificação de *N. uruguayana*, e pela revisão dos esquemas morfológicos das genitálias masculina e feminina.

À Prof. Danuncia Urban, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, pela ajuda prestada nas interpretações da descrição morfológica do inseto.

À Maria Mercedes V.G. Amaral, do Setor de Química Bromatológica, Divisão de Bromatologia, Fundação Ezequiel Dias-FUNED,

Belo Horizonte, Minas Gerais, pela determinação da composição química do produto New Life^R.

Aos docentes do curso de Pós-graduação em Fitossanidade da ESAL, pelos ensinamentos transmitidos, e ao Prof. Luís Onofre Salgado e Vera Lúcia Botelho, pelo apoio e incentivo.

À Nazaré A.M. Vitorino pela valiosa contribuição na execução deste trabalho, e à Maria José Ribeiro, pela colaboração e sugestões apresentadas.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, na pessoa de Maria de Lourdes O.Silva, pela atenção e serviços prestados, à bibliotecária, Maria Helena de Castro, pela revisão da literatura citada, e à Analucia Meirelles Andrade, pelos trabalhos de datilografia.

À Gladys e Paulo César Magalhães pelo processamento do texto em computador.

À Maria Ângela de Souza, Maria Aparecida Pereira e Alexandre I.A. Fraga, pela preciosa colaboração.

Ao José Marcos Pereira, pela compreensão e participação ativa em todas as etapas deste trabalho.

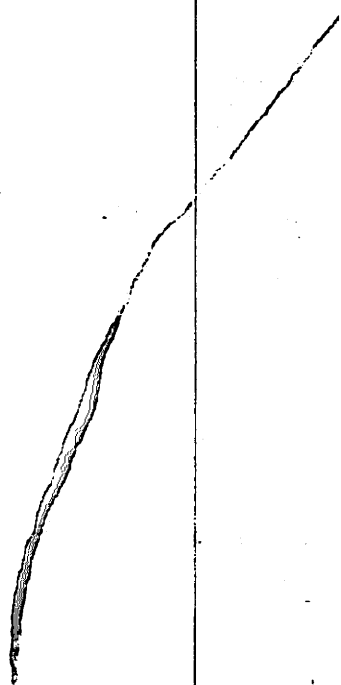
À D. Lucinda e Sr. José Joaquim Pereira, pela confiança e carinho.

À Francisca Paula de Jesus, pelo auxílio em todos os momentos necessários.

A todos aqueles, que de algum modo colaboraram para a realização deste trabalho, estendo meus agradecimentos.

1870

1871



ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Considerações gerais	4
2.2. Sistemática	8
2.3. Morfologia	15
2.3.1. Ovo	15
2.3.2. Larva	17
2.3.3. Prê-pupa e pupa	22
2.3.4. Adulto	23
2.4. Biologia	26
2.4.1. Considerações gerais	26
2.4.2. Fase de ovo	26
2.4.2.1. Considerações gerais	26
2.4.2.2. Período de incubação	28
2.4.2.3. Viabilidade	29
2.4.2.4. Eclosão	29
2.4.3. Fase de larva	30

2.4.3.1.	Considerações gerais	30
2.4.3.2.	Duração	32
2.4.3.3.	Viabilidade	34
2.4.3.4.	Canibalismo	35
2.4.4.	Fases de prē-pupa e pupa	37
2.4.4.1.	Considerações gerais	37
2.4.4.2.	Duração da fase de prē-pupa ..	38
2.4.4.3.	Duração da fase de pupa	39
2.4.4.4.	Viabilidade	41
2.4.5.	Fase adulta	42
2.4.5.1.	Considerações gerais	42
2.4.5.2.	Acasalamento	44
2.4.5.3.	Períodos de prē-oviposição, o- viposição e pōs-oviposição ...	45
2.4.5.4.	Fecundidade e fertilidade	47
2.4.5.5.	Duração	49
2.4.5.6.	Canibalismo	51
2.4.6.	Ciclo biológico	52
2.5.	Nutrição	53
2.5.1.	Considerações gerais	53
2.5.2.	Alimentação de larvas	54
2.5.3.	Alimentação de adultos	57
2.5.4.	Consumo de presas	61
3.	MATERIAL E MÉTODOS	64
3.1.	Identificação de <i>Nusalala uruguayana</i>	64

3.2.	Criação de <i>N. uruguayana</i> em laboratório	65
3.3.	Análise dos dados	66
3.4.	Morfologia	67
3.5.	Biologia	67
3.5.1.	Fases imaturas	68
3.5.1.1.	Comportamento	68
3.5.1.2.	Biologia comparada com a utilização de diferentes presas ...	68
3.5.2.	Fase adulta	73
3.5.2.1.	Comportamento	73
3.5.2.2.	Consumo	73
3.5.2.3.	Biologia comparada com a utilização de diferentes dietas ...	73
3.5.2.4.	Efeito do acasalamento sobre a biologia do adulto	76
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
4.1.	Morfologia	78
4.1.1.	Ovo	78
4.1.2.	Larva	79
4.1.3.	Pré-pupa e pupa	84
4.1.4.	Adulto	87
4.2.	Biologia	94
4.2.1.	Fases imaturas	94
4.2.1.1.	Comportamento	94
4.2.1.2.	Biologia comparada com a utilização de diferentes presas ...	96

4.2.1.2.1.	Fase de larva.....	96
4.2.1.2.2.	Fase de prē-pupa .	110
4.2.1.2.3.	Fase de pupa	115
4.2.1.2.4.	Fase adulta	118
4.2.2.	Fase adulta	119
4.2.2.1.	Comportamento	119
4.2.2.2.	Consumo	120
4.2.3.3.	Biologia comparada com a utili zação de diferentes dietas ...	121
4.2.2.3.1.	Fase adulta	121
4.2.2.3.2.	Fase de ovo	133
4.2.2.4.	Efeito do acasalamento sobre a biologia do adulto	137
4.2.2.4.1.	Fase adulta	139
4.2.2.4.2.	Fase de ovo	143
4.2.3.	Ciclo biológico	143
5.	CONCLUSÕES	146
6.	RESUMO	148
7.	SUMMARY	151
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	153
	APÊNDICE	172

LISTA DE TABELAS

Tabelas	Página
1 Número de espécies de hemerobiídeos registrados em diferentes regiões do mundo, segundo NEW (72)	5
2 Ocorrência de hemerobiídeos em diversas partes do mundo	7
3 Comprimento e maior largura (em mm), de ovos de algumas espécies de hemerobiídeos	16
4 Comprimento do corpo (em mm) de larvas de algumas espécies de hemerobiídeos	18
5 Largura máxima de cápsula cefálica (em mm) de larvas de algumas espécies de hemerobiídeos	19
6 Viabilidade e duração de cada ínstar e da fase de larva de <i>N. uruguayana</i> , alimentada com <i>Dactynotus</i> sp., <i>B. brassicae</i> e <i>T. citricidus</i> - Lavras - MG, 1986 ..	98

7	Consumo de presas e peso de larvas de <i>N. uruguayana</i> alimentadas com <i>Dactynotus</i> sp., <i>B. brassicae</i> e <i>T. citricidus</i> - Lavras - MG, 1986	103
8	Largura da cápsula cefálica e comprimento do corpo de larvas de <i>N. uruguayana</i> alimentadas com <i>Dactynotus</i> sp., <i>B. brassicae</i> e <i>T. citricidus</i> - Lavras - MG, 1986	107
9	Viabilidade, duração e peso de pré-pupas de <i>N. uruguayana</i> , oriundas de larvas alimentadas com <i>Dactynotus</i> sp. e <i>B. brassicae</i> - Lavras - MG, 1986	111
10	Dimensões dos casulos e pesos de pré-pupas, pupas e adultos recém-emergidos, para machos e fêmeas de <i>N. uruguayana</i> , oriundos de larvas alimentadas com <i>Dactynotus</i> sp. - Lavras - MG, 1986	114
11	Duração da fase adulta de machos e fêmeas de <i>N. uruguayana</i> e duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, para insetos acasalados, alimentados com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987	122
12	Capacidade de oviposição, viabilidade, peso e dimensão dos ovos produzidos por fêmeas de <i>N. uruguayana</i> acasaladas, alimentadas com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987	128

13	Duração da fase adulta de machos e fêmeas de <i>N. uru</i> <i>guaya</i> , duração dos períodos de pré-oviposição, ovi- posição e pós-oviposição, e capacidade de oviposi- ção total e diária, para insetos acasalados e não a casalados, alimentados com <i>Dactynotus</i> sp. - Lavras- MG, 1987	138
14	Consumo alimentar total e diário de machos e fêmeas de <i>N. uruguaya</i> não acasalados, alimentados com <i>Dac</i> - <i>tynotus</i> sp. - Lavras - MG, 1987	141
15	Sinõpse da biologia de <i>N. uruguaya</i> alimentada com <i>Dactynotus</i> sp. - Lavras - MG, 1986/87	145

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ovo. A - aspecto geral; B - micrôpila	79
2	Larva de 3º ínstar em vista dorsal (setas e cerdas não desenhadas)	80
3	A - cabeça em vista dorsal; B - antena (com indicação para a seta)	81
4	Peças bucais. A - mandíbula (com indicação para a constrição pré-apical); B - maxila; C - palpo labial; D - vista ventral das peças bucais em conjunto	81
5	Perna mediana. A - larva de 1º ínstar; B - larva de 2º ínstar	83
6	Extremidade abdominal em vista dorsal	84
7	Pré-pupa em vista lateral	85
8	Pupa. A - vista ventral; B - vista lateral; C - ganchos em vista lateral; D - ganchos em vista dorsal	86

9	Adulto em vista lateral	87
10	Peças bucais. A - labium; B - maxila; C - mandíbula	88
11	Cabeça. A - vista ventral; B - vista frontal	88
12	Antena. A - base; B - ápice	89
13	Pernas. A - anterior; B - mediana; C - posterior .	90
14	Asas. A - anterior; B - posterior	91
15	Genitálias. A - feminina em vista lateral; B - feminina em vista ventral; C - masculina em vista lateral; D - masculina em vista dorsal	93
16	Curvas ajustadas para as regressões entre o total de ovos produzidos a cada 5 dias ($\sqrt{x+0,5}$) e o número de dias após o início da oviposição, para 9 fêmeas de <i>N. uruguayana</i> acasaladas e alimentadas com diferentes dietas, e dispersão dos valores observados em relação às curvas. A - <i>Dactynotus</i> sp.; B - <i>Toxoptera citricidus</i> ; C - <i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R . (25 ± 2°C, 70 ± 10% UR, 14 horas luz/dia) - Lavras - MG, 1987 .	130

- 17 Percentual acumulado de fêmeas de *N. uruguayana*, alimentadas com *Dactynotus* sp., que acasalaram (baseado na presença de ovos viáveis), após 30 dias de isolamento sexual, indicando sua receptividade aos machos ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR, 14 horas luz/dia) - Lavras - MG, 1987 142

1. INTRODUÇÃO

A utilização de práticas monoculturais, aliada ao uso inadequado de produtos fitossanitários têm sido uma das principais causas de desequilíbrios em agroecossistemas, devido à eliminação dos inimigos naturais. Em decorrência, uma grande diversidade de pragas tem se estabelecido e atingido níveis cada vez mais relevantes, causando perdas consideráveis à agricultura.

O controle destes insetos vem sendo alvo da atenção de técnicos e autoridades ligadas ao setor agropecuário, uma vez que sua importância tem assumido novas dimensões em virtude das necessidades de atender à demanda interna de alimentos e matérias primas, para uma população sempre crescente, e também à expansão da fronteira agrícola.

Dentre o grande número de medidas de controle hoje disponíveis, a utilização dos métodos biológicos, mesmo como parte de programas de controle integrado tem sido grandemente enfatizado, uma vez que são mais seletivos e menos drásticos ecologicamente, tanto para a agricultura como para os ecossistemas florestais. No entanto, apesar das grandes vantagens do seu uso, pou-

cas pesquisas tem sido realizadas e conseqüentemente, o número de experiências bem sucedidas é relativamente pequeno.

Dentre a grande diversidade de agentes que podem ser empregados no controle biológico, a importância dada aos insetos é bastante notável, e nesta classe, os neurópteros da família Hemerobiidae têm recebido considerável atenção pois diversas espécies têm sido observadas associadas ao complexo de inimigos naturais de vários insetos, muitos dos quais são pragas de importância econômica em vários países do mundo.

As poucas pesquisas realizadas no exterior sobre a biologia dos hemerobiídeos e a viabilidade de sua utilização em programas de controle biológico, têm revelado que tais insetos apresentam bom potencial como agentes de mortalidade de pragas em agroecossistemas. Embora sua importância seja reconhecida a nível internacional, no Brasil, os conhecimentos básicos sobre estes insetos são praticamente inexistentes, havendo apenas algumas poucas citações de sua ocorrência.

Para a utilização de insetos em programas de controle biológico, torna-se necessário, dentre muitos outros fatores, o conhecimento de suas necessidades e preferências alimentares, bem como a disponibilidade de uma dieta artificial adequada, a qual facilitaria sua produção massal em laboratório ou a atração e manutenção de populações já existentes, através da pulverização do alimento no campo.

Espécimens de *Nusalala uruguayana* Navás têm sido capturados em número relativamente elevado, em armadilhas luminosas, na região de Lavras - MG. Diante da potencialidade para uso em controle biológico que os hemerobiídeos vêm demonstrando e da falta de conhecimentos básicos sobre as espécies neotropicais, realizou-se o presente estudo.

Teve-se como objetivos: - caracterizar, através de descrições e ilustrações, a morfologia externa de *N. uruguayana* em cada uma das fases do seu desenvolvimento; - estudar a biologia comparada com a utilização de dietas naturais e artificiais, em condições de laboratório.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações gerais

A família Hemerobiidae, segundo Tjeder (1961), citado por PENNY & MONSERRAT (78), compreende 80 gêneros com 600 espécies descritas. Entretanto, GONZALEZ OLAZO (28) mencionou que a família tem mais de 80 gêneros e aproximadamente 700 espécies descritas, constituindo-se em uma das maiores e mais características da ordem Neuroptera.

Os hemerobiídeos se distribuem amplamente em muitas regiões geográficas (Tabela 1), podendo ocupar uma grande diversidade de habitats, AGNEW et alii (2). Segundo SMITH (95), podem ser encontrados em áreas tropicais e temperadas. Entretanto, PENNY & MONSERRAT (78) relataram que são menos freqüentes em áreas tropicais. O gênero *Nusalala* Navás é encontrado na Região Neotropical e até 1983, nenhuma espécie tinha sido observada fora desta região.

Nos países de língua inglesa, estes insetos são conhecidos comumente como "brown lacewings" ou "smaller lacewings",

SMITH (95). Segundo MacLEOD & STANGE (50), NEW (72) e SYRETT & PENMAN (101), são predadores, tanto na fase larval como adulta, alimentando-se de presas que tenham uma fina cutícula, facilmente perfurada pelas suas peças bucais.

Tabela 1. Número de espécies de hemerobiídeos registradas em diferentes regiões do mundo, segundo NEW (72)

Região	Nº de espécies	Referências
Inglaterra	29	Kloet & Hincks, (1964)
Europa Continental	42	Aspöck & Aspöck, (1964, 1969)
África do Sul	22	Tjeder, (1961)
Japão	25+4*	Kuwayama, (1962)
Austrália	20	Riek, (1970)
Nova Zelândia	5	Wise, (1963, 1973)
Micronésia	3	Carpenter, (1961)
Havaí	28	Zimmerman, (1957); MacLeod (1964)
Cuba	10	Alayo, (1968)
Argentina/Uruguai	15	Stange, (1967)

* Hemerobiidae + Sympherobiidae.

Na Tabela 2, são mencionadas várias espécies de hemerobiídeos que foram observadas alimentando-se de diferentes presas, em diversas regiões do mundo. Segundo BANKS (6), CARPENTER (16), DEYRUP & DEYRUP (22), MacLEOD & STANGE (50), MIERMONT & CANARD (56), NEUENSCHWANDER et alii (71), NEW (73), SMITH (95) e TILLY-

ARD (107), dentre a grande diversidade de presas consumidas, destacam-se os afídeos, coccídeos, pseudococcídeos, psilídeos, ácaros e outras formas de corpo macio, muitas vezes de difícil controle pelos diversos métodos disponíveis.

Os hemerobiídeos são considerados como os mais eficientes predadores de algumas das mais importantes pragas na Austrália, MAELZER (51), Estados Unidos, NEUENSCHWANDER et alii (71), Palestina, RIVNAY (87) e Nova Zelândia, SYRETT & PENMAN (101). Na Austrália, foram obtidos resultados satisfatórios com a liberação massal de ovos de *Micromus tasmaniae* Walker, para o controle biológico de pulgões da batata (*Solanum tuberosum* L.), HUSSEIN (39). Na Palestina, também foram obtidos excelentes resultados com a criação de *Symphorobius amicus* Navás, em laboratório, para liberação no campo contra a cochonilha do citros, *Pseudococcus citri* Risso. Após alguns testes realizados nos pomares cítricos, foi recomendada a construção de laboratórios para criação do predador, sendo que, em 1939, antes do início da guerra, existiam 6 laboratórios liberando centenas de milhares de insetos nos cultivos de citros, RIVNAY (87).

Segundo GARLAND (27), MacLEOD & STANGE (50), NEUENSCHWANDER & HAGEN (70), NEW (72) e RIVNAY (87), devido ao seu ciclo biológico relativamente curto, a sua elevada capacidade predatória, tanto na fase larval como adulta, alto potencial reprodutivo e grande duração da fase adulta, são considerados como insetos viáveis e promissores em programas de controle de pragas. A

Tabela 2. Ocorrência de hemerobiídeos em diversas partes do mundo

Predador	Presas	Orden	Família	Cultura	País	Referência
<i>Ausfromacromus tasmaniae</i>	<i>Acyrtosiphon kondoi</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	Nova Zelândia	SYRETT & PERMAN (102)
<i>Brevicoma mactica</i>	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	Nova Zelândia	HENDERSON (32)
<i>Propanacla binoculata</i>	<i>Acyrtosiphon kondoi</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	Nova Zelândia	THOMAS (106)
<i>Eumecurus angulatus</i>	-	-	-	Macieira	Hungria	SZABO & SKENTYRALYI (103)
Hemerobiidae	<i>Aphis fabae</i>	Homoptera	Aphididae	Feijoeiro	-	BANKS (6)
Hemerobiidae	<i>Trialeurodes abutilonia</i>	Homoptera	Aleyrodidae	Soja, Algodão	E.U.A.	WATVE & CLOMER (109)
<i>Hemerobius humuli</i>	-	Homoptera	Aphididae	Jardins	Tchecoslovaquia	ZELENY (113)
<i>H. humulinus</i>	<i>Aphis pomi</i>	Homoptera	Aphididae	Macieira	E.U.A.	HOLDSWORTH, JR. (34)
<i>H. humulinus</i>	<i>Dysaphis plantaginis</i>	Homoptera	Aphididae	-	-	-
<i>H. humulinus</i>	<i>Eriosoma lanigerum</i>	Homoptera	Eriosomatidae	-	-	-
<i>H. lacuniger</i>	<i>Rhopalosiphum fitchii</i>	Homoptera	Aphididae	-	-	-
<i>H. pacificus</i>	<i>Laspeyresia pomonella</i>	Lepidoptera	Olethreutidae	Macieira	E.U.A.	HOLDSWORTH, JR. (35)
<i>H. pacificus</i>	<i>Panonychus ulmi</i>	Acari (subclasse)	Tetranychidae	Pessegueiro	Hungria	PUTMAN & HERNE (82)
<i>H. pacificus</i>	-	-	-	Macieira	China	SZABO & SKENTYRALYI (103)
<i>H. pacificus</i>	<i>Matsucoccus matsumurae</i>	Homoptera	Margarodidae	Pinus	E.U.A.	WEIJUN et alii (110)
<i>H. pacificus</i>	<i>Aphis sorbi</i>	Homoptera	Aphididae	Macieira	-	MOZNETTE (61)
<i>H. pacificus</i>	<i>Myzus ribis</i>	Homoptera	Aphididae	Groselha	-	-
<i>H. pacificus</i>	<i>Phorodon humuli</i>	Homoptera	Aphididae	Lúpulo	-	-
<i>H. pacificus</i>	<i>Tetranychus telarius</i>	Acari (subclasse)	Tetranychidae	Lúpulo	-	-
<i>H. pacificus</i>	<i>Myzus persicae</i>	Homoptera	Aphididae	Alcachofra	E.U.A.	NEUENSCHWANDER & HAGEN (70)
<i>H. pacificus</i>	<i>Platylipitia carduidactyla</i>	Lepidoptera	Pterophoridae	-	-	-
<i>H. pacificus</i>	<i>Psylla pyricola</i>	Homoptera	Psyllidae	Perneiras	-	-
<i>H. pacificus</i>	<i>Saissetia nigra</i>	Homoptera	Coccidae	-	E.U.A.	McMULLEN & JONG (53)
<i>H. stigmaterus</i>	<i>Adelges cooleyi</i>	Homoptera	Aphididae	Pinheiro	-	SMITH (1944), citado por FLANDERS (25)
<i>Hemerobius</i> spp.	<i>Aphis pomi</i>	Homoptera	Aphididae	Macieira	Canada	DEYRUP & DEYRUP (22)
<i>Hemerobius</i> spp.	<i>Panonychus ulmi</i>	Acari (subclasse)	Tetranychidae	Vinhedos	E.U.A.	HAGLEY & SIMPSON (31)
<i>Hemerobius</i> sp.	-	Acari (subclasse)	-	Avendoas	E.U.A.	JUBB, JR. & MASTELLER (41)
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	E.U.A.	HOY et alii (36)
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Therioaphis trifolii</i>	Homoptera	Aphididae	-	-	NEUENSCHWANDER et alii (71)
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Homoptera	Aleyrodidae	Citros	Brasil	CHAGAS et alii (17)
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Toxoptera citricidius</i>	Homoptera	Aphididae	Citros	Peru	AGUILAR et alii (4)
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Planococcus citri</i>	Homoptera	Pseudococcidae	Citros	Brasil	CHAGAS et alii (17)
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	Homoptera	Aleyrodidae	Citros	-	-
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Toxoptera citricidius</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	E.U.A.	RADCLIFFE et alii (83)
<i>Hemerobius</i> sp.	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	E.U.A.	-
<i>H. posticus</i>	<i>Therioaphis maculata</i>	Homoptera	Aphididae	Macieira	E.U.A.	HOLDSWORTH, JR. (34)
<i>H. posticus</i>	<i>Aphis pomi</i>	Homoptera	Aphididae	-	-	-
<i>H. posticus</i>	<i>Dysaphis plantaginea</i>	Homoptera	Aphididae	-	-	-
<i>H. posticus</i>	<i>Eriosoma lanigerum</i>	Homoptera	Eriosomatidae	-	-	-
<i>H. posticus</i>	<i>Rhopalosiphum fitchii</i>	Homoptera	Aphididae	-	-	-
<i>H. posticus</i>	<i>Brachycolus asparagi</i>	Homoptera	Aphididae	Aspargo	E.U.A.	ANGALET & STEVENS (5)
<i>H. posticus</i>	<i>Laspeyresia pomonella</i>	Lepidoptera	Olethreutidae	Macieira	E.U.A.	HOLDSWORTH, JR. (35)
<i>H. tasmaniae</i>	<i>Acyrtosiphon kondoi</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	Nova Zelândia	HENDERSON (32), THOMAS (106), Thomas (1977), Cameron et alii (1979), citados por SYRETT & PERMAN (101)
<i>H. tasmaniae</i>	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	Nova Zelândia	Thomas (1977), Cameron et alii (1979), citados por SYRETT & PERMAN (101)
<i>H. tasmaniae</i>	<i>Aphis gossypii</i>	Homoptera	Aphididae	Algodão	Austrália	SAMSON & BLOOD (89, 90)
<i>H. tasmaniae</i>	<i>Helicthis</i> spp.	Lepidoptera	Noctuidae	-	-	-
<i>H. tasmaniae</i>	<i>Macrosiphum rosae</i>	Homoptera	Aphididae	Roseiras	Austrália	HAELZER (51)
<i>H. tasmaniae</i>	<i>Myzus persicae</i>	Homoptera	Aphididae	-	Austrália	HUSSEIN (39)
<i>H. tasmaniae</i>	<i>Myzus persicae</i>	Homoptera	Aphididae	Batata	Austrália	HUSSEIN (38)
<i>H. ussuriensis</i>	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Homoptera	Aphididae	Ervilha	-	DURN (23)
<i>Hicromus</i> spp.	<i>Panonychus ulmi</i>	Acari (subclasse)	Tetranychidae	Vinhedos	E.U.A.	JUBB JR. & MASTELLER (41)
<i>Hicromus</i> spp.	<i>Acyrtosiphon kondoi</i>	Homoptera	Aphididae	Alfafa	-	BISHOP & KOLTRAMP (11)
<i>Symphobius amicus</i>	<i>Panonychus ulmi</i>	Acari (subclasse)	Tetranychidae	Vinhedos	E.U.A.	JUBB JR. & MASTELLER (41)
<i>S. amicus</i>	<i>Pseudococcus citri</i>	Homoptera	Pseudococcidae	Citros	-	RIVNAY (87)
<i>S. barberi</i>	<i>Planococcus citri</i>	Homoptera	Coccidae	Citros	Palestina	BAKEFICIAL (10)
<i>S. barberi</i>	-	-	-	-	E.U.A.	Dean (1971), citado por REEVE & FRENCH (84)
<i>S. barberi</i>	<i>Planococcus citri</i>	Homoptera	Coccidae	Citros	-	MEYERDIRK et alii (54)
<i>S. californicus</i>	<i>Grossipina glauca</i>	Homoptera	Pseudococcidae	Algodão	Peru	AGUILAR & LAMAS (3)
<i>S. californicus</i>	<i>Phenacoccus gossypii</i>	Homoptera	Pseudococcidae	-	-	-
<i>S. californicus</i>	<i>Pseudococcus neomexilimus</i>	Homoptera	Pseudococcidae	-	-	-
<i>S. pacificus</i>	<i>Planococcus citri</i>	Homoptera	Coccidae	Citros	Peru	AGUILAR et alii (4)
<i>S. pygmaeus</i>	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Homoptera	Coccidae	Alfafa	Italia	MONACO (59)
<i>Symphobius</i> spp.	<i>Pseudococcus citri</i>	Homoptera	Pseudococcidae	Citros	E.U.A.	BARTLETT & LLOYD (9)
<i>Symphobius</i> sp.	<i>Anomis texana</i>	Lepidoptera	Noctuidae	Algodão	Peru	COLE (19)
<i>Symphobius</i> sp.	<i>Heliothis virescens</i>	Lepidoptera	Noctuidae	Macieira	Hungria	AGUILAR & LAMAS (3)
<i>Wesimelus subbulbus</i>	-	-	-	-	-	SZABO & SKENTYRALYI (103)

lêm disso, de acordo com MEYERDIRK et alii (55), NEW (72) e SYRETT & PENMAN (102), determinadas espécies apresentam ainda certa tolerância a alguns inseticidas, o que aumentaria as perspectivas para sua utilização em programas de controle integrado.

2.2. Sistemática

Os hemerobiídeos, segundo GONZALEZ OLAZO (28), foram originados no Pérmico e constituem-se num dos grupos mais primitivos da ordem Neuroptera.

BANKS (7) relatou em 1905, que a família Hemerobiidae era dividida em 3 grupos, Dilarinae, Osmylinae e Hemerobiinae, de acordo com o número de setores radiais. No entanto, este parâmetro se constituía em uma característica inadequada para diferenciar 2 subfamílias, pois podia variar entre indivíduos da mesma espécie e na asa oposta de um mesmo espécimen. Ressaltou a importância dos caracteres da genitália masculina na separação de espécies.

Em 1916, TILLYARD (108) relatou que a família Hemerobiidae nunca tinha sido bem definida e se constituía num grupo onde se colocavam todos os remanescentes da Ordem, que não se ajustavam bem em nenhuma das demais famílias. Indicou os principais caracteres da família que, se combinados, poderiam defini-la claramente, e sumariou-os numa curta definição:

"Small, short-bodied insects with short

prothorax. Antennae of moderate length, moniliform, finely pectinate. Ocelli absent. Wings held almost vertically in repose, with costal margins downwards, completely hiding the body.

Generalised form of Rs (not zig-zagged), and numerous branchings of the veins at the margins of the wings. Sc and R not fused distally. M fused basally with R in forewing, with weak base of Rs in hindwing. At least two radial sectors in forewing; only one in hindwing, but this one strengthened by the development of at least one false origin, formed from a cross-vein placed distad from the true origin. Absence of all unspecialised cross-veins; the few that are present forming either gradate series or special braces between the main veins. A coupling apparatus, in the form of jugal lobe and process, nearly always present at base of wings."

Também não apresentou nenhuma divisão em subfamílias porque, baseado em seus estudos sobre os caracteres de nervação, afirmou e xistir uma linha monofilética de descendentes, com todas as formas intermediárias ainda presentes, desde as mais generalizadas,

comparativamente grandes e densamente nervadas, até as menores, nas quais a nervação era mais simples, e todos os sinais de uma alta especialização, pela redução do número de nervuras, eram evidentes.

NAKAHARA (65) relatou que uma divisão dos hemerobiídeos em subfamílias foi tentada por Krüger, em 1922, mas esta divisão não foi aceita por nenhum dos autores subseqüentes por ter se baseado apenas em certos caracteres convencionais ou triviais de nervação e por ter mostrado evidências da falta de conhecimento preciso sobre as formas envolvidas.

Em 1940, ZIMMERMAN (114) relatou que as características baseadas na nervação das asas eram insuficientes para a separação de gêneros. Algumas espécies apresentavam diferenças entre as nervuras das asas direita e esquerda, suficientes para colocar um espécimen em um gênero ou outro, dependendo do lado que era examinado.

Em 1960, baseando-se em estudos dos caracteres da genitália masculina, NAKAHARA (65) afirmou que a maior parte dos gêneros formavam grupos tão homogêneos, que se tornava difícil separá-los em subfamílias, com exceção do gênero *Notiobiella* Banks, que foi colocado em uma subfamília separada.

Tjeder, em 1961, citado por PENNY & MONSERRAT (78), trabalhando com espécies sul-africanas, observou que as estruturas genitais eram insuficientes para divisão em subfamílias e recusou qualquer tentativa neste sentido.

Ainda em 1961, CARPENTER (15) mencionou que a divisão dos hemerobiídeos em gêneros, sob um contexto universal, era insatisfatória, e muitos deles foram criados através de estudos de espécies locais, sem considerar as características do gênero de espécimens de outras regiões. Outras vezes, as classificações foram feitas estudando-se grupos muito limitados de espécimens, inadequados para se ter uma idéia satisfatória das variações específicas ou individuais. Como resultado, indivíduos de uma espécie podiam ajustar-se em 2 gêneros distintos, e, em alguns casos, a asa direita de um único espécimen podia ter uma característica de um gênero, enquanto a esquerda podia enquadrá-lo em outro.

Segundo BARNARD (8), em 1978, as características da genitália masculina eram insuficientes para divisões em gêneros, uma vez que as fêmeas podiam não ser colocadas no gênero correto.

Entretanto, SEMERIA (92), em 1979, mencionou a importância dos caracteres genitálicos do macho na separação de espécies.

As pesquisas de MILLER & LAMBDIN (57), em 1982, revelaram que a morfologia externa do cõrion de ovos de hemerobiídeos, estudada sob microscópio eletrônico, poderia ser utilizada na separação de espécies.

Em 1983, PENNY & MONSERRAT (78) relataram que alguns trabalhos pioneiros sobre os hemerobiídeos dividiam a família em 2 subfamílias, Hemerobiinae e Sympherobiinae, de acordo com o número de setores radiais. No entanto, esta classificação não es-

tava sendo utilizada, pois não era confiável, devido às variações no número das nervuras das asas.

MONSERRAT (60), em 1984, descrevendo 3 novas espécies africanas do gênero *Notiobiella*, ressaltou a necessidade de se conhecer a estrutura genital das diferentes espécies descritas, para se chegar a uma determinação correta dos exemplares com que se pretendia trabalhar. A maioria das descrições originais, realizadas há três ou quatro décadas, prestavam pouca ou nenhuma importância a estes dados, baseando-se em uma pequena lista de caracteres de morfologia externa que, muitas vezes, coincidia com a de outras espécies próximas. Ultimamente, todas as descrições de novas espécies tendem a ressaltar os caracteres genitálicos como decisivo complemento aos dados morfológicos da descrição.

KIMMINS (46) afirmou, em 1936, que muitas espécies de *Nusalala* foram distinguidas apenas pela observação da genitália feminina, e nenhuma tentativa estava sendo feita no sentido de se utilizar a genitália como diagnóstico geral. O exame de uma série de espécies revelou que existe considerável variação na nervação, particularmente no número de nervuras das séries transversais, inclusive em asas opostas do mesmo inseto.

GONZALEZ OLAZO (28), em 1981, relatou que na região Neotropical, apesar de ser um dos grupos de neurópteros melhor representados, os hemerobiídeos não têm sido muito estudados. Seria necessária uma revisão completa do grupo na América do Sul, pois a maioria das descrições realizadas baseou-se quase exclusi

vamente, nos caracteres da nervação da asa, extremamente variável dentro do grupo, originando muitos casos de sinonímia, de acordo com os caracteres genitálicos.

Segundo PENNY & MONSERRAT (78), o gênero *Nusalala* foi originalmente descrito por Navás, em 1913, para incluir espécies que possuíam 4 setores radiais, uma área costal estreita, sem nenhuma indicação da nervura umeral, 3 séries de nervuras transversais e a mediana posterior (MP) e cubital anterior (Cua) coalescidas, na asa anterior.

Segundo KIMMINS (46), o gênero *Haarupiella* Esben-Petersen foi diferenciado de *Nusalala* pela presença da nervura umeral. Entretanto, este mesmo autor, examinando a espécie-tipo *N. erecta* Navás, verificou que, ao contrário da descrição dada por Navás, na área costal da asa anterior existia uma pequena, mas definida nervura umeral. Assim, não existia nenhum caráter morfológico através do qual os 2 gêneros pudessem ser separados, e *Haarupiella* foi colocado como sinonímia de *Nusalala*.

PENNY & MONSERRAT (78) relataram que poucos trabalhos sobre a taxonomia de *Nusalala* estavam sendo realizados, para que se pudesse ter o número real de espécies na região da Bacia Amazônica, onde realizaram seus estudos. Os autores redescreveram a espécie *N. reticulata* (Navás), descrita originalmente como *M. reticulatus* Navás, a única espécie encontrada na região, originalmente descrita de material coletado no Estado de Minas Gerais.

Descrições de algumas espécies de *Nusalala* foram feitas por KIMMINS (46), NAVÁS (66, 67), PENNY & STURM (79) e SMITH (96). KIMMINS (46) apresentou uma lista das espécies pertencentes ao gênero e fez a redescrição da espécie-tipo, *N. erecta*.

Estudos de NAKAHARA (64) sobre as espécies neotropicais pertencentes à família Hemerobiidae mostraram que o gênero *Nusalala* estava representado, na Coleção do Museu Nacional dos Estados Unidos, por 2 espécies, *N. colombiensis* (Banks) e *N. krügeri* Nakahara.

STANGE (99), em seu "Catálogo de Neuroptera de Argentina y Uruguay", apresentou a seguinte posição taxonômica para a espécie *N. uruguayana*:

- 1) Ordem: Neuroptera Linnaeus, 1758
- 2) Subordem: Planipennia Latreille, 1802
- 3) Superfamília: Hemerobioidea Leach, 1815
Gênero-tipo: *Hemerobius* Linnaeus, 1758
- 4) Família: Hemerobiidae Leach, 1815
- 5) Gênero: *Nusalala* Navás, 1913
Espécie-tipo: *Nusalala erecta* Navás, 1913, por designação original
- 6) Espécie: *Nusalala uruguayana* (Navás, 1922).

2.3. Morfologia

2.3.1. Ovo

Segundo MILLER & LAMBDIN (57) e SMITH (95), os ovos dos hemerobiídeos não possuem pedicelos, e de acordo com o primeiro autor, aqueles produzidos por *H. stigma* Stephens têm a forma elipsóide. Entretanto, segundo CARPENTER (16), GONZALEZ OLAZO (28) e RIEK (86), os ovos produzidos pelos hemerobiídeos apresentam a forma oval-alongada, com um comprimento de 0,5 a 1,0 mm. Tjeder (1961), citado por PENNY & MONSERRAT (78), verificou que os ovos podem ter a forma oval-alongada, ou cilíndrica com as extremidades arredondadas. Segundo CARPENTER (16) e SMITH (95), são aproximadamente 2 vezes mais longos que largos.

Na Tabela 3 são apresentadas as dimensões dos ovos de algumas espécies de hemerobiídeos.

Segundo SMITH (95), na extremidade anterior dos ovos existe uma micrôpila, moderadamente proeminente, de coloração branca. O cõrion é liso, mas em muitas espécies existe uma série de pequenas manchas ou reticulações arranjadas em linhas regulares. KILLINGTON (42, 43, 44, 45), RICHARDS & DAVIES (85) e WITHYCOMBE (111) também observaram que a micrôpila das espécies estudadas apresenta coloração branca. MILLER & LAMBDIN (57), após exames sob microscópio eletrônico, descreveram detalhadamente a morfologia externa do ovo de *H. stigma*.

Tabela 3. Comprimento e maior largura (em mm), de ovos de algumas espécies de hemerobiídeos

Espécie	Dimensões (mm)		Referências
	Comprimento	Largura	
<i>Boriomyia fidelis</i> (Banks)	0,7752	0,3420	MacLEOD (49)
<i>Drepanacra binocula</i> (Newman)	0,69	0,40	NEW (75)
<i>H. atrifrons</i> McLach	0,75	0,31	KILLINGTON (42)
<i>H. pacificus</i> Banks	0,92	0,40	MOZNETTE (61)
<i>H. pini</i> Steph.	0,75 - 0,80	0,35	KILLINGTON (44)
<i>H. simulans</i> Walker	0,75	0,37	KILLINGTON (43)
<i>H. stigma</i>	0,70	0,30	WITHYCOMBE (111)
<i>M. posticus</i> Walker	0,82 - 0,90	0,35 - 0,41	SELHIME & KANAVAL (91)
<i>M. subanticus</i> (Walker)	0,76 - 0,90	0,35 - 0,40	SELHIME & KANAVAL (91)
<i>M. tasmaniae</i>	0,78	0,34	NEW & BOROS (77)

SMITH (95) relatou que a coloração dos ovos dos hemerobiídeos varia com o gênero e com o estágio de desenvolvimento embrionário, sendo predominantemente acinzentada com uma tonalidade amarela. Segundo KILLINGTON (42, 43, 44, 45), os ovos de *H. atrifrons*, *H. simulans*, *H. pini* e *S. fuscescens* Wall. têm coloração creme. MOZNETTE (61) observou que os ovos de *H. pacificus* são brancos quando depositados. Entretanto, aqueles produzidos por *D. binocula*, segundo NEW (75), têm coloração cinza-claro quando depositados, escurecendo a marrom-acinzentado logo antes da eclosão. NEW & BOROS (77) relataram que a cor dos ovos de *M. tasmaniae* varia entre branco e rosa, tomando também, uma coloração

marrom-acinzentado, antes da eclosão, e WITHYCOMBE (111) observou que os ovos de *H. stigma* são branco-amarelados.

Hinton (1981), citado por MILLER & LAMBDIN (57), observou que a mudança de coloração dos ovos de muitos insetos, verificada durante o desenvolvimento embrionário, pode ser devido a uma mudança de coloração do cõrion ou do embrião, observada através do cõrion.

2.3.2. Larva

As larvas de hemerobiídeos, conforme CARPENTER (16), RIEK (86), SMITH (95) e WITHYCOMBE (112), são fusiformes, mais largas na região mediana, afilando em ambas as extremidades. Segundo NEW & BOROS (77), larvas de *M. tasmaniae* apresentam a região dorso-lateral bastante pronunciada no 3º ínstar. Quando completamente desenvolvidas, têm de 4 a 7 mm de comprimento, SMITH (95).

Na Tabela 4 são apresentados os comprimentos das larvas de algumas espécies de hemerobiídeos.

A cabeça e peças bucais são do tipo prognata, PETERSON (80). De acordo com SMITH (95), a cabeça tem 0,3 a 0,5 mm de largura, medida entre as áreas oculares de larvas completamente desenvolvidas. A largura da cápsula cefálica de algumas espécies da família é apresentada na Tabela 5.

Tabela 4. Comprimento do corpo (em mm) de larvas de algumas espécies de hemerobiídeos

Espécie	Comprimento (mm)/Ínstar			Referências
	1º	2º	3º	
<i>D. binocula</i>	-	-	6,61 a 7,75	NEW (75)
<i>Eumicromus numerosus</i> Nakahara	2,0	-	7,5	NAKAHARA (63)
<i>H. atrifrons</i>	-	-	8,0	KILLINGTON (42)
<i>H. japonicus</i> Nakahara	-	-	7,0	NAKAHARA (63)
<i>H. pacificus</i>	-	-	7,5	MOZNETTE (61)
<i>H. pini</i>	-	-	7,5 a 8,00	KILLINGTON (44)
<i>H. simulans</i>	1,5	-	8,5	KILLINGTON (43)
<i>H. stigma</i>	2,44	3,66	6,45	MILLER & LAMBDIN (58)
<i>H. stigma</i>	-	-	7,0	WITHYCOMBE (111)
<i>M. tasmaniae</i>	2,17	4,10	6,30	NEW & BOROS (77)
<i>S. fuscescens</i>	-	-	4,5 a 5,00	KILLINGTON (45)

A região ocular, segundo SMITH (95), está localizada em uma área de coloração preta, proeminente na margem anterior externa da cabeça, contendo, cada uma, 5 ocelos circulares, muito desiguais em tamanho. Segundo CARPENTER (16), GONZALEZ OLAZO (28) e WITHYCOMBE (111), a região ocular é constituída de 6 ocelos cada. No entanto, NEW & BOROS (77) observaram que larvas de *M. tasmaniae* apresentam 4 ocelos de cada lado. De acordo com WITHYCOMBE (112), a visão das larvas de neurópteros é constituída por grupos de olhos simples, os quais, estruturalmente, são semelhantes a ocelos. No entanto, estes grupos podem ser considerados como olhos compostos, reduzidos a poucas facetas isoladas.

Tabela 5. Largura máxima da cápsula cefálica (em mm) de larvas de algumas espécies de hemerobiídeos

Espécies	Largura (mm)/Instar			Referências
	1º	2º	3º	
<i>B. fidelis</i>	0,3018	0,3426	0,4073	MacLEOD (49)
<i>D. binocula</i>	0,30	0,40 - 0,41	0,51 - 0,54	NEW (75)
<i>H. humuli</i> Linn.	0,26	0,40	0,48 - 0,56	SMITH (95)
<i>H. stigmaterus</i> Fitch.	0,26	0,34	0,46	SMITH (95)
<i>M. posticus</i>	0,23	0,33	0,48	SMITH (95)
<i>M. tasmaniae</i>	0,28	0,40	0,53	NEW & BOROS (77)
<i>M. variolosus</i> Hagen	0,40	0,53	0,60	SMITH (97)
<i>S. amicus</i> Fitch.	0,184	0,340	0,460	SMITH (95)

Segundo WITHYCOMBE (112), as antenas são tri-segmentadas, com o ânulo basal curto e robusto e os 2 distais filiformes e gradualmente afilados. O 3º ânulo termina em uma cerda, especialmente visível no 1º instar. CARPENTER (16) e GONZALEZ OLAZO (28) também afirmaram que as antenas das larvas dos hemerobiídeos apresentam 3 segmentos.

O aparelho bucal, de acordo com CARPENTER (16) e PETERSON (80), é do tipo mandibular-sugador, com as mandíbulas e maxilas alongadas e sulcadas, justapondo-se de maneira a formar um canal através do qual o conteúdo da presa é sugado. Segundo WITHYCOMBE (112), a maxila das larvas dos neurópteros não apresenta nenhum sinal de palpos maxilares, e os labiais possuem 4 segmen-

tos, sendo o terminal mais longo e fusiforme. Muitas vezes, no 1º ínstar, os palpos labiais parecem ser tri-segmentados. CARPENTER (16), NEW (75) e SMITH (95) também afirmaram que os palpos labiais são tri-segmentados e, conforme observações do último autor, o segmento terminal é pontiagudo. PETERSON (80) mencionou que os 2 terços distais dos palpos labiais são multissegmentados e o terço basal é constituído por 2 segmentos, aproximadamente iguais em comprimento.

Segundo SMITH (95), cada segmento torácico é mais ou menos distintamente dividido em um pequeno subsegmento anterior e um mais largo posteriormente. O segmento anterior do protórax é bastante alongado, fazendo parecer que a larva tem um proeminente "pescoço". De acordo com PETERSON (80), os segmentos maiores do meso e metatórax são mais longos que as outras porções do corpo, e os espiráculos torácicos estão dispostos no menor segmento do mesotórax. Entretanto, WITHYCOMBE (112) relatou existir um par de espiráculos localizados na região lateral do protórax. NEW & BOROS (77) mencionaram que larvas de *M. tasmaniae* apresentam espiráculos meso e metatorácicos, na região antero-lateral.

Segundo WITHYCOMBE (112), as pernas são livremente articuladas, com o tarso constituído de um único tarsômero. As larvas de 1º ínstar apresentam um empódio proeminente, em forma de clarim. Nos 2 últimos ínstares o empódio é pequeno e tem a forma de almofada. MacLEOD & STANGE (50), RICHARDS & DAVIES (85) e SMITH (95) também observaram que as larvas, no 1º ínstar, apre -

sentam o empódio em forma de clarim, e CARPENTER (16) e RICHARDS & DAVIES (85) verificaram que, após o 1º ínstar, tem a forma de almofada. De acordo com PETERSON (80), as pernas têm 5 segmentos e o tarsômero é dotado de 2 garras.

Segundo PETERSON (80), o abdome tem 10 segmentos que afilam gradualmente, sendo os 8 primeiros dotados de espiráculos, localizados na região lateral. WITHYCOMBE (112) também observou a presença de espiráculos localizados lateralmente nos 8 primeiros segmentos abdominais. De acordo com SMITH (95), assim como no tórax, cada segmento é mais ou menos distintamente dividido em 2 sub-segmentos, um menor anteriormente e um maior posteriormente. O 9º e o 10º segmentos, conforme CARPENTER (16), PETERSON (80), RIEK (86) e SMITH (95), são modificados em uma pequena estrutura, cilíndrica e retrátil, que termina em um par de pigópodos usados no caminhar.

Segundo WITHYCOMBE (112), as larvas de hemerobiídeos são sempre lisas e de aspecto frágil, cobertas por minúsculas microtríquias, visíveis apenas sob um grande aumento e não apresentam tubérculos. RICHARDS & DAVIES (85) também relataram que as larvas não apresentam tais estruturas. Entretanto, SMITH (95) relatou que os tubérculos laterais são pequenos e inconspícuos, ou podem estar completamente ausentes, existindo, neste caso, algumas poucas setas, curtas e indistintas sobre os lóbulos pleurais. Conforme o autor e também de acordo com NEW (75), o vaso dorsal é claramente visível na linha mediana longitudinal.

Segundo SMITH (95), a cor predominante das larvas de hemerobiídeos, recém-eclodidas, é cinza e as manchas são usualmente sombreadas de vermelho. A coloração é influenciada pelas vísceras e também pelo conteúdo intestinal. De acordo com NEW & BOROS (77), em *M. tasmaniae*, todos os instares são semelhantes em pigmentação e existem traços de um corpo gorduroso branco, frequentemente visível através da parede do corpo. NEW (75) também observou a presença de um corpo gorduroso de coloração amarelada em larvas de *D. binocula*. Segundo WITHYCOMBE (112), a gordura do corpo, juntamente com os pigmentos hipodermais são frequentemente responsáveis pelo padrão de coloração das larvas dos neurópteros.

A identificação de espécies de hemerobiídeos através da observação de larvas é difícil, mas o seu tamanho, forma e coloração, as manchas na cabeça, o tamanho e arranjo das manchas no corpo são de valor, SMITH (95).

2.3.3. Prê-pupa e pupa

O casulo construído pelas larvas de hemerobiídeos, segundo MacLEOD & STANGE (50), SMITH (95) e WITHYCOMBE (111), é branco e constituído por uma estrutura dupla, onde a camada externa é formada por fios mais separados e frouxos e a interna, por uma estrutura mais compacta, menor e uniformemente oblonga, a qual constitui o verdadeiro casulo. Segundo KILLINGTON (43), o casulo de *H. simulans* é oval e mede 4,5 mm de comprimento e 2,5

mm de largura. Para *S. fuscescens*, KILLINGTON (45) observou que a estrutura interna media 3,5 mm de comprimento e NEW (75) encontrou, para *D. binocula*, um comprimento de 5,0 - 6,5 mm e uma largura de 2,5 - 3,0 mm.

Segundo SMITH (95) e WITHYCOMBE (112), a pupa assemelha-se muito ao adulto e, conforme o último autor, encontra-se dentro do casulo com a cabeça e segmentos terminais do abdome curvados ventralmente. A superfície dorsal do abdome é freqüentemente dotada de espinhos ou enrugações que a auxiliam a sair do casulo. As mandíbulas da pupa são fortemente esclerotizadas, aguçadas e comumente denteadas na face interna, sendo muito mais desenvolvidas que no adulto.

2.3.4. Adulto

Os adultos são insetos de tamanho pequeno a médio e geralmente apresentam coloração marrom, PENNY & MONSERRAT (78).

Segundo GONZALEZ OLAZO (28), possuem aparelho bucal mastigador. Os palpos maxilares têm 5 ou 6 segmentos enquanto os labiais são mais curtos, com 3 ou 4 segmentos. As antenas são moniliformes com o segmento basal engrossado. Seu comprimento não ultrapassa a asa anterior, sendo muito variável entre indivíduos da mesma espécie e mesmo em um único indivíduo. De acordo com este autor e também conforme SEMERIA (92) e WITHYCOMBE (112), os olhos compostos são grandes e proeminentes, bem separados, apre -

sentando uma forma mais ou menos arredondada e, segundo GONZALEZ OLAZO (28) e PENNY & MONSERRAT (78), não apresentam ocelos.

BANKS (7), CARPENTER (16) e RIEK (86) relataram que, entre os hemerobiídeos, o protórax é curto, muito mais largo que longo, porém GONZALEZ OLAZO (28) relatou que o protórax é grande, mais longo que largo. Segundo o último autor, as pernas são ambulatórias, com coxas grandes e livres, tendo 2 esporões tibiais curtos, são pentâmeros e dotados de empódio em forma de almofada.

De acordo com BANKS (7), CARPENTER (16), GONZALEZ OLAZO (28), MacLEOD & STANGE (50) e RICHARDS & DAVIES (85), as asas são membranosas; a anterior possui 2 ou mais nervuras originadas diretamente da junção basal de $R_1 + R_5$. Segundo PENNY & MONSERRAT (78), apresentam de 2 a 7 setores radiais na asa anterior. A subcostal, de acordo com CARPENTER (16) e RIEK (86), termina na margem costal, estando conectada a ela através de uma série de nervuras ramificadas. Segundo GONZALEZ OLAZO (28), a asa anterior possui uma área costal bem desenvolvida, mais ou menos estreita em sua região basal, com uma nervura umeral quase sempre presente. A mediana anterior se une basalmente a $R_1 + R_5$, a cubital possui 2 ramificações e existem 3 nervuras anais. Segundo RIEK (86), quando a nervura umeral está presente, as asas anteriores são mais largas, e quando está ausente, são longas e estreitas. De acordo com BANKS (7), as espécies neárticas apresentam apenas 2 séries de nervuras transversais, de modo que as células são frequentemente 4 a 6 vezes mais longas que largas. Entretanto, con-

forme PENNY & MONSERRAT (78) e PENNY & STURN (79), as espécies neotropicais pertencentes ao gênero *Nusalala* apresentam 3 séries transversais.

A asa posterior possui uma área costal sempre estreita, cujas nervuras, raras vezes são ramificadas; não apresenta nervura umeral, GONZALEZ OLAZO (28). A mediana anterior (MA) coalesce com o setor radial (Rs) por um curto intervalo, usualmente apenas toca-o; e Rs, logo após sua separação de MA, é conectado com R₁ por uma nervura transversal, CARPENTER (16). De acordo com GONZALEZ OLAZO (28), MacLEOD & STANGE (50) e PENNY & MONSERRAT (78), as membranas das asas anteriores e posteriores são dotadas de microtríquias que também se dispõem ao longo da margem das asas.

O abdome é cilíndrico, decasegmentado, com 8 pares de espiráculos visíveis, GONZALEZ OLAZO (28). Apresentam a genitália masculina e apêndices associados bem esclerotizados, PENNY & MONSERRAT (78). As fêmeas possuem o ovipositor invisível, MacLEOD & STANGE (50). Segundo SMITH (95), os sexos são facilmente distinguidos entre os hemerobiídeos, pois os machos têm apêndices copulatórios externos muito proeminentes.

Os hemerobiídeos, segundo trabalhos revisados, dentre eles o de SMITH (95), são muito relacionados aos crisopídeos (*Neuroptera : Chrysopidae*), os quais são importantes agentes de controle biológico e têm sido grandemente estudados. De acordo com o autor, existem características praticamente idênticas entre as

2 famílias. Por isto, nos itens referentes aos aspectos biológicos e nutricionais da família Hemerobiidae, são citadas algumas referências bibliográficas sobre crisopídeos, consideradas de interesse dentro dos objetivos propostos neste trabalho, para fins comparativos e fornecimento de bases para discussões.

2.4. Biologia

2.4.1. Considerações gerais

Para a utilização de uma espécie em programas de controle de pragas, é de fundamental importância que se tenha conhecimento de sua biologia. No entanto, existem poucos dados sobre a biologia de espécies da família Hemerobiidae. NEW (72) relatou que, embora a biologia dos hemerobiídeos e crisopídeos fosse simples, estava sendo pouco estudada com detalhes.

2.4.2. Fase de ovo

2.4.2.1. Considerações gerais

As fêmeas dos hemerobiídeos normalmente fazem postura isolada ou em pequenos grupos, MacLEOD & STANGE (50). Segundo CUTRIGHT (20), MOZNETTE (61), PENNY & MONSERRAT (78) e SELHIME & KANAVAL (91), no campo, são comumente encontrados na página inferior de folhas infestadas com pulgões. Entretanto, SMITH (95)

mencionou que os ovos dos hemerobiídeos raramente são encontrados no campo, mas alguns foram observados em botões florais, fendas em cascas de árvores ou próximos à extremidade de brotações.

Segundo MIERMONT & CANARD (56), a oviposição normalmente é feita sobre uma estrutura fibrosa ou uma superfície áspera. Em laboratório, *E. angulatus* (Stephens) ovipositou desagregadamente e com preferência às paredes verticais ou no fundo da gaiola de criação. DUNN (23) observou que *M. variegatus* Fabr. depositou grande parte de seus ovos na parte superior da gaiola e KILLINGTON (43) relatou que fêmeas de *H. simulans* ovipositaram nos poros de um pedaço de cortiça colocado dentro da gaiola de criação. MILLER & LAMBDIN (57) encontraram ovos de *H. stigma* sobre papel de filtro, pedaços de algodão, acículas de pinos ou no grupo de escamas, na base das acículas.

Segundo CUTRIGHT (20), MOZNETTE (61) e NEW (75), de uma maneira geral, os ovos de hemerobiídeos são depositados na posição horizontal sobre a superfície e, conforme NEW & BOROS (77) e SMITH (95), são aderidos ao substrato em sua região dorsal ou o futuro dorso do embrião.

Segundo MILLER & LAMBDIN (57), os ovos de *H. stigma* pesaram 0,046 mg.

2.4.2.2. Período de incubação

MIERMONT & CANARD (56) mencionaram que a fase de ovo de *E. angulatus* durou 7,5 dias, à temperatura de 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas. Para *M. posticus* e *M. subanticus*, segundo SELHIME & KANAVAL (91), este período foi de 5,2 e 4,2 dias, respectivamente, a uma temperatura de 26,67°C. SAMSON & BLOOD (89) encontraram para *M. tasmaniae* uma duração média de 5,6, 4,0 e 3,6 dias a 18, 23 e 28°C, respectivamente. A 22 - 26°C a duração média do estágio de ovo foi de 4,53 dias. SYRETT & PENMAN (101), obtiveram, para esta mesma espécie, uma duração de 16, 10, 6, 5,8 e 4 dias, a temperaturas de 10, 15, 20, 25 e 30°C, respectivamente.

Segundo WITHYCOMBE (111), *H. stigma* apresentou uma variação de 9 dias à temperatura de 15,5°C e de 27 a 36 dias a 7,2°C. SMITH (95) observou que a duração média deste estágio para *H. humuli*, *H. stigmaterus* e *S. amicus* foi, respectivamente, de 5,4, 5,2 e 9,15 dias, em laboratório. Segundo KILLINGTON (42, 43), ovos de *H. atrifrons* e *H. simulans* apresentaram um período embrionário de 13 dias e de 9 a 10 dias, respectivamente, não especificando as condições do experimento. NEUENSCHWANDER (69) observou que, para *H. pacificus*, este período foi de 35,16, 11,48, 6,70, 4,98 e 4,37 dias a 4,4, 13,3, 18,3, 23,9 e 26,7°C, respectivamente.

Para *S. fuscescens*, KILLINGTON (45) encontrou um período

do de 13 ou 14 dias, e LÖHR & VARELA (48) observaram, para *S. maculipennis* Kimmins, uma média de 9,2, 5,7 e 4,8 dias a 20, 25 e 30°C, respectivamente, à umidade relativa de 60 a 90% e fotoperíodo de 12 horas. MacLEOD (49), encontrou uma duração de 7,5 dias para *B. fidelis* e LAFFRANQUE & CANARD (47) verificaram que este período, para *B. subnebulosa* (Stephens), foi de 7,0 dias a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas. Segundo NEW (76), este período variou de 8 a 14 dias para *Psectra diptera* (Burm).

2.4.2.3. Viabilidade

Os fatores ambientais podem afetar a viabilidade dos ovos. No entanto, NEUENSCHWANDER (69) observou que ovos de *H. pacificus* foram mais tolerantes a extremos de temperatura e umidade relativa que larvas ou pupas. A temperatura limiar mínima para o desenvolvimento de ovos desta espécie foi de 0,4°C. GARLAND (27) também observou que ovos de *H. stigma* apresentaram uma elevada taxa de sobrevivência sob condições frias. SAMSON & BLOOD (89) observaram que a temperatura limiar mínima para *M. tasmaniae* foi de -0,1°C e SYRETT & PENMAN (101) encontraram, para esta mesma espécie, um valor correspondente a 4,8°C.

2.4.2.4. Eclosão

Segundo SMITH (94, 95), a eclosão entre os hemerobiíde

os ocorre da mesma maneira em todas as espécies. Todas elas fazem uso de uma estrutura conhecida como "egg burster", para romper o cõrion. Na maioria dos casos, esta estrutura é bem proeminente e assemelha-se a um pequeno espinho, constituindo-se numa especialização do processo de eclosão. GONZALEZ OLAZO (28) relatou que os ovos possuem uma deiscência longitudinal.

2.4.3. Fase de larva

2.4.3.1. Considerações gerais

Devido ao seu hábito alimentar, as larvas são normalmente encontradas sobre plantas infestadas com pulgões, abrigo-do-se em folhas enroladas ou flores, CUTRIGHT (20), SMITH (95).

De acordo com CARPENTER (16), MacLEOD & STANGE (50), NEW (72), PENNY & MONSERRAT (78), SMITH (95) e WITHYCOMBE (112), todas as espécies conhecidas apresentam 3 instares, sendo que, no último, a larva tece um casulo onde ocorre a pupação.

O trato digestivo, segundo SMITH (95) e WITHYCOMBE (112), é fechado na extremidade posterior do mesenteron, de modo que a pequena quantidade de alimento sólido ingerido na fase larval, não é eliminada até que a fase adulta seja atingida.

CARPENTER (16) afirmou que as larvas são muito ativas em todos os instares. No entanto, segundo MacLEOD & STANGE (50), o 1º instar é ativo em todas as espécies, quando se locomovem ra

pidamente, mas os 2 últimos ínstares de *Sympherobíus* Banks e *Boriomyia* Banks são imóveis.

Segundo CARPENTER (16), MacLEOD & STANGE (50) e SMITH (95), as larvas têm uma maneira diferente de caminhar e correr, movendo rapidamente a cabeça para um lado e para outro. As peças bucais, conforme CUTRIGHT (20), são as estruturas usadas na localização do alimento, e NEW (72) salientou que a eficiência de larvas de "lacewings" em localizar suas presas é devido à sua elevada capacidade de movimento. LÖHR & VARELA (48), também mencionaram que em *S. maculipennis* este movimento lateral da cabeça está relacionado à busca de alimento.

McLachlan (1868), citado por WITHYCOMBE (111) e Sharp (1895), mencionado por SMITH (95), relataram que na literatura era freqüentemente exposto e aceito por alguns entomologistas, que larvas de hemerobiídeos eram carregadoras de lixo. No entanto, SMITH (95) declarou que nenhuma das espécies estudadas por ele exibiu este hábito. A ausência de setas laterais e dorsais, longas e fortes, de curtas setas dorsais em forma de gancho e de tubérculos laterais, indica que os hemerobiídeos não são carregadores de lixo. SMITH (98) também relatou que na literatura não existia nenhum registro autêntico referindo-se a uma larva de hemerobiídeo sendo carregadora de lixo. As larvas desta família não apresentam características morfológicas e forma apropriadas que tornem este hábito possível. Entretanto, sugeriu que a presença de

algumas exúvias de pulgões sobre o corpo fosse o início da evolução deste hábito. Segundo o autor, as exúvias não são necessariamente colocadas sobre o corpo pela larva, mas se aderem a ela ocasionalmente. Muitas vezes, as larvas penetram entre as exúvias à procura de alimento, ou, às vezes, tentam esconder-se sob elas. Assim, as exúvias podem aderir-se a alguma parte de seu corpo, de modo que a maneira, quantidade ou posição em que se aderem não são constantes. CARPENTER (16), PENNY & MONSERRAT (78), RIEK (86) e WITHYCOMBE (111) também afirmaram que as larvas desta família não têm o hábito de carregar lixo sobre o dorso.

2.4.3.2. Duração

Segundo SMITH (95), a duração mínima do período larval entre os hemerobiídeos varia de 8 a 10 dias. No entanto, este período é extremamente variável de acordo com as condições ambientais. Muitos autores observaram uma progressiva redução do período larval à medida que se elevava a temperatura.

MOZNETTE (61) observou que larvas de *H. pacificus* desenvolveram-se muito mais rapidamente em temperaturas mais elevadas, que em temperaturas mais baixas. Sob as últimas condições, elas mostraram uma certa resistência à alimentação. O período larval médio foi de 14 dias, para larvas alimentadas com *Aphis sorbi* Kalt., *Macrosiphum lycopersici* Clark e *Amphorophora lactucae* Kalt. Segundo WITHYCOMBE (111), para larvas de *H. stigma*, este período variou de 22 a 28 dias, a 18,3°C, e de 46 a 50 dias, a 10°C. NEU

ENSCHWANDER (69) encontrou que o estágio larval ativo de *H. pacíficus*, alimentado com diferentes espécies de presas, foi, respectivamente, 77,43, 15,44, 10,19, 7,42 e 7,42 dias, a 4,4, 13,3, 18,3, 23,9 e 26,7°C, a umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 8 horas. A 18,3°C, a umidade relativa não afetou o tempo de desenvolvimento dos estágios imaturos de *H. pacíficus*.

LÖHR & VARELA (48), relataram que a duração dos estágios larvais de *S. maculipennis*, alimentadas com a cochonilha farinhosa da mandioca, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, também foi afetada por diferentes temperaturas, sendo significativamente maior a temperaturas mais baixas.

Estudando a influência deste fator na biologia de *M. tasmaniae*, SAMSON & BLOOD (89) verificaram que todos seus estágios imaturos foram afetados. A duração do período larval ativo desta espécie, alimentada com pulgão do algodoeiro, *A. gossypii* Glov. foi, respectivamente, 7,1, 5,8 e 4,8 dias, a 18, 23 e 28°C e fotoperíodo de 14 horas. Quando mantida a 22-26°C, a duração média do 1º, 2º e 3º ínstaes foi 2,23, 1,71 e 2,04 dias. SYRETT & PENMAN (101) também verificaram que o desenvolvimento de larvas de *M. tasmaniae* mostrou uma relação linear inversa com a temperatura, apresentando um período larval de 26, 12, 7,6 e 5,8 dias, a 10, 15, 20 e 25°C, respectivamente, fornecendo-se pulgão da alfafa, *Acyrtosiphon kondoi* Shinji e pulgão da ervilha, *A. pisum* (Harris), como alimento. SELHIME & KANAVAL (91) observaram que o 1º, 2º e 3º ínstaes de *M. posticus*, alimentados com diversas

espécies de pulgões, duraram, em média, 2,5, 2,1 e 2,3 dias, respectivamente, a uma temperatura de 26,67°C. Dados semelhantes foram obtidos para *M. subanticus*. Segundo MERMONT & CANARD (56), o 1º, 2º e 3º ínstaes de *E. angulatus* tiveram uma duração de 3,11, 2,47 e 2,63 dias, a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas, sendo alimentadas com *Myzus persicae* (Sulzer).

LAFFRANQUE & CANARD (47) encontraram, para *B. subnebulosa* valores correspondentes a 3,50, 3,00 e 3,50 dias, para o 1º, 2º e 3º ínstaes alimentados com *M. persicae*, a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas.

2.4.3.3. Viabilidade

Segundo NEW (72), larvas recém-eclodidas precisam ser capazes de resistir à fome enquanto ocorre a busca da presa, o que irá refletir na sua capacidade de sobrevivência, especialmente em baixas densidades da presa. FLECHNER (26) observou que o período mais vulnerável na vida de um predador é aquele da eclosão à captura do primeiro alimento.

Os fatores do ambiente também podem afetar a sobrevivência das larvas, como foi constatado por LAFFRANQUE & CANARD (47). A elevação da temperatura de 20 para 25°C reduziu a taxa de sobrevivência de larvas de *B. subnebulosa* alimentadas com *A. pisum* de 96% para 57%, sendo o 1º ínstar particularmente sensí -

vel. SYRETT & PENMAN (101) também relataram que, a 30°C, larvas de *M. tasmaniae* raramente sobreviveram além do 1º instar.

NEUENSCHWANDER (69) encontrou que a temperatura mínima para o desenvolvimento de larvas de *H. pacificus* foi de 4,1°C e verificou que elas sobreviveram melhor em umidade relativa mais baixa. SAMSON & BLOOD (89) encontraram uma temperatura limiar mínima de 2,6°C para larvas de *M. tasmaniae*. Larvas desta espécie foram capazes de completar seu desenvolvimento a 5°C. Porém, de acordo com SYRETT & PENMAN (101), uma temperatura de 5,7°C foi o mínimo requerido para o desenvolvimento larval de *M. tasmaniae*.

2.4.3.4. Canibalismo

O canibalismo entre os neurópteros pode, às vezes, constituir-se em uma importante alternativa de alimento. Quando a densidade populacional da presa está baixa, pode ser suficiente para que a população do predador seja mantida, até outras presas tornarem-se mais abundantes. Segundo NEW (72), este hábito tem contribuído para o aumento da efetividade dos "lacewings" como agentes de controle.

SMITH (95) observou larvas de hemerobiídeos devorando ovos e larvas de sua própria espécie e de espécies afins. CUTRIGHT (20) também observou o consumo de ovos de *M. posticus* por larvas desta espécie. Se 2 grupos de ovos com diferentes idades são colocados próximos um do outro, as larvas do grupo que eclodir pri

meiro destruirão os ovos do 2º grupo. No entanto, se todos os ovos são do mesmo período de oviposição, com a eclosão ocorrendo ao mesmo tempo, o consumo de seus próprios ovos é evitado.

NEW (72) relatou que larvas jovens também podem se atacar, e larvas mais velhas aceitam indivíduos menores de sua propria espécie como presa. NEW (76) também observou o canibalismo em larvas de *P. díptera*, onde muitas delas foram predadas logo após a eclosão. COLE (19) constatou mais de 50% de mortalidade de larvas de *S. barberi* Banks recém-eclodidas, devido ao canibalismo. NEUENSCHWANDER & HAGEN (70) também verificaram uma mortalidade da ordem de 50% entre larvas de *H. pacíficus* recém-eclodidas; e NEUENSCHWANDER (69) mencionou que este hábito foi o principal fator de mortalidade de larvas recém-eclodidas em uma criação de *H. pacíficus*.

SMITH (95) relatou que muitas larvas de *H. humuli* fooram criadas, até a fase adulta, no mesmo recipiente, quando lhes era fornecida uma alimentação abundante.

No entanto, NEW (72), trabalhando com espécies australianas, observou que quando as larvas eram mantidas em um mesmo recipiente, normalmente apenas uma sobrevivia, mesmo se alimentadas com outras presas.

2.4.4. Fases de pré-pupa e pupa

2.4.4.1. Considerações gerais

MacLEOD & STANGE (50), PENNY & MONSERRAT (78) e SMITH (95) relataram que a larva, quando prestes a empupar, procura um espaço protegido, tal como fendas em cascas de árvores, folhas enroladas ou grupos de flores ou folhas, para tecer seu casulo. Segundo Killington (1936, 1937) e Withycombe (1922), citados por DEYRUP & DEYRUP (22), na ausência de um local adequado, as larvas descem pelos troncos das árvores e empupam em musgos ou folhas no solo.

DEYRUP & DEYRUP (22) relataram que em regiões temperadas, a pupação de *Hemerobius* spp. ocorre, geralmente, nas depresões deixadas pelas sementes destacadas dos frutos de uma espécie de pinheiro (*Pseudotsuga menziesii* (Mird.) Franco). KILLINGTON (45) observou grande número de pupas de *S. fuscescens* em cones de *Pinus sylvestris* L., e PENNY & MONSERRAT (78) também mencionaram que, nestas regiões, a pupação normalmente ocorre nas inflorescências de pinos.

LAFFRANQUE & CANARD (47) observaram que, em *B. subnebulosa*, uma pupação perfeita ocorria se a larva encontrava pontos de suporte para tecer seu casulo. MIERMONT & CANARD (56) relataram que, dentro dos tubos de criação, as larvas de *E. angulatus* teciam seu casulo na parte superior, em contato com o algodão que

promovia a vedação, ou no fundo do tubo, no ângulo formado com a parede vertical.

SMITH (95) descreveu detalhadamente o processo de confecção do casulo dos hemerobiídeos e relatou que nenhum padrão geral para a sua construção é conhecido. Algumas larvas nem mesmo tecem casulos; elas simplesmente se enrolam e sofrem a ecdise pupal.

Segundo LÖHR & VARELA (48) e WITHYCOMBE (112), a seda utilizada para a formação dos casulos é secretada pelos tubos de Malpighi, e de acordo com CARPENTER (16), CUTRIGHT (20), GONZALEZ OLAZO (28), LÖHR & VARELA (48), SMITH (95) e WITHYCOMBE (111, 112), a extremidade anal é usada como uma fiandeira na sua confecção.

Após a construção do casulo, a larva continua se contraindo e sofre a última ecdise, transformando-se em pupa, de modo que a exúvia pupal é encontrada dentro do casulo, MOZNETTE (61), SMITH (95).

2.4.4.2. Duração da fase de pré-pupa

WITHYCOMBE (111) mencionou que a fase de pré-pupa de *H. stigma* durou de 8 a 10 dias, ao passo que SMITH (95) observou uma duração de 6,1, 7,0 e 4,14 dias, para *H. humuli*, *H. stigmaterus* e *S. amicus*, respectivamente. KILLINGTON (43, 45) encontrou, para *H. simulans* e *S. fuscescens*, uma duração de 6 a 8 dias e 13 dias, respectivamente. SELHIME & KANAVAL (91) encontraram, para

M. posticus e *M. subanticus*, uma duração média de 3,3 e 3,7 dias, a 26,67°C, respectivamente; e SAMSON & BLOOD (89) verificaram que este período, para *M. tasmaniae*, foi de 3,44 dias, quando mantidas a 22-26°C.

Segundo MIERMONT & CANARD (56), a duração do período pré pupal de *E. angulatus* foi de 2,90 dias, a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas. Para *B. subnebulosa* alimentada com *M. persicae*, LAFFRANQUE & CANARD (47) observaram uma duração de 6,0 dias, a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e foto período de 16 horas. Para *B. fidelis*, MacLEOD (49) encontrou uma duração de 6,9 dias.

2.4.4.3. Duração da fase de pupa

Segundo SMITH (95), os adultos de hemerobiídeos emergem de 7 a 10 dias após terem empupado.

SELHIME & KANAVAL (91) encontraram, para *M. posticus* e *M. subanticus*, períodos de 4,1 e 3,6 dias, respectivamente. SAMSON & BLOOD (89) observaram em *M. tasmaniae*, que a duração das fases passadas no interior do casulo (pré-pupa e pupa) foi progressivamente menor à medida que se elevou a temperatura. A duração dos estágios imaturos de machos e fêmeas não diferiu significativamente, nesta espécie. SYRETT & PENMAN (101) também observaram que a duração média do período pupal de *M. tasmaniae* foi afetada pela temperatura, correspondendo a 39, 18, 11,3 e 10 dias,

a 10, 15, 20 e 25°C, respectivamente. Segundo MIERMONT & CANARD (56), a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas, o período pupal de *E. angulatus* durou 7,16 dias. Os autores também observaram que a duração total do desenvolvimento dentro do casulo não variou de maneira significativa com o sexo.

MOZNETTE (61) encontrou, para *H. pacíficus*, uma duração de 15 dias para o estágio de pupa, não especificando as condições do experimento; e WITHYCOMBE (111) relatou que, de acordo com a temperatura, após 1,5 a 3 semanas da pupação, ocorre a emergência de *H. stigma*. SMITH (95) encontrou uma duração de 9,8 dias para *H. humuli* e 5,2 dias para *H. stigmaterus*. Para *H. simulans*, KILLINGTON (43) observou uma duração de 14 dias. NEUENSCHWANDER (69) verificou que, em *H. pacíficus*, o período compreendido desde a formação do casulo até a emergência também foi afetado pela temperatura, sendo de 11,60 dias, a 26,7°C, e de 94,86 dias, a 4,4°C.

KILLINGTON (45) relatou que, em *S. fuscescens*, a emergência ocorreu cerca de 13 dias após a pupação; e SMITH (95) encontrou para *S. amicus*, uma duração de 5,87 dias para este período. LÖHR & VARELA (48), observaram que a duração do período pupal de *S. maculipennis* também foi dependente da temperatura, encontrando valores correspondentes a 20,9, 14,0 e 10,8 dias, para temperaturas de 20, 25 e 30°C, respectivamente, a uma umidade relativa de 60 a 90%.

MacLEOD (49) encontrou, para *B. fidelis*, uma duração de

10,7 dias; e LAFFRANQUE & CANARD (47) observaram que a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas, a duração do estágio de pupa de *B. subnebulosa* alimentada com *M. persicae* foi, em média, 10,5 dias. Os autores também constataram que o fotoperíodo não afetou a duração desta fase, para esta espécie.

2.4.4.4. Viabilidade

Segundo NEUENSCHWANDER (69), umidades relativas extremas foram responsáveis por uma redução na taxa de sobrevivência de pupas de *H. pacificus*. Umidades mais elevadas prejudicaram a formação dos casulos e umidades mais baixas causaram a sua dessecação. Verificando o efeito deste fator sobre os pesos da seda dos casulos de *H. pacificus*, encontrou que a umidade relativa de 45%, 65% e 95% os pesos corresponderam, respectivamente, a 14,86, 12,0 e 8,85 mg x 100 e observou que a umidade relativa mais adequada para o desenvolvimento de pupas de *H. pacificus* foi de 65%. O autor observou que o estágio de pupa foi o mais sensível aos danos causados por altas temperaturas, obtendo-se 88,4% de mortalidade a 26,7°C e umidade relativa de 60 a 80%. A temperatura limiar mínima para o desenvolvimento pupal desta espécie foi 0,6°C. Para *M. tasmaniae*, SAMSON & BLOOD (89) e SYRETT & PENMAN (101) encontraram 1,4 e 6,0°C, respectivamente.

LAFFRANQUE & CANARD (47) observaram que a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas, os pesos dos casulos de *B. subnebulosa* foram 5,1 e 6,2 mg para machos e fêmeas.

as, respectivamente, alimentados com *M. persicae*. Sob fotoperíodo de 8 horas, os casulos desta espécie foram significativamente mais pesados.

2.4.5. Fase adulta

2.4.5.1. Considerações gerais

WITHYCOMBE (111) relatou que, no interior do casulo, a pupa de *H. stigma* contorce-se por alguns momentos e as pernas e antenas se tornam livres. Um pequeno orifício irregular, feito no casulo com suas mandíbulas, permite a saída da pupa que, em seguida, sofre a ecdise imaginal e inicia sua vida adulta.

Segundo LAFFRANQUE & CANARD (47), *B. subnebulosa* exige um grande espaço para sofrer sua ecdise imaginal. Nesta espécie, a mortalidade por ocasião da emergência passou de 22 a menos de 5%, quando as pupas foram transferidas dos tubos de criação larval de 4 cm³ para caixas de 24 cm³.

NEUENSCHWANDER (68) encontrou que a relação entre o número de machos e o número de fêmeas de *H. pacificus* desviou ligeiramente de 1:1, pois em um grupo de adultos emergidos 55,6% eram fêmeas. Em *D. binocula* e *M. tasmaniae*, estudadas por NEW (73), em *S. maculipennis*, estudada por LÖHR & VARELA (48), e em outras 3 espécies do gênero *Symphorobius*, estudadas por COLE (19), esta relação também foi próxima da unidade.

Segundo AGNEW et alii (2), BANKS (6), CARPENTER (16), GONZALEZ OLAZO (28), NEW (72), RICHARDS & DAVIES (85), RIEK (86) e WITHYCOMBE (111), os adultos de hemerobiídeos apresentam hábitos crepusculares ou noturnos, e de acordo com BANKS (7), HESSEIN & KRAIM (33), MacLEOD & STANGE (50) e MALICKY (52), são normalmente atraídos pela luz. MacLEOD (49) mencionou que, em *B. fidelis*, a oviposição ocorria predominantemente à noite, e segundo NEW (72), este fato reflete o hábito crepuscular ou noturno dos hemerobiídeos.

CUTRIGHT (20) mencionou que durante o dia eles se acham em repouso, na página inferior das folhas, e segundo MacLEOD & STANGE (50), são encontrados principalmente em plantas herbáceas e árvores infestadas com pulgões.

Os adultos, segundo SMITH (95), alimentam-se do fluido do corpo da presa e, na maioria das vezes, esta é totalmente devorada. Podem se alimentar também de água açucarada por longos períodos. CARPENTER (16) relatou que eles se alimentam essencialmente do mesmo alimento consumido na fase de larva.

De acordo com AGNEW et alii (2), BANKS (7), DUNN (23), GONZALEZ OLAZO (28), MOZNETTE (61), NEW (74) e WITHYCOMBE (111, 112), os "lacewings" não são bons voadores. DUNN (23) relatou que suas asas desproporcionalmente grandes tornam-nos vulneráveis ao vento. Quando em repouso, conforme BANKS (7) e SMITH (95), as asas são colocadas em forma de telhado sobre o corpo.

CARPENTER (16), RIEK (86) e SMITH (95) relataram que entre as mais surpreendentes adaptações que têm sido observadas entre os hemerobiídeos, está o hábito dos adultos fingirem de mortos, quando molestados durante o dia. Conforme SMITH (95), esta condição pode permanecer por apenas poucos instantes ou prolongar-se por períodos maiores. Segundo WITHYCOMBE (111), em *H. stigma*, a cabeça se curva ventralmente e as antenas e pernas se dobram sob o corpo. Tal posição também foi observada em *P. diptera*, por NEW (76).

2.4.5.2. Acasalamento

Segundo NEW (72), o acasalamento entre os hemerobiídeos ocorre no início da vida adulta. No entanto, NEUENSCHWANDER (68) observou que, em *H. pacificus*, o acasalamento não foi afetado pela idade em que ocorreu.

MIERMONT & CANARD (56) e NEUENSCHWANDER (68) relataram que, em *E. angulatus* e *H. pacificus*, respectivamente, um único acasalamento permitiu na maioria dos casos, uma oviposição regular por toda a vida da fêmea, mas algumas copularam uma segunda vez.

ROUSSET (88) observou que fêmeas virgens de *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera:Chrysopidae) não perderam sua receptividade sexual aos machos após serem isoladas por 10 dias. Após este período, elas acasalaram e tiveram uma fecundidade nor-

mal. No entanto, em *Chrysopa perla* (L.), isto não aconteceu: os oócitos maduros foram retidos no ducto genital da fêmea virgem e, após alguns dias, o abdome se tornou distendido, o acasalamento tornou-se fisicamente impossível e as fêmeas logo morreram.

Segundo PHILIPPE (81) e ROUSSET (88), além da função de fertilização, o acasalamento, em crisopídeos, também age como um estimulador da oviposição.

SMITH (95) mencionou que a cópula não foi verificada em nenhuma das espécies de hemerobiídeos estudadas por ele. CUTRIGHT (20) relatou que, em *M. posticus*, também não foi observada por consistir de uma operação muito rápida ou noturna. CARPENTER (16) e RIEK (86) mencionaram que, entre os hemerobiídeos, a cópula geralmente ocorre à noite, e KILLINGTON (45) verificou que, em *S. fuscescens*, dura cerca de 1,5 minutos.

NEUENSCHWANDER (68) constatou que a frequência de acasalamento em *H. pacificus* foi significativamente mais alta sob fotoperíodos curtos.

2.4.5.3. Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição

Segundo SMITH (95), fêmeas de hemerobiídeos iniciam a oviposição cerca de 5 dias após a emergência. WITHYCOMBE (111) mencionou que, quando recém-emergidas, os óvulos não estão completamente desenvolvidos; e observou que, em *H. stigma*, a oviposição

foi iniciada após 3 ou 4 dias, ou até uma semana da emergência. SHELDON & MacLEOD (93) mencionaram que quando adultos de *C. carnea* Steph. emergem, os sistemas reprodutivos não estão completamente maduros. Segundo os autores, o esperma não está presente nas vesículas seminais e a deposição de gema ainda está em um estágio inicial.

NEUENSCHWANDER (68) relatou que em fêmeas de *H. pacificus* alimentadas com *A. pisum*, a oviposição se iniciou após 4 meses da emergência, a uma temperatura de 4,4°C, não verificando nenhum efeito adverso sobre a fecundidade. Para *M. posticus*, CUTRIGHT (20) observou que este período foi de 3 ou 4 dias, e o período de oviposição atingiu um máximo de 14 dias. De acordo com SELHIME & KANAVAL (91), para *M. subanticus*, mantida à temperatura de 26,67°C e alimentada com diversas espécies de pulgões, o período de pré-oviposição durou cerca de 5 dias, e o período de oviposição foi, em média, 28 dias, com uma duração máxima de 40 dias.

SAMSON & BLOOD (89) encontraram um período de pré-oviposição relativamente curto para *M. tasmaniae*, variando entre 2 ou 3 dias, de acordo com a temperatura, sob um fotoperíodo de 14 horas, sendo oferecido *A. gossypii* como alimento. Para *E. angulatus*, alimentadas com *M. persicae*, MIERMONT & CANARD (56) observaram que o período de pré-oviposição foi, em média, de 5,9 dias à uma temperatura de 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas. Sob condições ambientais idênticas, LAFFRANQUE & CANARD (47) observaram uma duração de 4,7 dias para *B. subnebulosa*, ali

mentadas com *M. persicae* e suplementadas com mel e pólen. LÖHR & VARELA (48), verificaram que, para *S. maculipennis* alimentadas com *P. manihoti*, foram necessários de 1 a 3 dias para o início da oviposição, a temperaturas entre 20 e 30°C, umidade relativa de 60 a 90% e fotoperíodo de 12 horas. Os autores constataram uma duração de 32,1, 19,0 e 17,2 dias para o período de oviposição, a temperaturas de 20, 25 e 30°C, respectivamente.

MIERMONT & CANARD (56) relataram que o período de pré-oviposição de fêmeas virgens de *E. angulatus* teve uma duração de 8 a 10 dias a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas.

Para insetos da família Hemerobiidae, não foi encontrada nenhuma referência que mencionasse a duração do período de pós-oviposição.

2.4.5.4. Fecundidade e fertilidade

Segundo NEW (72), espécies de hemerobiídeos podem produzir várias centenas de ovos. GONZALEZ OLAZO (28) mencionou que o número de ovos produzidos oscila entre um mínimo de 50 e um máximo de 660 ovos. No entanto, LAFFRANQUE & CANARD (47) relataram que fêmeas de *B. subnebulosa*, alimentadas com *M. persicae* e suplementadas com mel e pólen, ovipositaram, em média, 1.045 ovos, com um máximo de 1.450 ovos, apresentando uma postura diária de mais de 20 ovos. A fertilidade média dos ovos foi de 95%,

quando mantidas a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas. Sob estas mesmas condições ambientais, MIERMONT & CANARD (56) observaram que fêmeas de *E. angulatus*, alimentadas com *M. persicae* produziram de 1.500 a 2.300 ovos, sendo sua fecundidade grandemente dependente de um substrato adequado para a oviposição. A espécie é muito fértil, apresentando 90 a 98% dos ovos com embrião.

CUTRIGHT (20) observou, para *M. posticus*, uma média de 144 ovos por fêmea e SELHIME & KANAVAL (91) registraram, para esta mesma espécie, um total de 509 ovos, com uma média de 26,8 ovos/dia, quando alimentadas com diversas espécies de pulgões e mantidas a 26,67°C. Para *M. tasmaniae* alimentadas com *A. gossypii*, SAMSON & BLOOD (89) observaram uma média de 19,1 ovos/dia, à temperatura de 23°C e fotoperíodo de 14 horas. As fêmeas produziram ovos férteis desde o 1º dia de oviposição.

SMITH (95) registrou um total aproximado de 460 ovos/fêmea de *H. humulinus* Linn. e relatou que algumas fêmeas do gênero *Hemerobius* reduzem a oviposição sob condições de laboratório. NEUENSCHWANDER (68) registrou, para *H. pacificus* alimentadas com *A. pisum*, um total máximo de 2.554 ovos por fêmea, e um total médio de 715 ovos, a 18,3°C e fotoperíodo de 8 a 12 horas. A produção média de ovos permaneceu alta da 2ª à 9ª semana após a emergência, e, durante este período, foram produzidos 81,8% dos ovos. A fertilidade dos ovos permaneceu acima de 90% até 1 semana antes da morte da fêmea, quando, então, foi significativamen-

te reduzida, apresentando 48,6% de ovos inférteis. A fecundidade e fertilidade da espécie não foram influenciadas pela idade em que ocorreu o acasalamento.

COLE (19) obteve uma fertilidade de 95 a 100% para *S. angustus* Banks, alimentadas com *P. citri*. LÖHR & VARELA (48), verificaram que fêmeas de *S. maculipennis*, alimentadas com *P. manihoti* e mantidas a uma umidade relativa de 60 a 90% e fotoperíodo de 12 horas, produziram, em média, um total de 511,7, 436,6 e 363,6 ovos, a temperaturas de 20, 25 e 30°C, encontrando um máximo de 1.004, 1.011 e 922 ovos por fêmea, respectivamente, nestas mesmas temperaturas.

MIERMONT & CANARD (56) observaram que as fêmeas virgens de *E. angulatus* apresentaram uma fecundidade extremamente reduzida, colocando apenas ovos estérteis. A produção diária foi, no máximo, de 4 ou 5 ovos.

2.4.5.5. Duração

Segundo RIEK (86), adultos de hemerobiídeos podem viver por vários meses. MacLEOD & STANGE (50) mencionaram que, em algumas espécies, esta fase dura pelo menos 5 meses. De acordo com SELHIME & KANAVAL (91), fêmeas de *M. subanticus*, alimentadas com diversas espécies de pulgões e mantidas a 26,67°C, viveram de 28 a 41 dias, com uma média de 34,8 dias. Entretanto, SAMSON & BLOOD (89) observaram que adultos de *M. tasmaniae*, alimentados com *A.*

gossypii e mantidos a temperaturas entre 22 e 26°C e fotoperíodo de 14 horas, sobreviveram por mais de 3 meses.

MIERMONT & CANARD (56) afirmaram que adultos de *E. angulatus* atingiram uma longevidade de 3 a 5 meses, quando alimentados com *M. persicae* e mantidos a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas. Sob estas mesmas condições ambientais, LAFFRANQUE & CANARD (47) constataram que a longevidade foi, em média, de 41 dias para os machos e 49 dias para as fêmeas de *B. subnebulosa*, alimentados com *A. pisum*, mas a 25°C a longevidade dos adultos caiu para 13 dias.

COLE (19) constatou que adultos de *S. californicus* Banks, *S. barberi* e *S. angustus*, alimentados com *P. citri*, viveram cerca de 10 a 15 semanas. LÖHR & VARELA (48) observaram que, em *S. maculipennis* alimentado com *P. manihoti*, não houve diferenças significativas entre a longevidade de machos e fêmeas, porém, a uma temperatura de 20°C, tanto os machos quanto as fêmeas viveram mais tempo que a 25 ou 30°C. A 25°C, umidade relativa de 60 a 90% e fotoperíodo de 12 horas, os autores encontraram valores iguais a 23,6 e 20,3 dias correspondentes ao período de sobrevivência de machos e fêmeas, respectivamente.

WITHYCOMBE (111) mencionou que, em alguns casos, a longevidade de *H. stigma* foi pelo menos de 8 semanas. MOZNETTE (61) afirmou que adultos de *H. pacificus* mantidos sob condições de laboratório não vivem mais que 3 ou 4 dias. No entanto, NEUENS - CHWANDER (68) encontrou para esta mesma espécie, uma duração má-

xima de 147 dias quando alimentados com *A. pisum* e mantidos a 18,3°C e fotoperíodo de 8 a 12 horas. Temperaturas mais elevadas e fotoperíodo longo causaram uma mortalidade significativamente grande de fêmeas desta espécie. CUTRIGHT (20) também relatou que adultos de *M. posticus* sobreviveram por mais tempo quando em condições naturais.

MIERMONT & CANARD (56) observaram que a longevidade de fêmeas virgens de *E. angulatus* foi extremamente reduzida, atingindo apenas 30 a 35 dias. A dissecação de fêmeas mortas mostrou a existência de um grande número de oócitos estocados dentro das vias genitais. Esta antecipação da morte pode ser explicada por uma oclusão intestinal na região da ampola retal, causada pela pressão dos ovários sobre o tubo digestivo.

2.4.5.6.. Canibalismo

SMITH (95) mencionou que os hemerobiídeos podem devorar ou sugar o conteúdo de seus próprios ovos. NEW (76) observou fêmeas de *P. díptera* alimentando-se de seus próprios ovos, retirados da extremidade de seu abdome. A razão para tal permanece desconhecida, sendo que a inanição é uma hipótese descartada, pois uma fêmea devorou um ovo logo após ter se alimentado de um pulgão. MIERMONT & CANARD (56) também observaram uma freqüente auto-oofagia em fêmeas virgens de *E. angulatus*.

2.4.6. Ciclo biológico

Segundo CUTRIGHT (20), o tempo gasto por *M. posticus* para completar seu desenvolvimento de ovo a adulto foi de 20 dias, e SMITH (97) também encontrou uma duração de 15 a 20 dias para *M. variolosus*. SAMSON & BLOOD (89) observaram que, para *M. tasmaniae* alimentados com *A. gossypii* e mantidos sob um fotoperíodo de 14 horas, este período foi de 26,0, 20,4 e 17,5 dias, a temperaturas de 18, 23 e 28°C, respectivamente, verificando que a espécie apresentou uma temperatura limiar mínima bastante baixa para completar seu desenvolvimento. Para esta mesma espécie, alimentada com os pulgões da alfafa, *A. kondoï* e *A. pisum*, SYRETT & PENMAN (102) encontraram valores correspondentes a 81, 40, 24,9 e 21 dias, para temperaturas de 10, 15, 20 e 25°C, respectivamente, evidenciando que a temperatura ótima para seu desenvolvimento está ao redor de 25°C. A temperatura limiar mínima requerida por *M. tasmaniae*, para o desenvolvimento de ovo a adulto, foi de 5,8°C.

MOZNETTE (61) encontrou uma duração de 38 dias para *H. pacificus* alimentados com diversas espécies de afídeos; e SMITH (95) mencionou que o ciclo biológico de *H. humuli* durou, em média, 25,2 dias desde a eclosão até a emergência. Segundo NEUENSCHWANDER (69), *H. pacificus* alimentados com *A. pisum* e *Hyadaphis apii* (Hall), é capaz de completar seu desenvolvimento a 4,4°C em 207,45 dias. A 26,7°C, este período foi reduzido para 23,25 dias. NEUENSCHWANDER (68) também mencionou que a temperatura limiar mínima para reprodução de *H. pacificus* pode ser menor que 4,4°C, e

citou Engelmann (1970), que relatou ser este valor o limiar mínimo mais baixo para a reprodução, já observado em insetos.

2.5. Nutrição

2.5.1. Considerações gerais

A dieta ingerida por um inseto, segundo TAUBER & TAUBER (104), pode influenciar seu estado interno refletindo em sua atividade externa. A nutrição, de maneira direta ou indireta, pode ativar as glândulas endócrinas promovendo fenômenos tais como os comportamentos durante a cópula e a oviposição.

Segundo HAGEN (29), a reprodução envolve funções tais como espermatogênese, ovogênese, acasalamento e oviposição. Estas funções são altamente influenciadas pela nutrição. As substâncias químicas necessárias para a realização das funções biológicas dos insetos vêm do alimento ingerido por eles. No entanto, algumas delas podem ser transferidas de um estágio a outro, ou podem ser sintetizadas por simbioses, NEW (72).

Segundo CLAUSEN (18) e DAVIS (21), a importância dada às dietas artificiais para insetos tem crescido muito nos últimos anos. A formulação de dietas artificiais, onde a qualidade e quantidade nutricionais podem ser rigidamente controladas, toruvou-se uma necessidade para a produção de grande número de insetos para liberações massais. De acordo com BUTLER JR. & RITCHIE

JR. (13), HAGEN (29), HAGEN et alii (30), HAGLEY & SIMPSON (31) e TAUBER & TAUBER (104), o conhecimento das necessidades nutricionais dos insetos é fundamental, não somente para sua eficiente criação para pesquisa ou produção massal, mas também para a formulação de compostos para atração ou manutenção de populações de espécies benéficas, ou aumento de sua fecundidade através da pulverização do alimento no campo.

2.5.2. Alimentação de larvas

MOZNETTE (61) observou que a duração do estágio larval de *H. pacificus* variou de acordo com a natureza e quantidade do alimento fornecido e com a rapidez com a qual a larva se alimentou. Putman (1932, 1937), citado por HYDORN & WHITCOMB (40), também observou que *C. rufilabris* Burmeister, criada sobre certas espécies de presas, desenvolveu-se melhor que quando criada sobre outras espécies, em termos de sobrevivência larval e taxa de desenvolvimento. Na Flórida, MUMA (62) investigou os efeitos da nutrição larval sobre o ciclo de vida de *C. cubana* Hagen (= *C. lateralis* Guerin), encontrando grandes diferenças no tempo de desenvolvimento e na percentagem de mortalidade de larvas alimentadas com diferentes presas. CANARD (14) observou que, a 20°C e fotoperíodo de 16 horas, a percentagem de sobrevivência larval de *B. subnebulosa* foi de 100% quando alimentadas com *A. pisum*, 75% quando alimentadas com *M. persicae*, *A. fabae* Scop., *M. rosae* (L.) e *Uroleucon picridis* (F.) e de 63% quando alimentadas com *Megoura*

viciae Buckt. No entanto, para *E. angulatus*, as características do desenvolvimento larval foram as mesmas quando alimentadas com as diferentes espécies de afídeos.

LAFFRANQUE & CANARD (47) verificaram que, a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas, os pesos dos casulos de *B. subnebulosa* foram maiores quando as larvas se alimentaram de *A. pisum*, em relação àquelas que receberam *M. persicae*. Os valores encontrados foram de 5,8 mg para os machos e 7,0 mg para as fêmeas, alimentados com a primeira presa; e 5,1 e 6,2 mg para os machos e fêmeas, respectivamente, alimentados com a segunda presa. Citou Laffranque (1973), que observou que a taxa de sobrevivência de adultos de *B. subnebulosa*, por ocasião da emergência, variou de 74 a 96% de acordo com a qualidade da alimentação larval. ROUSSET (88) também relatou que, em Chrysopidae, uma dieta larval deficiente levou à formação de pequenos casulos, os quais originaram fêmeas que demoraram a desenvolver seus ovários.

HYDORN & WHITCOMB (40) e MUMA (62) verificaram que a qualidade da dieta ingerida por larvas de crisopídeos pode afetar também o tamanho dos adultos emergidos.

HAGEN (29) e NEW (72) mencionaram que a qualidade do alimento ingerido pelas larvas também poderá afetar, posteriormente, a reprodução dos adultos. Canard (1970), citado por NEW (72), fornecendo diferentes presas a larvas de *C. perla*, observou que as diferenças manifestadas sobre os estágios larvais foram insignificantes quando comparadas com os efeitos sobre a biologia do

adulto. Canard também concluiu que, embora as larvas aceitassem uma grande variedade de presas disponíveis, elas nem sempre eram adequadas para a reprodução do adulto. Os resultados obtidos por MUMA (62) permitiram mostrar diferenças na utilização de presas e indicações de uma especificidade alimentar, baseada no consumo de algumas espécies aparentemente inadequadas e que, no entanto, foram aceitas como alimento pela larva.

Segundo Aspöck et alii (1980), citados por PENNY & MONSERRAT (78), parece existir uma preferência alimentar entre várias espécies de neurópteros. NEW (73) observou que 2 espécies, *M. tasmaniae* e *D. binocula*, embora pudessem ser encontradas sobre a mesma planta, alimentavam-se, predominantemente, sobre presas diferentes. Estas espécies adaptaram-se a uma determinada presa, o que foi evidenciado pela sua taxa de desenvolvimento e efeitos sobre a reprodução. Mesmo aquelas espécies que se alimentam de uma maior diversidade de presas, podem ter alguma necessidade alimentar específica. NEW (72) relatou que, para as espécies que apresentam habitats diversificados, a habilidade em utilizar uma maior variedade de presas lhes permite um bom desenvolvimento sobre várias espécies. No entanto, Thompson (1951), citado por HYDORN & WHITCOMB (40), mencionou que predadores polípagos são mais específicos em suas relações alimentares, do que se acreditava anteriormente.

2.5.3. Alimentação de adultos

Segundo HAGEN (29), é necessário fornecer para o inseto adulto uma dieta que apresente qualidade e quantidade suficientes, para se conseguir um potencial reprodutivo satisfatório.

TAUBER & TAUBER (104), trabalhando com 5 espécies de neurópteros predadores, afirmaram que embora fossem taxonomicamente muito próximas, apresentando hábitos alimentares semelhantes no estágio adulto, suas necessidades nutricionais específicas para acasalamento e para o início da oviposição foram variáveis. HAGEN (29) relatou que dos poucos estudos feitos usando dietas quimicamente definidas, com o objetivo de se determinar as necessidades nutricionais específicas para a produção de ovos, pode-se observar que as exigências variaram de espécie para espécie. House (1961), citado por SUNDBY (100), relatou que tais diferenças nos requisitos nutricionais de vários insetos adultos estão relacionadas a diferenças nas reservas de nutrientes acumulados durante o desenvolvimento dos estágios imaturos.

NEW (72) relatou que o acasalamento, pelo menos em algumas espécies de "lacewings", foi influenciado pela dieta do adulto.

TAUBER & TAUBER (105) constataram que fêmeas de *C. oculata* Say conservaram-se reprodutivamente imaturas quando alimentadas com açúcar e água no início da fase adulta, mas acasalaram e produziram ovos férteis quando fornecidos pulgões durante

este período. Açúcar e água, no entanto, foram suficientes para produzir acasalamentos férteis nos machos.

Segundo ROUSSET (88), as fêmeas de muitos predadores entomófagos precisam de uma quantidade maior de metabólitos que os machos, para permitir o crescimento dos oócitos e uma oviposição regular.

TAUBER & TAUBER (104) mostraram que machos e fêmeas de *S. amicus*, alimentando-se apenas de açúcar e água, acasalaram-se e produziram ovos férteis, mas precisaram se alimentar de presas para manter a oviposição. No entanto, HUSSEIN (37) verificou que, em *M. tasmaniae*, o acasalamento e a oviposição ocorreram quando as fêmeas tiveram acesso a pulgões, antes do pareamento. Fêmeas desta espécie precisaram ingerir proteínas de pulgões vivos para promoverem o desenvolvimento de ovos. O não-fornecimento de pulgões aos machos não alterou a incidência do acasalamento e oviposição.

MIERMONT & CANARD (56) verificaram que fêmeas de *E. angulatus* precisaram se alimentar de pulgões durante o período de maturação sexual para que ocorresse o desenvolvimento normal da espécie.

Da mesma forma, segundo LAFFRANQUE & CANARD (47), em *B. subnebulosa*, o acasalamento, a vitelogênese e a oviposição ocorriam somente se os adultos recebessem uma alimentação adequada.

De acordo com ROUSSET (88), em *C. perla*, as proteínas, especialmente aquelas de origem animal, fornecidas por pulgões, são absolutamente necessárias para uma vitelogênese normal. Alrouechdi (1982), citado pelo autor, relatou que uma dieta à base de açúcar permite uma fraca atividade dos ovários, sendo suficiente para a maturação de apenas alguns ovos, pois a vitelogênese é logo interrompida devido a uma rápida exaustão da proteína armazenada.

SELHIME & KANAVAL (91) observaram que diferentes espécies de pulgões usadas como presas tiveram algum efeito na oviposição de *M. subanticticus*. Fêmeas desta espécie produziram, em média, 32 ovos/dia quando alimentadas com o pulgão do citros, *Taxop_{ter}a aurantii* (Fonscolombe) e 20,4 ovos/dia quando receberam *A. spiraecola* Patch, *A. gossypii* e *M. persicae*.

CANARD (14) verificou que a 20°C e fotoperíodo de 16 horas, a fecundidade e a fertilidade de *E. angulatus*, alimentado com *M. persicae* ou *M. rosae*, foram bastante elevadas. Quando receberam *M. persicae*, cada fêmea produziu um total de 402 ovos. A fertilidade foi de 96% e a longevidade de 90 dias. Entretanto, quando alimentadas com *U. picridis*, apenas 40% das fêmeas ovipositaram e sua fecundidade foi reduzida à metade. *B. subnebulosa* foi comparativamente menos afetada pela qualidade da presa ingerida. Quando alimentadas com *M. persicae*, cada fêmea produziu um total de 280 ovos. A fertilidade da espécie foi de 95% e a longevidade de 50 dias.

NEW (73), estudando a biologia comparada de *M. tasmaniae* e *D. binocula*, alimentados com 2 espécies de presas, também observou que a sua capacidade reprodutiva foi afetada pela qualidade da presa ingerida. A duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de *M. tasmaniae* foi de 3,8, 16,0 e 5,5 dias, respectivamente, quando alimentada com *Brevicoryne brassicae* (L.). Quando foi fornecido *Psylla acaciae-baileyanae* Froggatt, observou-se uma duração de 4,0, 14,5 e 6,2 dias, respectivamente. Para *D. binocula* alimentada com *B. brassicae*, a duração destes períodos foi de 6,0, 24,6 e 8,4 dias, respectivamente. Quando alimentada com *P. acaciae-baileyanae*, duraram 4,5, 19,3 e 7,0 dias, respectivamente.

Segundo NEW (72), dietas adequadas para adultos de "lacewings" são muito complexas. A qualidade de dietas artificiais para adultos, influencia a produção de ovos em insetos que requerem alimentação nesta fase.

Segundo NEUENSCHWANDER & HAGEN (70), em *H. pacificus*, a oviposição foi menor nas fêmeas que se alimentaram somente de WHEAST^R e açúcar, as quais produziram 161,6 ovos nos primeiros 15 dias do período de oviposição. Aquelas alimentadas apenas com pulgões produziram 399,8 ovos, com uma média de 8,8 ovos por fêmea, por dia de oviposição, e aquelas que receberam pulgões e WHEAST^R produziram 331,8 ovos. Quando foi fornecido pulgão apenas durante o período de pré-oviposição, e WHEAST^R foi o único alimento no período de oviposição, as fêmeas produziram, em média,

3,0 ovos/dia.

A nutrição também pode influenciar a duração da fase a dulta das espécies. LAFFRANQUE & CANARD (47) mostraram que, a 20°C, umidade relativa de 60 a 80% e fotoperíodo de 16 horas, a longevidade de machos e fêmeas de *B. subnebulosa*, alimentados com *A. pisum*, foi de 41 e 49 dias, respectivamente. Quando alimentados com *M. persicae* e suplementados com mel e pólen, foi de 48 e 53 dias, para os machos e fêmeas, respectivamente. NEUENSCHWANDER & HAGEN (70) observaram que em laboratório, a 18,3°C, umidade relativa de 75% e fotoperíodo curto (8-12 horas), a longevidade de fêmeas de *H. pacificus* foi de 59,7 dias em WHEAST^R, 41,6 dias em pulgões, 19,2 dias em mel, 13,4 dias em açúcar e 2,9 dias em á-gua. O período de sobrevivência dos machos foi significativamente menor em todas as dietas, correspondendo a 67% da longevidade das fêmeas.

2.5.4. Consumo de presas

MOZNETTE (61) observou que larvas de *H. pacificus* consumiram, em média, 25 pulgões/dia, num total de 350 pulgões das espécies *A. sorbi*, *M. lycopersici* e *A. lactucae*, durante toda a fase de larva. CUTRIGHT (20), registrando o número de pulgões consumidos em cada ínstar de *M. posticus*, obteve uma média de 10, 11 e 20 pulgões, no 1º, 2º e 3º ínstares, respectivamente. Os adultos consumiram mais de 10 pulgões por dia. WITHYCOMBE (112) relatou que uma larva de *Hemerobius* sp. consumiu 79 pulgões du -

rante seu desenvolvimento.

Segundo Laidlaw (1936), citado por CARPENTER (16) e por RICHARDS & DAVIES (85), uma larva de *H. stigma* consumiu 3.000 ovos e ninfas de *Adelges cooleyi* (Gillete) e os adultos consumiram entre 13.000 e 15.000 ovos e ninfas desta espécie, em aproximadamente 2 meses. Segundo Killington, citado por CARPENTER (16), larvas de *Kimminsia* Killington e *Megalomus* Rambur comeram de 75 a 96 pulgões durante toda a fase larval. Adultos de *Megalomus* consumiram em média, 315 fêmeas de pulgões, durante um período de 9 semanas.

O número total de *A. pisum*, no 2º e 3º instares, consumido durante a fase larval de *M. variegatus* atingiu uma média de 70, variando de 54 a 82, DUNN (23). O consumo foi progressivamente mais elevado à medida que a larva aumentou seu tamanho e o número de pulgões predados não foi afetado pela temperatura.

LÖHR & VARELA (48), mencionaram que fêmeas de *S. maculipennis* consumiram, aproximadamente, 15 ninfas de *P. manihoti* por dia, enquanto os machos consumiram apenas 5. A quantidade de ovos da cochonilha consumidos pelas larvas foi baixa nos 2 primeiros instares, aumentando no último. O consumo total de ovos também foi influenciado pela temperatura, sendo que a 20, 25 e 30°C, foram consumidos 1.286,5, 981,7 e 659,2 ovos, respectivamente. HUSSEIN (38) verificou que a habilidade de captura de presas por larvas de *M. tasmaniae* foi maior à medida que se elevou a temperatura, provavelmente devido ao aumento do crescimento lar

val, em temperaturas mais elevadas. As larvas foram capazes de capturar presas grandes e pequenas, exceto durante o 1º ínstar, quando mostraram alguma preferência por presas menores. NEW (73) observou que todos os ínstaes de *M. tasmaniae* e *D. binocula* tiveram grande habilidade para capturar os vários ínstaes de *B. brassicae*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Identificação de *Nusalala uruguaya*

A criação em laboratório foi iniciada com 3 fêmeas coletadas próximo a uma fonte luminosa (lâmpada incandescente), no campus da ESAL, em abril de 1985. Estes insetos foram levados para o laboratório onde produziram grande número de ovos viáveis.

A espécie foi identificada pelo Dr. O.S. Flint, da Smithsonian Institution, USA, como *Nusalala* sp., que informou, em 4/2/86, que este grupo precisava ser revisado, pelo que não era possível sua identificação específica. Em 21/11/87, o Dr. Enrique V. González Olazo, da Fundación Miguel Lillo, Argentina, identificou-a como *Nusalala urugaya* (Navás, 1923), acrescentando que, na revisão taxonômica que está concluindo sobre a família Hemerobiidae, possivelmente a espécie *N. uruguaya* daria lugar a uma nova combinação. No Brasil, exemplares de *N. uruguaya* foram depositados nos museus entomológicos da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, e Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ.

3.2. Criação de *N. uruguayana* em laboratório

Os trabalhos foram conduzidos nos laboratórios de Entomologia, do Departamento de Fitossanidade, da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, em Lavras - MG, no período de abril de 1985 a abril de 1987. Utilizou-se condições controladas de temperatura a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$, registradas em termohigrógrafo de rotação semanal. A fotofase foi de 14 horas.

Casais de *N. uruguayana* foram individualizados em gaiolas cilíndricas de PVC, de 10 cm de diâmetro x 10 cm de altura, revestidas internamente com papel de filtro branco. A extremidade superior da gaiola foi vedada com filme de polietileno (Rolo-pac^R) e sua base encontrava-se apoiada sobre uma placa de Petri forrada com o mesmo papel de filtro. Cada gaiola recebeu uma identificação. No fundo de cada uma foi colocado um frasco de 10 ml contendo um chumaço de algodão embebido em água destilada, cujo volume era completado diariamente e a água substituída a cada semana. Os adultos foram alimentados, diariamente, com pulgões *Dactynotus* sp. coletados com um pincel fino, diretamente de plantas de picão-preto (*Bidens pillosa* L.) que vegetavam no campus da ESAL. No fundo da gaiola foi também colocado um pedaço de algodão seco, utilizado como substrato para postura.

Os ovos produzidos pelas fêmeas foram removidos diariamente do algodão e individualizados em tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm, que foram fechados com o mesmo filme de polietileno. Este procedimento visava impedir o canibalismo entre as larvas.

Após a eclosão as larvas permaneceram nos tubos e foram alimentadas com *Dactynotus* sp. até a fase de pré-pupa. A pupação ocorreu nestes frascos e a determinação do sexo dos adultos emergidos foi feita através da observação de sua genitália externa, sob microscópio estereoscópio. Desta forma tornou-se possível a formação de novos casais, que foram mantidos nas mesmas gaiolas de PVC, para prosseguimento da criação.

3.3. Análise dos dados

As análises de variância e de regressão polinomial foram efetuadas em microcomputador, através do Sistema de Análises Estatísticas - SANEST. Como a mortalidade de insetos afetava o número de repetições, foi considerado o delineamento inteiramente casualizado, que permite que sejam analisados dados com números diferentes de repetições. Cada repetição foi considerada como a média aritmética dos valores correspondentes ao número de insetos sobreviventes ou número de fêmeas que ovipositaram. A normalização dos dados, condição essencial para se proceder a análise de variância, foi feita através das transformações $\sqrt{x}$, $\sqrt{x+0,5}$ e $\arcsin \sqrt{x/100}$.

Por se tratar de delineamento balanceado, as médias dos tratamentos que apresentaram diferenças significativas pelo teste de F ($P \geq 0,15$) foram comparadas pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$). A equação de regressão também foi selecionada baseando-se na significância de seus coeficientes, pelo teste de F ($P \geq 0,05$). Para

facilidade de interpretação dos resultados, as médias foram arredondadas com aproximação de centésimos ou milésimos e as particularidades de cada análise serão descritas detalhadamente nos itens correspondentes.

3.4. Morfologia

Para o estudo morfológico utilizou-se insetos da geração F_2 , alimentados com *Dactynotus* sp. e criados segundo metodologia descrita no sub-ítem 3.2.. Foram feitas descrições e ilustrações das características morfológicas externas de cada fase do desenvolvimento de *N. uruguaya*, observando-se ovos recém-ovipositados, larvas de 1ª, 2ª e 3ª instares, pré-pupas, pupas e adultos. Larvas e adultos foram mortos com éter etílico e clarificados com solução aquosa de KOH a 10%. As ilustrações foram feitas com o auxílio de câmara clara, acoplada ao microscópio estereoscópico. Nas figuras foram usadas as abreviações de BORROR & DeLONG (12) e para a nervação das asas e genitália, utilizou-se a terminologia adotada por CARPENTER (16).

3.5. Biologia

Todos os ensaios sobre biologia foram conduzidos utilizando-se insetos da geração F_3 .

3.5.1. Fases imaturas

3.5.1.1. Comportamento

O estudo do comportamento das fases imaturas foi feito através da observação visual de vários indivíduos, durante todo o seu desenvolvimento pré-imaginal.

3.5.1.2. Biologia comparada com a utilização de diferentes presas

Larvas recém-eclodidas, individualizadas em tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm, foram alimentadas com afídeos das espécies *Toxoptera citricidus* Kirk. (pulgão-preto-dos-citros), *Brevicoryne brassicae* (L.) (pulgão-da-couve) e *Dactynotus* sp. (pulgão-do-pi-cão), identificados, em 28/1/87, pelo Dr. M.B. Stoetzel, USDA-ARS, Biosystematics and Beneficial Insects Institute, USA. *T. citricidus* e *B. brassicae*, supostamente controlados por *N. uruguayana*, foram escolhidos por sua importância econômica, e *Dactynotus* sp. pela possibilidade de se caracterizar como um hospedeiro alternativo, principalmente nos períodos em que as populações de afídeos-praga se encontrem baixas, uma vez que suas populações flutuam com a fenologia das culturas. Isto usualmente não ocorre com o pi-cão, que pode ser encontrado no campo praticamente durante todo o ano.

Os pulgões foram coletados diretamente no campo, em la

ranjeiras (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) cv. Natal, couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) e picão-preto (*B. pillosa*), que se desenvolviam no campus da ESAL. Estes insetos foram levados vivos para o laboratório posto que observações anteriores evidenciaram que *N. uruguay*a se alimenta somente de presas vivas.

Foi delineado um experimento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 5 repetições. Cada espécie de presa foi considerada como um tratamento e cada parcela experimental consistia em 4 tubos de vidro, contendo, cada um, uma larva do predador. O efeito de cada presa foi avaliado, portanto, para um total de 20 insetos. Os tratamentos referentes às variáveis da fase de larva foram delineados em esquema fatorial de 3 presas x 3 ínstares. As variáveis das fases de pré-pupa, pupa e adulta foram estudadas para machos e fêmeas, separadamente, avaliando-se um total de 9 machos e 9 fêmeas, com 3 repetições e 3 insetos para cada parcela experimental.

Foram feitas avaliações diárias, desde a eclosão até a emergência, observando-se as seguintes variáveis:

1) Fase de larva:

- a) Número de ínstares - através de observações visuais das exúvias.
- b) Viabilidade da fase de larva - percentual de insetos que passava para a fase de pré-pupa.
- c) Viabilidade de cada ínstar - percentual de insetos que passava para o ínstar subsequente.

- d) Duração da fase de larva - intervalo, em dias, da eclosão até o início da construção do casulo.
- e) Duração de cada ínstar - intervalo, em dias, decorrido entre as ecdises.
- f) Consumo alimentar - número total de presas consumidas, por dia, em cada ínstar. Foi fornecido, diariamente, uma quantidade conhecida de pulgões, anotando-se o número total de presas sugadas pelo predador.
- g) Peso - pesagem diária das larvas, em miligramas, feita em balança eletrônica, com sensibilidade para 0,1 mg.
- h) Largura da cápsula cefálica - largura máxima diária, em milímetros, feitas com ocular micrométrica, com precisão de décimos de milímetros, acoplada a um microscópio estereoscópico. As medidas foram tomadas entre as margens externas da região ocular.
- i) Comprimento do corpo - comprimento diário, em milímetros. Até o 2º ínstar, também foi avaliado à binocular; para o 3º ínstar, utilizou-se uma régua graduada com precisão para 0,5 mm. As medidas foram tomadas do ápice das mandíbulas e maxilas, à extremidade abdominal.

Para as avaliações do peso, cápsula cefálica e comprimento do corpo, foram incluídos novos insetos, criados segundo a mesma metodologia, perfazendo um total de 20. As medições da cápsula cefálica e comprimento do corpo foram efetuadas sobre larvas anestesiadas com CO₂, por 30 segundos. Estes insetos foram

descartados posteriormente, não sendo reutilizadas para novas avaliações.

Para as análises estatísticas do peso, largura da cápsula cefálica e comprimento do corpo foram considerados os dados obtidos no último dia de cada instar.

2) Fase de pré-pupa:

a) Viabilidade - percentual de insetos que passava para a fase de pupa.

b) Duração - intervalo, em dias, desde o início da construção do casulo até a ecdise pupal.

Para estas 2 variáveis, foram utilizados os insetos que sobreviveram à fase de larva. As avaliações foram feitas baseando-se na presença da exúvia, no interior do casulo.

c) Peso - pesagem, em miligramas, no 1º dia da fase de pré-pupa.

d) Dimensões do casulo - comprimento e largura máximos, em milímetros.

Para as avaliações do peso de pré-pupas e dimensões dos casulos foram incluídos novos insetos, criados segundo a mesma metodologia, perfazendo um total de 20. Entretanto, para pré-pupas oriundas de larvas alimentadas com *B. brassicae*, a avaliação do peso foi feita apenas para 10 insetos, sendo cada parcela experimental, constituída por 2 pré-pupas. Esta metodologia tor-

nou-se necessária devido à baixa viabilidade da fase de larva, para insetos alimentados com esta presa, impedindo a obtenção de maior número de pré-pupas. Avaliou-se também o peso e as dimensões dos casulos de pré-pupas que originaram machos e fêmeas, separadamente.

3) Fase de pupa:

a) Viabilidade - percentual de insetos que passava para a fase adulta.

b) Duração - intervalo, em dias, desde a ecdise pupal até a ecdise imaginal.

Para estas 2 variáveis, os insetos avaliados foram os que sobreviveram à fase de pré-pupa.

c) Peso - pesagem, em miligramas, no 1º dia da fase de pupa.

Para a avaliação do peso foram incluídos novos insetos, criados segundo a mesma metodologia adotada, perfazendo um total de 20. Avaliou-se também o peso de pupas que originaram machos e fêmeas, separadamente.

4) Fase adulta:

a) Razão sexual - calculada pela fórmula:

$$rs = \left(\frac{\text{nº de fêmeas}}{\text{nº de fêmeas} + \text{nº de machos}} \right)$$

b) Peso - pesagem, em miligramas, dos adultos recém-emergidos.

Para a avaliação do peso foram incluídos adultos recém-emergidos, criados segundo a mesma metodologia adotada. Também foi avaliado, separadamente, o peso de adultos machos e fêmeas.

3.5.2. Fase adulta

3.5.2.1. Comportamento

O estudo do comportamento dos adultos foi feito através de sua observação durante todo o seu período de sobrevivência.

3.5.2.2. Consumo

Durante o período de multiplicação da espécie em laboratório verificou-se o consumo de pulgões pelo adulto. Para isto, uma quantidade conhecida de presas foi fornecida diariamente para cada casal. O consumo alimentar foi determinado como sendo a diferença diária entre o número de pulgões fornecidos e o número de pulgões remanescentes. Para este ensaio foram utilizados 9 casais.

3.5.2.3. Biologia comparada com a utilização de diferentes dietas

Adultos recém-emergidos, oriundos de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp., foram separados em casais e individualizados em gaiolas de PVC, seguindo-se a mesma técnica utilizada para a criação de manutenção. Estes insetos foram submetidos aos seguintes tratamentos, sendo que informações sobre cada produto comercial utilizado, estão apresentadas no Apêndice 1:

- 1 - *Dactynotus* sp. (Pulgão-do-picão)
- 2 - *T. citricidus* (Pulgão-preto-dos-citros)
- 3 - *B. brassicae* (Pulgão-da-couve)
- 4 - *Dactynotus* sp. + Sojinha^R
- 5 - Sojinha^R, mel e água
- 6 - New Life^R, mel e água
- 7 - Novomilke^R, mel e água
- 8 - Água (testemunha)

No preparo das dietas artificiais utilizou-se a proporção de 1 g do produto comercial para 1 ml de mel, adicionando-se água destilada até a obtenção de uma pasta. Estas dietas foram pinceladas em tiras de Parafilm^R, que foram dependuradas no interior das gaiolas, junto às suas paredes laterais e substituídas a intervalos de 2 dias. Para o tratamento onde foi fornecido *Dactynotus* sp. e fez-se a suplementação com Sojinha^R, esta também foi oferecida em tiras de Parafilm^R, como relatado anteriormente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela constituiu-se em 3 gaiolas contendo, cada uma, um casal de *N. uruguayana*, avaliando-se 9 gaiolas por tratamento, num total de 72 casais. Para a avaliação da duração da fase adulta, os tratamentos foram planejados em esquema fatorial de 8 dietas x 2 sexos.

Foram efetuadas avaliações diárias durante toda a vida dos casais. Não houve reposição de machos nas gaiolas onde estes morreram antes que as fêmeas. As variáveis avaliadas foram:

1) Fase adulta:

- a) Duração - intervalo, em dias, da emergência até a morte do adulto.
- b) Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição - intervalos, em dias, da emergência à 1ª postura, desta à última postura e desta até a morte da fêmea, respectivamente.
- c) Capacidade de oviposição - número total de ovos produzidos durante o período de oviposição. Para esta variável foi feita uma análise de regressão, entre o total de ovos produzidos pelas 9 fêmeas, a intervalos de 5 dias, e o número de dias após o início do período de oviposição.

2) Fase de ovo:

- a) Viabilidade - percentual de larvas que eclodiu.

- b) Período de incubação - intervalo, em dias, da oviposição à eclosão.

Para determinação destas 2 variáveis foram coletados 10 ovos/dia/gaiola, num total de 90 ovos por tratamento que foram individualizados em tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm, os quais foram amarrados com goma elástica e colocados em prateleiras mantidas no laboratório.

- c) Peso - pesagens, em miligramas, feitas em balança eletrônica com sensibilidade para 0,1 mg.

- d) Dimensões - comprimento e largura máximos, em milímetros.

As medições foram feitas em microscópio estereoscópico com ocular micrométrica, com precisão de décimos de milímetros.

Para a avaliação destas 2 variáveis, foram coletados, aleatoriamente, 3 ovos recém-ovipositados, de cada gaiola, totalizando 27 ovos/tratamento. No entanto, para a pesagem, cada dado obtido correspondeu à média do peso dos 3 ovos, coletados em cada gaiola, visto que a precisão da balança foi insuficiente para a pesagem de um único ovo.

3.5.2.4. Efeito do acasalamento sobre a biologia do adulto

Fêmeas e machos virgens, recém-emergidos, foram mantidos isolados em gaiolas de PVC e, para efeito de comparação, fo-

ram alimentados com *Dactynotus* sp. seguindo-se a metodologia descrita no sub-ítem 3.2.. Para as fêmeas, os parâmetros avaliados foram os mesmos do sub-ítem 3.3.1., além do consumo alimentar. Não foram avaliados o peso e dimensões dos ovos, pois estes apresentaram-se, na maioria das vezes, como uma massa aderida às fibras do algodão, impossibilitando sua separação. Para os machos, avaliou-se o consumo alimentar e a duração da fase adulta. Os resultados obtidos para insetos virgens foram comparados com aqueles encontrados para insetos acasalados, todos alimentados com *Dactynotus* sp.

Verificou-se também, a receptividade sexual de fêmeas virgens aos machos. Para isto, fêmeas recém-emergidas foram mantidas isoladas em gaiolas de PVC, conforme metodologia vista no sub-ítem 3.1.. Estas foram alimentadas com *Dactynotus* sp. e, após 30 dias, foi introduzido, em cada gaiola, um macho recém-emergido, continuando-se a alimentação com *Dactynotus* sp.. A partir da formação dos casais, os ovos obtidos foram coletados diariamente e individualizados em tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm, verificando-se se houve ou não o acasalamento, pela observação da viabilidade dos ovos. Foram utilizadas 9 gaiolas para cada ensaio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Morfologia

4.1.1. Ovo

Tem a forma elíptica com as extremidades parcialmente arredondadas, assemelhando-se àqueles produzidos por *H. stigma*, conforme referência de MILLER & LAMBDIN (57).

São ovipositados na posição horizontal em relação ao substrato, aderindo-se fortemente a ele. Recém-ovipositados, apresentam coloração marrom-claro ou branco-creme, tornando-se mais escuros à medida que o embrião se desenvolve. Próximo a eclosão, tornam-se marrom-escuro ou marrom-acinzentado. O côrion é brilhante e liso, apresentando ligeiras pontuações irregulares ao redor da micrôpila. Esta é pequena, circular, achatada (Fig. 1A e 1B) e apresenta uma coloração mais clara em relação ao côrion, concordando com as observações feitas por KILLINGTON (42, 43, 44, 45), RICHARDS & DAVIES (85), SMITH (95) e WITHYCOMBE (111) que também observaram uma coloração branca para as micrôpilas das espécies estudadas.

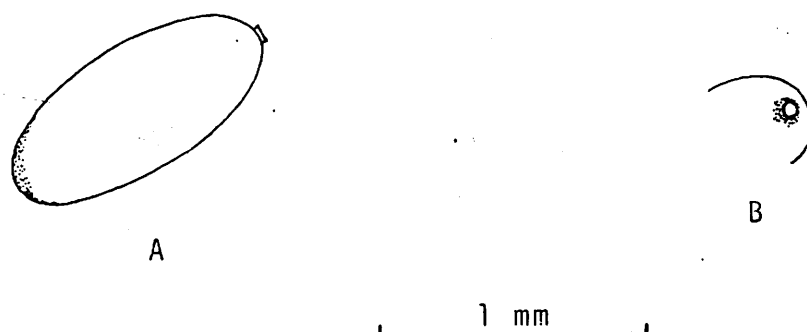


Figura 1. Ovo. A - aspecto geral; B - micrôpila.

4.1.2. Larva

Apresentam a forma geral vista na Fig. 2. São alongadas, fusiformes, com a maior largura na região mediana do corpo. A região dorso-lateral é mais pronunciada no 3º ínstar, especialmente próximo à fase de pré-pupa, o que concordou com as observações feitas para *M. tasmaniae*, por NEW & BOROS (77).

Todos os ínstaes são semelhantes em pigmentação, apresentando uma coloração geral marrom. Logo após a eclosão, a larva é marrom claro. Após certo tempo, o vaso dorsal torna-se contornado por áreas de um corpo gorduroso de coloração amarelada, que apresenta-se bem desenvolvido, especialmente no último ínstar, concordando com as observações de NEW (75) e NEW & BOROS (77), feitas para *D. binocula* e *M. tasmaniae*, respectivamente.

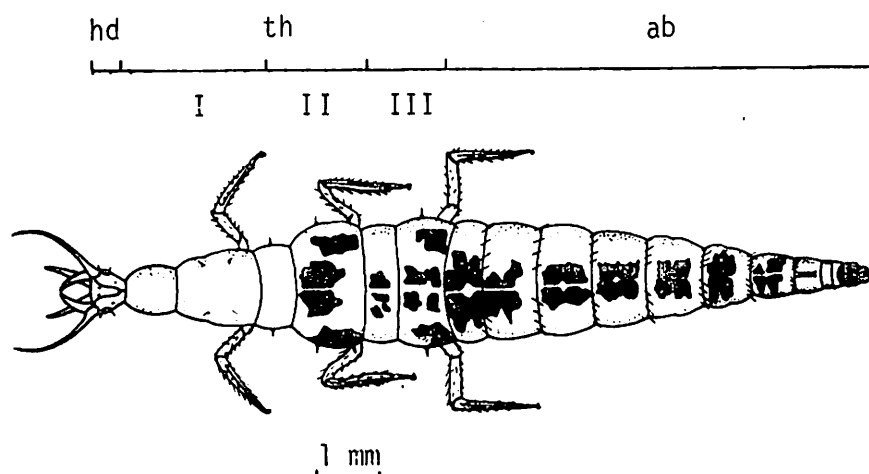


Figura 2. Larva de 30^o ínstar em vista dorsal (setas e cerdas não desenhadas), ab - abdome; hd - cabeça; th - tórax.

A cabeça é pequena, achatada e não se retrai para o interior do protórax, como ocorre em algumas espécies, KILLINGTON (45), NEW (75), (Fig. 3A). Tem coloração marrom, com a sutura e picranial mais clara. As antenas e peças bucais também são mais claras. As antenas são aneladas, longas e triarticuladas; o artículo basal é curto e mais robusto que os demais, o segundo compreende o maior comprimento da antena e o terceiro apresenta uma seta apical curta. Os 2 últimos artículos são gradualmente afilados e se mostram com esclerotizações anelares, distribuídas irregularmente, (Fig. 3B).

As mandíbulas e maxilas curvam-se internamente, em sua extremidade apical. A mandíbula sofre uma constrição na região prê-apical, (Fig. 4A), e a maxila tem a forma vista na Fig. 4B. Os palpos labiais são triarticulados, concordando com as observa -

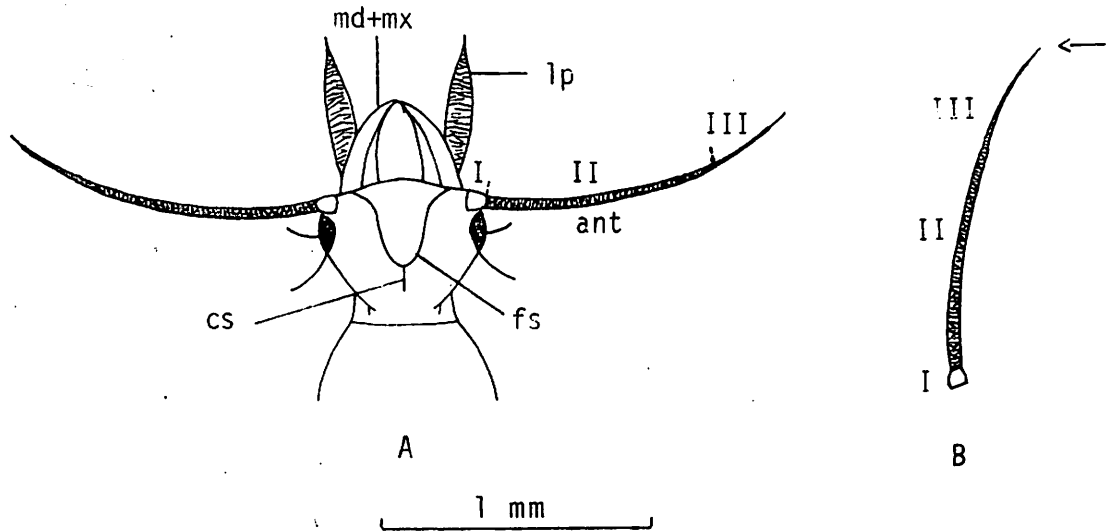


Figura 3. A - cabeça em vista dorsal; B - antena (com indicação para a seta). ant - antena; cs - sutura coronal; fs - sutura frontal; lp - palpo labial; md - mandíbula; mx - maxila.

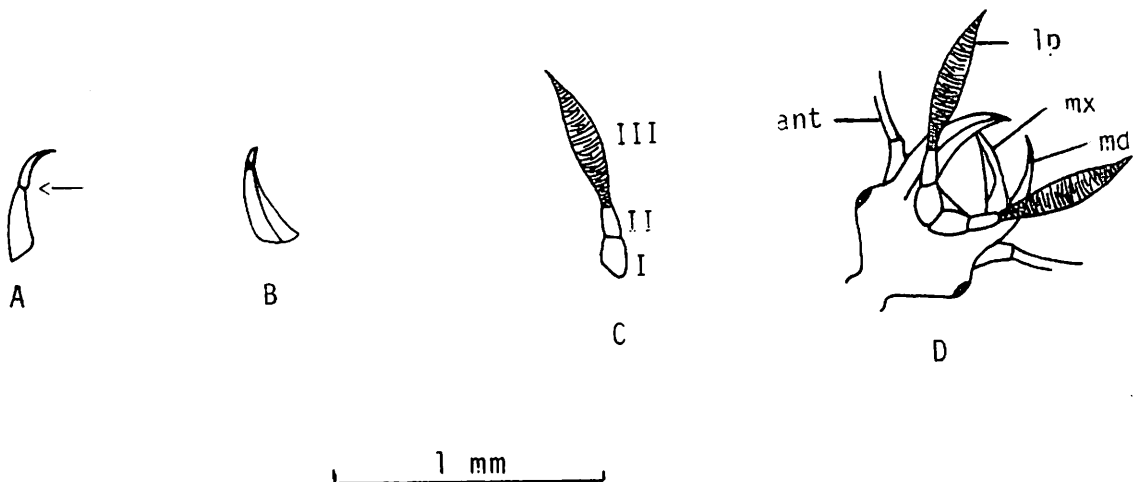


Figura 4 - Peças bucais. A - mandíbula (com indicação para a constrição pré-apical); B - maxila; C - palpo labial; D - vista ventral das peças bucais em conjunto. ant - antena; lp - palpo labial; md - mandíbula; mx - maxila.

ções de CARPENTER (16), NEW (75) e SMITH (95), feitas para larvas das espécies de hemerobiídeos estudadas. Os 2 artículos basais são curtos e o apical é alongado e expandido, apresentando-se fortemente afilado no ápice. Este se mostra coberto com o mesmo padrão irregular de esclerotizações encontrado nos 2 artículos distais da antena, (Fig. 4C). Na Fig. 4D são apresentadas as peças bucais, em vista ventral.

Os ocelos foram observados em uma área de coloração preta, localizada na margem anterior da cabeça, como verificado por SMITH (95), em outros gêneros de hemerobiídeos. Entretanto, o número de estruturas presentes não foi observado em *N. uruguay*a.

O tórax é alongado, apresentando cada segmento subdividido em 2 subânulos. Tem coloração geral marrom, com o anulo anterior do protórax um pouco mais claro. A localização dos espiráculos torácicos não foi observada. As pernas são marrom-claro, apresentando a região apical do fêmur, as regiões basal e apical da tíbia e o tarso, mais escurecidos. As larvas são monômeras e apresentam as garras tarsais simples e fortemente curvadas. No 1º ínstar, o empódio de todos os tarsos é mais longo que as garras e apresenta-se expandido em sua região apical, (Fig. 5A) conforme observações de MacLEOD & STANGE (50), RICHARDS & DAVIES (85) e WITHYCOMBE (112), de que larvas de hemerobiídeos, no 1º ínstar, apresentam o empódio em forma de clarim. No 2º e 3º ínstares, os tarsos apresentam um pequeno empódio em forma de almofada, concordando com as observações feitas para as espécies de hemerobiídeos estudadas por CARPENTER (16), RICHARDS & DAVIES (85)

e WITHYCOMBE (112), (Fig. 5B). As setas são escuras e originam-se de pequenas pontuações escurecidas.

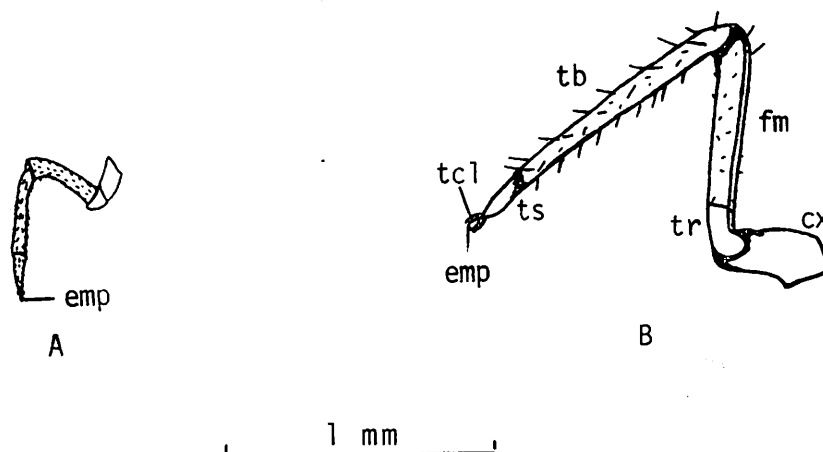


Figura 5. Perna mediana. A - larva de 1º ínstar; B - larva de 2º ínstar. cx - coxa; emp - empódio; fm - fêmur; tb - tíbia; tcl - garra tarsal; tr - trocânter; ts - tarso.

O abdome consiste de 10 segmentos, sendo cada um deles dividido em 2 subânulos. É alongado, afilando-se posteriormente, e apresenta finas setas latero-dorsais, também originadas de pequenas pontuações de coloração escura. Os tubérculos laterais não foram observados. Os 8 primeiros segmentos possuem um par de espiáculos localizados lateralmente. O 9º e 10º segmentos abdominais são cilíndricos, retráteis e menores que os demais. O 9º tergito é constituído de uma simples placa esclerotizada e o 10º segmento apresenta-se também com esclerotizações nas regiões laterais e o tergito constituído de uma placa triangular colocada a-

picalmente, (Fig. 6). Assim como observado entre outras espécies de hemerobiídeos estudadas por CARPENTER (16), PETERSON (80), RIEK (86) e SMITH (95), também em *N. uruguayana* verificou-se que no interior do 10º segmento, encontra-se a estrutura usada no caminhamento.

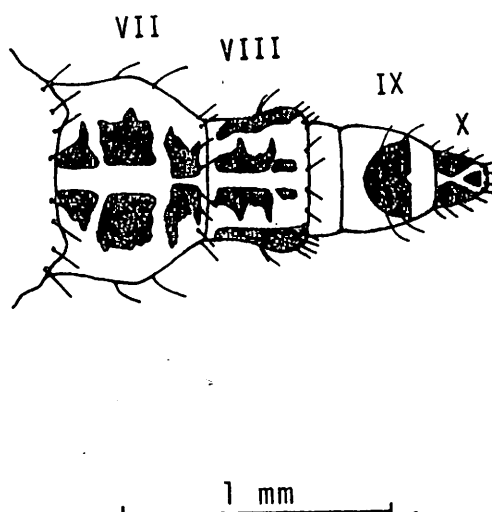
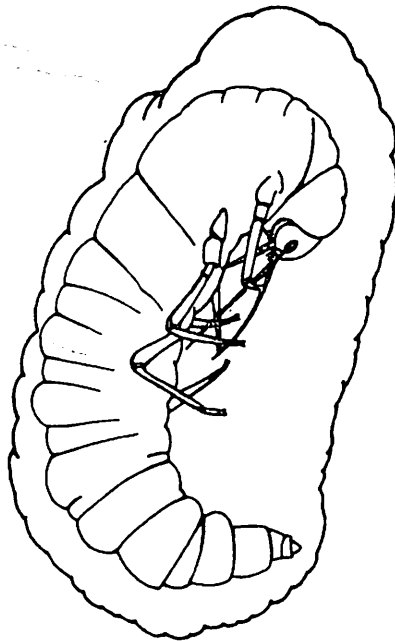


Figura 6. Extremidade abdominal em vista dorsal.

4.1.3. Prê-pupa e pupa

O casulo apresenta uma coloração branca, com reflexos dourados. É constituído por 2 camadas: a mais interna, aproximadamente ovóide, é formada por fios mais ajustados, e a externa, por fios mais frouxos, como observado entre os hemerobiídeos, segundo citações de MacLEOD & STANGE (50), SMITH (95) e WITHYCOMBE (112).

Tanto a pré-pupa como a pupa permanecem dentro do casulo com a cabeça e a extremidade do abdome parcialmente curvados contra a região ventral do tórax, da maneira normalmente observada entre os hemerobiídeos, WITHYCOMBE (112), (Fig.7). A pupa apresenta os olhos compostos castanho-escuro, antenas e asas transparentes. As antenas contornam os olhos, passando sobre as asas e voltam-se internamente para a parte anterior do corpo, junto ao esterno torácico, (Fig. 8A). As asas estão colocadas latero-ventralmente. Os palpos e pernas também são transparentes. As mandíbulas pupais são fortes e esclerotizadas. O 2º, 3º e 4º terga são dotados de tubérculos, com 4 ganchos, dispostos na porção mediana (Fig. 8B, 8C e 8D), como observado entre outras espécies de hemerobiídeos, segundo WITHYCOMBE (112).



1 mm

Figura 7. Pré-pupa em vista lateral.

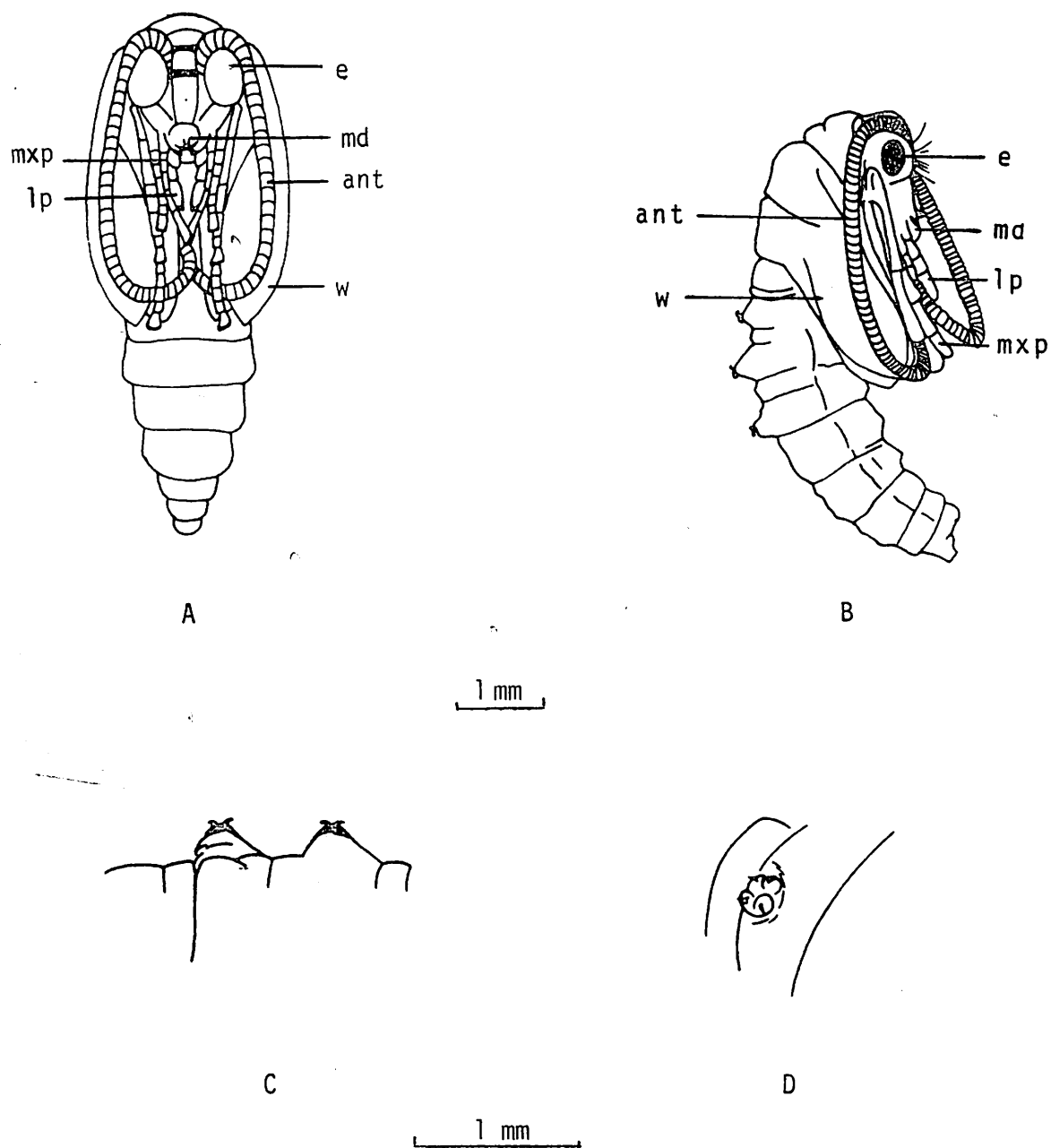


Figura 8. Pupa. A - vista ventral; B - vista lateral; C - ganchos em vista lateral; D - ganchos em vista dorsal. ant - antena; e - olho composto; lp - palpo labial; md - mandíbula; mxp - palpo maxilar; w - asa.

4.1.4. Adulto

Apresenta um aspecto geral como na Fig. 9.

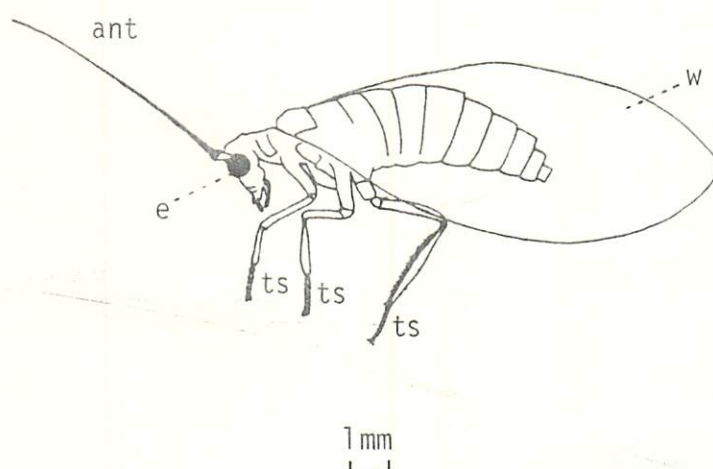


Figura 9. Adulto em vista lateral. ant - antena; e - olho composto; ts - tarso; w - asa.

Cabeça marrom-clara, com palpos labiais e maxilares da mesma coloração. Os palpos labiais apresentam 3 artículos, (Fig. 10A), e os maxilares são penta-articulados, (Fig. 10B). As mandíbulas apresentam o aspecto visto na Fig. 10C. Na Fig. 11A é apresentada a cabeça em vista ventral e na Fig. 11B, em vista frontal. Os olhos compostos são proeminentemente pretos, brilhantes e bem separados. Não apresentam ocelos, concordando com GONZALEZ OLAZO (28) e PENNY & MONSERRAT (78), que relataram que tais estruturas são ausentes em hemerobiídeos. A antena é longa, do ti

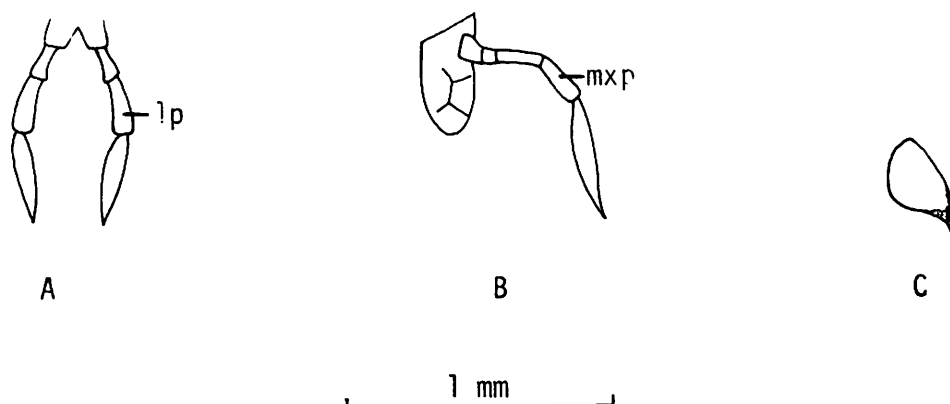


Figura 10. Peças bucais. A - labium; B - maxila; C - mandíbula.
lp - palpo labial; mxp - palpo maxilar.

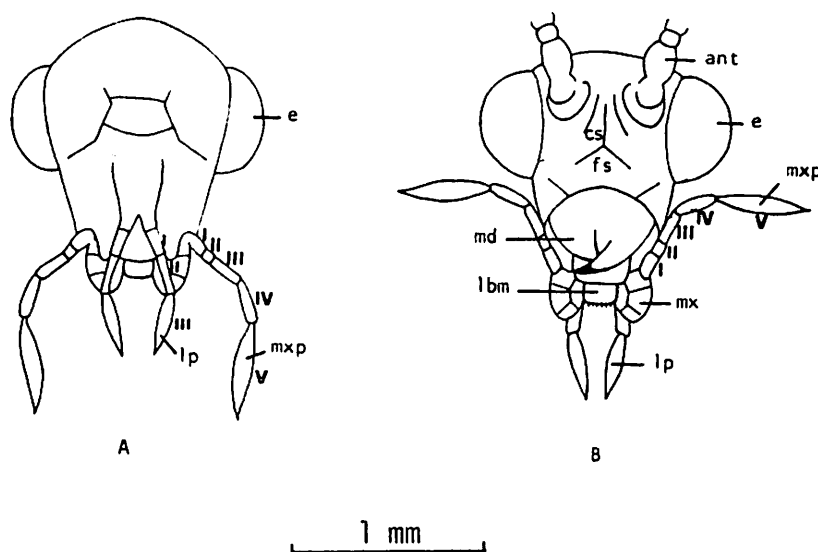


Figura 11. Cabeça. A - vista ventral; B - Vista frontal. ant -
antena; cs - sutura coronal; e - olho composto; fs -
sutura frontal; lbn - labrum; lp - palpo labial; md -
mandíbula; mx - maxila; mxp - palpo maxilar.

po moniliforme, com o segmento basal engrossado, apresentando coloração marrom-claro, (Fig. 12A). Na Fig. 12B é apresentado o ápice da antena.

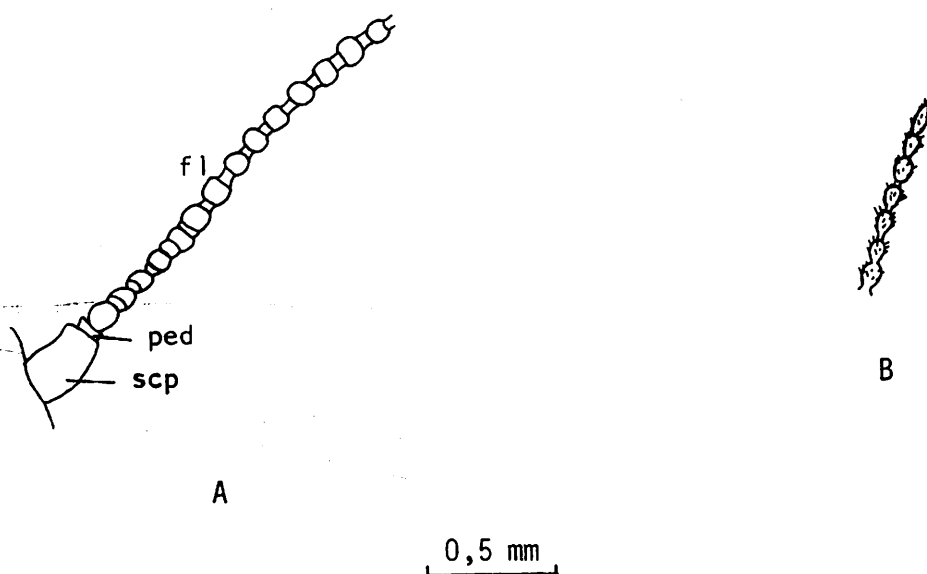


Figura 12. Antena. A - base; B - ápice. fl - flagelo; ped - pedicelo; scp - escapo.

O tórax é marrom, com as pernas um pouco mais claras. O protórax é mais largo que longo, concordando com CARPENTER (16) que também fez esta observação para hemerobiídeos neárticos. As pernas são ambulatórias, com as coxas livres. As tíbias anteriores e medianas apresentam duas manchas escuras nas regiões sub-basal e subapical, (Fig. 13A e 13B). As tíbias de todos os 3 pares de pernas são dotadas de 2 esporões tibiais na sua região apical. Os adultos são pentâmeros, com empódio em forma de almofada, (Fig. 13A, 13B e 13C).

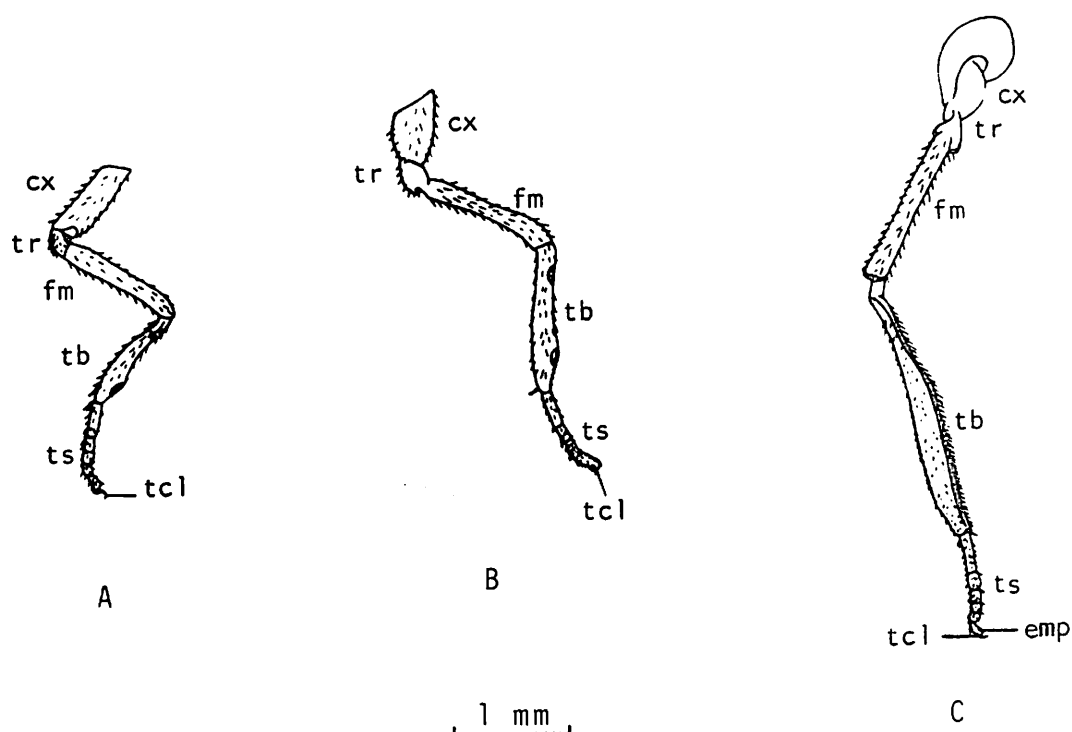


Figura 13 - Pernas. A - anterior; B - mediana; C - posterior.
 cx - coxa; emp - empódio; fm - fêmur; tb - tíbia;
 tcl - garra tarsal; tr - trocânter; ts - tarso.

As membranas das asas são transparentes, com uma tonalidade marrom-claro e, assim como as nervuras e bordos, se acham cobertas por microtríquias. As asas anteriores apresentam manchas escuras na base da margem anal, (Fig. 14A). As nervuras longitudinais têm uma coloração amarelo-claro e marrom-escuro alternados; a margem costal é estreita, especialmente na base, e apresenta nervura umeral, (Fig. 14A); as nervuras costais são ramificadas. Baseando-se na metodologia utilizada por CARPENTER (16), para a descrição do sistema de nervação de hemerobiídeos neárticos, observou-se em *N. uruguayana* que R_5 se une a R_1 formando uma

única nervura ($R_5 + R_1$), da qual originam-se 3 ramificações (não incluindo MA); a média anterior (MA), se une basalmente a $R_5 + R_1$; a cubital (Cu), possui 2 ramificações; existem 3 nervuras anais (A).

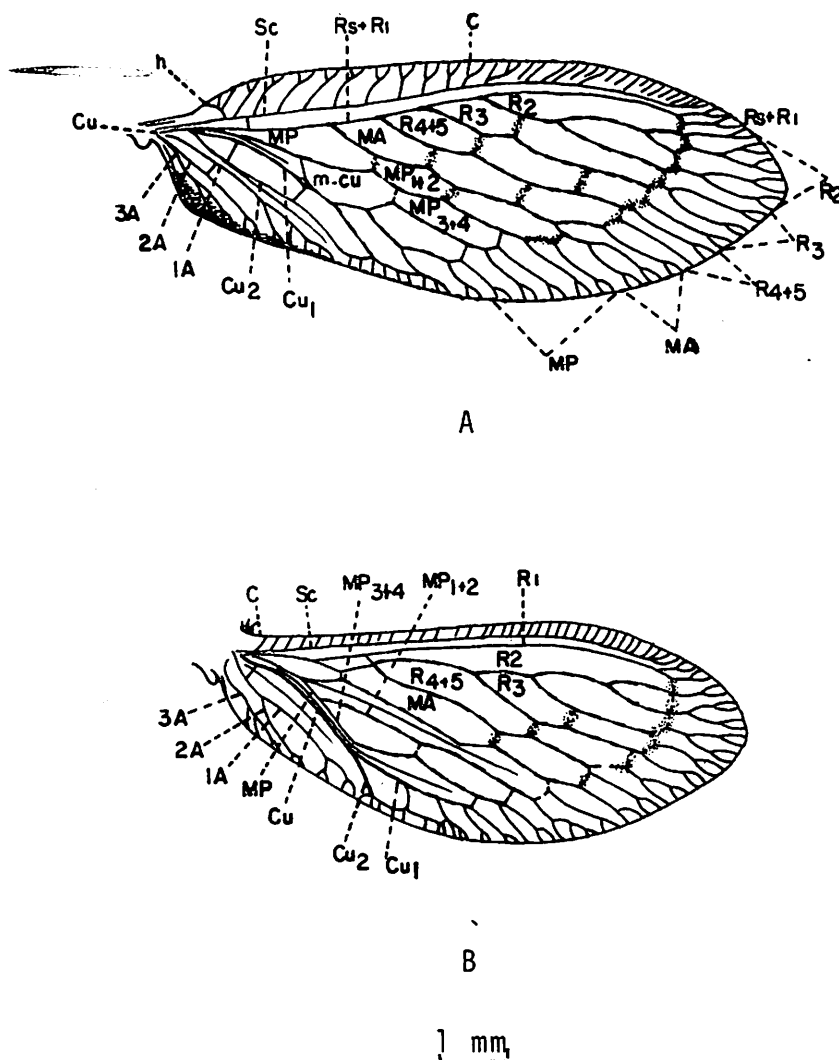


Figura 14. Asas. A - anterior; B - posterior. A - anal; C - costal; Cu - cubital; h - umeral; MA - mediana anterior; m-cu - médio-cubital; MP - mediana posterior; R - radial; Rs - setor radial; Sc - sub-costal.

A asa posterior é uniformemente de coloração marrom-claro, apresentando uma área costal estreita, com nervuras não ramificadas e sem a presença de nervura umeral. R_5 e R_1 não se coalescem, mas se tocam através de uma nervura transversal; o setor radial tem 3 ramificações (não incluindo MA); MA também está unida a R_5 através de uma nervura transversal; a nervura cubital é sombreada de marrom mais escuro, (Fig. 14B).

As nervuras transversais se apresentam em série, existindo 3 séries nas asas anteriores e 2 nas posteriores, as quais apresentam coloração marrom escuro. Os números de nervuras nestas séries são: asa anterior - 4 internas, 3 medianas e 7 externas, com muitas medianas e externas interrompidas medianamente; asa posterior - 3 internas e 6 externas, com muitas delas, também interrompidas na região mediana, (Fig. 14A e 14B).

O abdome é cilíndrico, decassegmentado e também é marrom, podendo apresentar uma coloração mais clara ou escura de acordo com o conteúdo intestinal. Apresenta um par de espiráculos em cada um dos 8 primeiros segmentos. O ápice abdominal da fêmea é apresentado nas Fig. 15A e 15B. Possui o 8º e 9º tergitos estendidos latero-ventralmente. O 10º tergito encontra - se dividido longitudinalmente em 2 placas, as quais formam os ectoproctos. O 8º esternito não foi observado nesta espécie, enquanto o 9º encontra-se subdividido em 2 lóbulos, formando as gonapófises laterais. O 10º esternito é ausente.

O ápice abdominal do macho é apresentado nas Fig. 15C

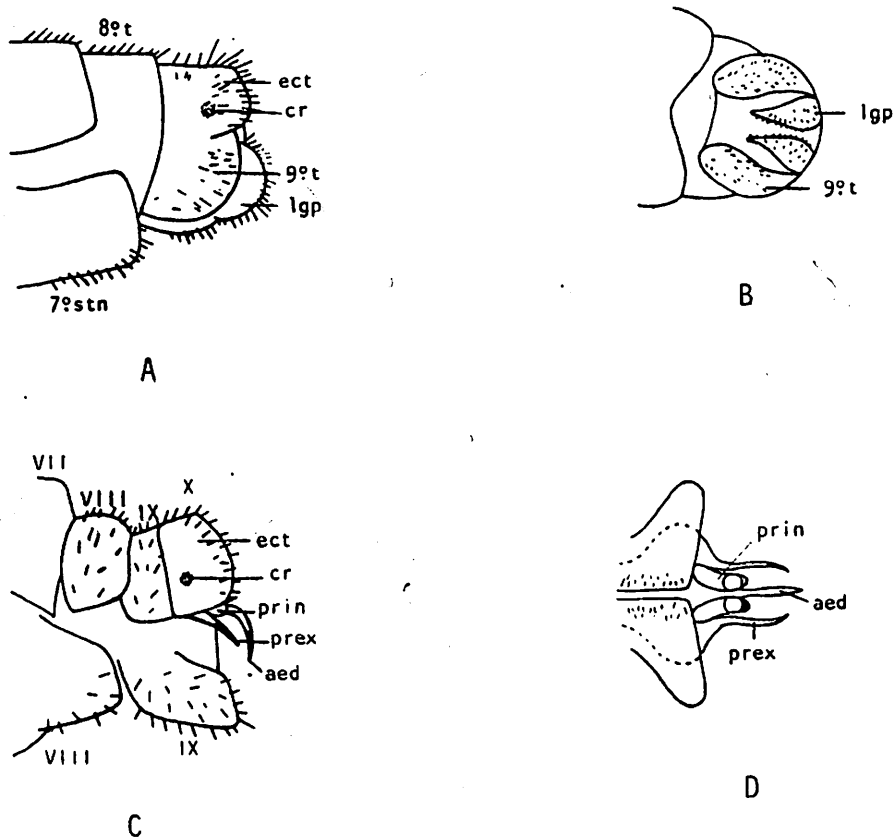


Figura 15. Genitálias. A - feminina em vista lateral; B - feminina em vista ventral; C - masculina em vista lateral; D - masculina em vista dorsal. aed - edeago; cr - cercos; ect* - ectoprocto; lgp - gonapófises laterais; prex** - processo externo do gonargo; prin** - processo interno do gonarco; stn - esternito; t - tergito.

* Nomenclatura usada por Enrique V. González Olazo (= placas anais de CARPENTER (16)).

** Nomenclatura proposta por Enrique V. González Olazo, para o gênero *Nusallala*, posto que tais estruturas não são encontradas nos gêneros neárticos.

e 15D. O 9º tergito encontra-se estendido ventralmente até à base dos ectoproctos, sem apresentar projeções caudais. Os ectoproctos possuem pequenas e agudas projeções caudo-ventrais. O gonarco, estrutura originada do 10º esternito, segundo ACKER (1) e GONZÁLEZ OLAZO (28), apresenta na sua porção apical ou distal, o edeago, o qual consiste de uma estrutura alongada e curvada ventralmente. Apresenta também 2 pares de endoprocessos, o par lateral é agudo e quase tão longo quanto o edeago, enquanto o par mediano é arredondado apicalmente e mais curto que o edeago. Ambos formam, respectivamente, o processo externo e o processo interno do gonarco.

4.2. Biologia

4.2.1. Fases imaturas

4.2.1.1. Comportamento

Após a eclosão as larvas de *N. uruguayana* permaneciam quietas sobre o córion por um certo tempo antes de iniciar a busca de alimento. Eram muito ativas em todos os instares e caminhavam movendo a cabeça para ambos os lados. Este hábito foi observado mais nitidamente na ausência ou escassez de alimento, que fazia com que se locomovessem mais rapidamente, mudando constantemente de direção, como se estivessem à procura da presa. Quando esta era localizada, a larva levantava a cabeça, abaixando-a violentamente em seguida, para perfurar o corpo da presa com suas

mandíbulas. Quando perturbada durante a alimentação, na maioria das vezes elas fugiam sustentando a presa no alto, pelas extremidades de suas mandíbulas. Verificou-se que larvas de *N. uruguayana* alimentavam-se somente de presas vivas.

Algumas vezes, quando as larvas caminhavam rapidamente, sua extremidade abdominal se levantava, não tocando a superfície. Entretanto, quando seus movimentos eram lentos, a extremidade do abdome apoiava-se no substrato, auxiliando-as no caminhar.

Verificou-se que as larvas de *N. uruguayana* não apresentavam o hábito de carregar lixo sobre o dorso, embora muitas delas fossem observadas sob as exúvias de pulgões, nos recipientes de criação. Este fato coincide com as citações feitas por CARPENTER (16), PENNY & MONSERRAT (78), RIEK (86), SMITH (95, 98) e WITHYCOMBE (111), para outras espécies de hemerobiídeos.

O canibalismo foi observado na ausência ou em baixa disponibilidade de presas, quando se alimentavam de ovos ou larvas de sua própria espécie. No entanto, com uma alimentação abundante, puderam ser criadas até a fase adulta em um mesmo recipiente. Estas observações feitas para *N. uruguayana* foram semelhantes às de SMITH (95), que conseguiu criar muitas larvas de *H. humuli* em um mesmo recipiente, fornecendo-lhes grande quantidade de alimentos. Por outro lado, NEW (72) não obteve êxito com larvas de espécies australianas, mesmo alimentando-as com outras presas.

No final da fase de larva observou-se um consumo de gran

de quantidade de presas e, em seguida, uma redução. Interrompida a alimentação, iniciavam a confecção de um casulo, em cujo interior se alojavam passando para a fase de pré-pupa. Posteriormente ocorria a ecdise pupal e, completado seu desenvolvimento, deixavam os casulos através de um orifício, ocorrendo a ecdise imaginal e a emergência dos adultos.

4.2.1.2. Biologia comparada com a utilização de diferentes presas

4.2.1.2.1. Fase de larva

Os dados originais obtidos em laboratório para as variáveis avaliadas nesta fase estão apresentados nos Apêndices 2 e 3.

a) Número de Ínstares

Larvas de *N. uruguayana* passaram por 3 Ínstares, quando alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae*. Quando alimentadas com *T. citricidus* todas as larvas morreram no 1º Ínstar.

Este número de Ínstares observado para *N. uruguayana*, foi o mesmo verificado por CARPENTER (16) para espécies neárticas e por MacLEOD & STANGE (50), para espécies encontradas na Flórida.

b) Viabilidade da fase de larva

Os resultados da análise de variância obtidos para esta variável estão apresentados no Apêndice 15 e suas médias na Ta

bela 6. A comparação das médias indicou que a viabilidade desta fase foi significativamente maior quando as larvas alimentaram-se de *Dactynotus* sp. em relação a *B. brassicae* ou *T. citricidus*. Quando receberam esta última presa, a viabilidade foi zero, pois nenhuma larva conseguiu atingir a fase de pré-pupa.

O resultado obtido para larvas de *N. uruguayana* alimentadas com *Dactynotus* sp. aproximou-se daquele encontrado por LAFRANQUE & CANARD (47), que observaram 96% de viabilidade de larvas de *B. subnebulosa*, alimentadas com *A. pisum*. Aproximou-se também das observações feitas por CANARD (14), que verificou 100% de sobrevivência de larvas de *B. subnebulosa*, alimentadas com esta mesma espécie de presa, registrando um efeito significativo da espécie de presa consumida sobre a viabilidade da fase larval de *B. subnebulosa*. Os resultados obtidos nesta pesquisa também foram coincidentes com aqueles encontrados por Putman (1932, 1937), citado por HYDORN & WHITCOMB (40), e por MUMA (62), que observaram os efeitos de diferentes presas sobre a sobrevivência de larvas de *C. rufilabris* e *C. cubana*, respectivamente.

c) Viabilidade de cada ínstar

Os quadrados médios para a análise de variância desta variável estão apresentados no Apêndice 16, onde se constata existir diferenças significativas na interação pulgões x instares. As comparações entre as médias do desdobramento desta interação, apresentadas na Tabela 6, indicaram que no 1º, 2º e 3º instares, as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. apresentaram uma viabi-

Tabela 6. Viabilidade e duração de cada ínstar e da fase de larva de *N. uruguayana*, alimentada com *Dactynotus* sp., *B. brassicae* e *T. citricidus* - Lavras - MG, 1986

Pulgões	Viabilidade (%)			Duração (dias)		
	Ínstares			Ínstares		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
<i>Dactynotus</i> sp.	95,00a	A	100,00a	A	95,00a	2,10 b A 2,42 b A 6,73 b
<i>B. brassicae</i>	70,00 b	A	42,85 b B	50,00 b B	15,00 b	4,70a A 4,64a A 6,00a A 15,34a
<i>T. citricidus</i>	0,00 c	/	/	0,00 b	2,95 b	/ / 2,95 c

Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$).

/ Ausência de valores numéricos devido à mortalidade de insetos.

lidade significativamente maior, em relação àquelas alimentadas com *B. brassicae*. Quando alimentadas com *T. citricidus* não sobreviveram além do 1º ínstar, sendo sua viabilidade igual a zero.

A viabilidade dos ínstars das larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. não apresentou diferenças significativas entre si. Entretanto, aquelas alimentadas com *B. brassicae* apresentaram uma viabilidade significativamente maior no 1º ínstar, não havendo diferenças significativas entre o 2º e 3º ínstars, demonstrando que uma inadequabilidade nutricional desta presa começou a ser significativamente sentida pelos insetos a partir do 2º ínstar.

Os pulgões *T. citricidus* e *B. brassicae* mostraram-se nutricionalmente inadequados para o desenvolvimento de larvas de *N. uruguayana*. A viabilidade das larvas alimentadas com *B. brassicae* reduziu-se significativamente a partir do 2º ínstar e a alimentação com *T. citricidus* acarretou mortalidade total no 1º ínstar. *Dactynotus* sp. permitiu uma elevada viabilidade em todos os ínstars, evidenciando-se que a espécie de presa ingerida pelas larvas de *N. uruguayana* afetava sua sobrevivência, de maneira semelhante aos resultados obtidos para *B. subnebulosa*, *C. rufilabris* e *C. cubana* por CANARD (14), Putman (1932, 1937), citado por HYDORN & WHITCOMB (40) e MUMA (62), respectivamente.

d) Duração da fase de larva

Os resultados da análise de variância, apresentados no Apêndice 15, indicaram existir diferenças significativas entre a duração total desta fase para larvas alimentadas com diferentes

espécies de pulgões. As comparações entre as médias, apresentadas na Tabela 6, mostraram que as larvas alimentadas com *B. brassicae* apresentaram uma fase larval significativamente maior em relação a *Dactynotus* sp.. A curta duração observada para as larvas alimentadas com *T. citricidus* foi devido à morte das mesmas aos $2,95 \pm 0,18$ dias de idade, em média.

Os resultados obtidos contrastaram com os de SMITH (95), que afirmou que a duração mínima do período larval dos hemerobiídeos variava de 8 a 10 dias. Para larvas de *N. uruguayana*, alimentadas com *Dactynotus* sp. a duração deste período foi menor que a encontrada para *H. pacificus*, por MOZNETTE (61) e quando alimentadas com *B. brassicae* foi maior. Estes resultados concordam com aqueles obtidos para *H. pacificus* por este autor, que constatou existir variação na duração da fase de larva em função da qualidade do alimento ingerido. Observações similares também foram feitas por MUMA (62), que verificou os efeitos de diferentes presas sobre o tempo de desenvolvimento de larvas de *C. cubana*. Quando as larvas de *N. uruguayana* foram alimentadas com *Dactynotus* sp. os resultados aproximaram-se daqueles observados para *H. pacificus*, por NEUENSCHWANDER (69), à temperaturas de 23,9 e 26,7°C, e daqueles encontrados para *M. tasmaniae*, por SAMSON & BLOOD (89) e SYRETT & PENMAN (101), à temperaturas de 23 e 25°C, respectivamente.

e) Duração de cada ínstar

Os quadrados médios para a análise de variância desta

variável estão apresentados no Apêndice 16, podendo-se observar que a interação pulgões x ínstares, foi significativa. As comparações entre as médias do desdobramento desta interação, apresentadas na Tabela 6, indicaram que para o 1º, 2º e 3º ínstares, a maior duração foi observada quando as larvas alimentaram-se de *B. brassicae* em relação àquelas alimentadas com *Dactynotus* sp..

Para larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. as diferenças verificadas na duração dos ínstares não foram significativas. O mesmo ocorreu em relação à *B. brassicae*. Quando receberam *T. citricidus* as larvas sobreviveram por apenas $2,95 \pm 0,18$ dias, morrendo todas no 1º ínstar. O aumento na duração dos ínstares refletindo na duração total da fase de larva, devido à alimentação com *B. brassicae*, evidencia que esta presa não foi nutricionalmente adequada à *N. uruguay*a, uma vez que o aumento na duração das fases imaturas dos insetos, caracteriza uma inadequabilidade alimentar.

A duração média de cada ínstar de *N. uruguay*a alimentada com *Dactynotus* sp. foi semelhante à observada para *M. posticus*, por SELHIME & KANAVEL (91) e aproximou-se também das encontradas para *M. tasmaniae*, por SAMSON & BLOOD (89) e *E. angulatus*, por MIERMONT & CANARD (56). No entanto, para *B. subnebulosa* a duração de cada ínstar, verificada por LAFFRANQUE & CANARD (47), foi maior que a observada para *N. uruguay*a.

f) Consumo alimentar

Os resultados das análises de variância para o total

de pulgões consumidos e para o consumo diário na fase de larva, estão apresentados no Apêndice 15, constatando-se diferenças significativas entre estas médias, em função da espécie de pulgão consumida, para ambas as variáveis. As comparações entre as médias apresentadas na Tabela 7, indicaram que as larvas que alimentaram-se de *Dactynotus* sp. consumiram, durante toda a fase larval, um número de pulgões significativamente maior que aquelas que se alimentaram de *B. brassicae* ou *T. citricidus*. As larvas que receberam esta última presa consumiram 11,06 vezes menos pulgões que no primeiro caso, pois morreram todas no 1º ínstar. Através das comparações entre as médias diárias, (Tabela 7), observa-se que o consumo de *Dactynotus* sp. foi significativamente maior que o consumo de *B. brassicae* ou *T. citricidus*, que não diferiram significativamente entre si.

Os quadrados médios para o total consumido em cada ínstar estão apresentados no Apêndice 16, onde constata-se que a interação pulgões x ínstar foi significativa. As comparações entre as médias do desdobramento da interação, estão apresentadas na Tabela 7. No 1º ínstar não houve diferença significativa entre o número de presas consumidas pelas larvas alimentadas com as 3 espécies estudadas, mas no 2º e 3º ínstar, as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. consumiram um número significativamente maior de presas, evidenciando mais uma vez, que uma inadequação destas duas dietas começou a ser demonstrada pelos insetos a partir do 2º ínstar, quando o predador tornou-se fisiologicamente mais exigente.

Tabela 7. Consumo de presas e peso de larvas de *N. uruguayana* alimentadas com *Dactynotus* sp., *B. brassicae* e *T. citricidus* - Lavras - MG, 1986

Pulgões	Consumo (nº de pulgões)					Peso/Instar (mg)		
	Instares			Fase	Diário	1º	2º	3º
	1º	2º	3º					
<i>Dactynotus</i> sp.	19,45a C	49,73a B	65,84a A	135,02a	20,06a	0,41a C	1,51a B	7,63a A
<i>B. brassicae</i>	13,10a B	15,21 b B	44,50 b A	72,81 b	4,74 b	0,33a C	1,01 b B	2,99 b A
<i>T. citricidus</i>	12,20a	/	/	12,20 c	4,13 b	0,34a	/	/

Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$).

/ Ausência de valores numéricos devido à mortalidade de insetos.

Larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. consumiram um número de pulgões significativamente maior após cada ecdise, entre tanto o consumo de *B. brassicae* não diferiu significativamente entre os 2 primeiros ínstares apresentando um aumento significativo por ocasião do 3º. Quando alimentadas com *T. citricidus* consumiram em média, $12,20 \pm 1,52$ pulgões durante o curto período em que sobreviveram, somente no 1º ínstar.

Os resultados obtidos com *B. brassicae* aproximaram-se daqueles encontrados por CUTRIGHT (20) que observou, para *M. posticus*, um consumo de 41 pulgões, verificando que o número de presas consumidas foi aproximadamente o mesmo nos 2 primeiros ínstares e no 3º, o consumo foi praticamente o dobro daquele observado para os demais. O total de pulgões da espécie *B. brassicae*, consumidos durante a fase de larva de *N. uruguay*a aproximou-se do total de 70 pulgões da espécie *A. pisum*, consumidos por larvas de *M. variegatus*, DUNN (23), 75 a 96 pulgões consumidos por larvas de *Kimminsia* e *Megalomus*, Killington, citado por CARPENTER (16) e 79 pulgões consumidos por larvas de *Hemerobius* sp., WITHYCOMBE (112), entretanto foi relativamente baixo quando comparado com o total de 350 pulgões das espécies *A. sorbi*, *M. lycopersici* e *A. lactucae*, consumidos por larvas de *H. pacificus*, MOZNETTE (61), ou 3.000 pulgões da espécie *A. cooley*i, consumidos por larvas de *H. stigma*, Laidlaw (1936), citado por CARPENTER (16) e RICHARDS & DAVIES (85).

O consumo de *Dactynotus* sp. por larvas de *N. uruguay*a foi comparativamente elevado em relação aos resultados obtidos para

ra as espécies estudadas por Killington, citado por CARPENTER (16), CUTRIGHT (20), DUNN (23) e WITHYCOMBE (112). Os resultados obtidos com esta espécie de presa, concordaram com as observações de DUNN (23), que verificou um aumento progressivo no consumo de pulgões com o desenvolvimento larval.

g) Peso

Os quadrados médios para esta variável estão apresentados no Apêndice 16, onde se verifica existir diferenças significativas na interação pulgões x ínstares. As médias do desdobramento da interação e as comparações pelo teste de Duncan, são apresentadas na Tabela 7.

Pode-se observar que no 1º ínstar, a espécie de presa consumida não afetou significativamente o ganho de peso das larvas de *N. uruguay*a, uma vez que nenhum desbalanço nutricional havia sido ainda detectado. Entretanto, no 2º e 3º ínstares, as larvas que se alimentaram de *Dactynotus* sp. apresentaram-se significativamente mais pesadas. Assim, a qualidade da presa ingerida afetou o desenvolvimento larval de *N. uruguay*a, em termos de ganho de peso, apenas a partir do 2º ínstar, quando suas exigências nutricionais se evidenciaram.

O peso das larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae* foi significativamente maior à medida que elas se desenvolveram, atingindo o valor mais elevado, por ocasião do 3º ínstares, notadamente quando alimentaram-se da primeira presa. As larvas que receberam *T. citricidus* apresentaram um peso médio de

0,34 $\pm$ 0,05 mg, no último dia de sobrevivência no 1º ínstar, que embora não diferindo significativamente das demais presas, não teve efeitos positivos sobre a ecdise do 2º ínstar. Não foi encontrada nenhuma referência bibliográfica que discutisse o peso de larvas de espécies de hemerobiídeos.

h) Largura da cápsula cefálica

Os quadrados médios para a análise de variância estão apresentados no Apêndice 16, observando-se diferenças significativas para a interação pulgões x ínstares. As médias obtidas estão apresentadas na Tabela 8. As comparações pelos teste de Duncan indicaram que a espécie de presa ingerida afetou a largura da cápsula cefálica de larvas de *N. uruguayana*. No 1º e 3º ínstares, a maior largura da cápsula cefálica foi observada quando as larvas foram alimentadas com *Dactynotus* sp.. No 2º ínstar não houve diferença significativa entre a largura da cápsula cefálica de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e daquelas alimentadas com *B. brassicae*. Tanto as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. quanto aquelas alimentadas com *B. brassicae*, apresentaram aumentos significativos na largura da cápsula cefálica à medida que mudaram de ínstar. Não foram tomadas as medidas para o 2º e 3º ínstares de larvas alimentadas com *T. citricidus* devido ao fato de que todas as larvas morreram no 1º ínstar.

Os resultados obtidos nas medições da cápsula cefálica de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae*, mostraram um crescimento em progressão geométrica, com um aumento na

Tabela 8. Largura da cápsula cefálica e comprimento do corpo de larvas de *N. uruguayana* alimentadas com *Dactynotus* sp., *B. brassicae* e *T. citricidus* - Lavras - MG, 1986

Pulgões	Largura da cápsula cefálica/instar (mm)			Comprimento do corpo/instar (mm)		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
<i>Dactynotus</i> sp.	0,344a C	0,448a B	0,622a A	3,434a C	5,360a B	9,975a A
<i>B. brassicae</i>	0,329 b C	0,450a B	0,599 b A	3,306a C	5,287a B	7,662 b A
<i>T. citricidus</i>	0,337ab	/	/	3,410a	/	/

Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$).

/ Ausência de valores numéricos devido à mortalidade de insetos.

largura ã cada ecdise. A razã de crescimento do 1º para o 2º instar foi de 1,30, e a do 2º para o 3º foi de 1,39, para larvas alimentadas com *Dactynotus* sp.. Para aquelas alimentadas com *B. brassicae*, a razã de crescimento foi de 1,37, do 1º para o 2º instar, e de 1,33 do 2º para o 3º. Assim a regra de DYAR (24), é aplicãvel para esta espãcie uma vez que as razões de crescimento observadas estão dentro do intervalo de 1,1 a 1,9.

Os resultados encontrados discreparam daqueles obtidos por SMITH (95), onde a largura mãxima da cãpsula cefãlica de larvas de hemerobiĩdeos completamente desenvolvidas foi de 0,3 a 0,5 mm. Discreparam tambãem daqueles encontrados para *B. fidelis*, MacLEOD (49), *D. binocula*, NEW (75), *M. tasmaniae*, NEW & BOROS (77), *M. posticus*, *H. humili*, *H. stigmaterus* e *S. amicus*, SMITH (95), verificando-se para todas as espãcies mencionadas, valores inferiores aos obtidos para *N. uruguayana*. Os resultados encontrados para *M. variolosus*, por SMITH (97), foram superiores aos observados para *N. uruguayana*, no 1º e 2º instares, sendo que no 3º, o valor encontrado foi bastante prõximo, embora o autor não mencionasse a espãcie de presa utilizada. Os resultados verificados por NEW (75), para *D. binocula* (tambãem não foi mencionada a presa utilizada), foram os que mais se aproximaram dos obtidos nesta pesquisa. Todavia, estas variações eram esperadas, pelas diferenças entre as espãcies de hemerobiĩdeos em questão, bem como pela diversidade alimentar e condições experimentais.

i) Comprimento do corpo

Os quadrados médios para a análise de variância desta variável estão apresentados no Apêndice 16, podendo-se observar que a interação pulgões x ínstarres foi significativa. As comparações entre as médias do desdobramento desta interação estão apresentadas na Tabela 8. Verificou-se que no 1º ínstar, os comprimentos obtidos para larvas alimentadas com as 3 espécies de presas não diferiram significativamente entre si. No 2º ínstar, também não houve diferença significativa entre o comprimento do corpo de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. ou *B. brassicae*. Entretanto, no 3º ínstar, aquelas alimentadas com *Dactynotus* sp. apresentaram o comprimento significativamente maior. Assim, o comprimento de larvas de *N. uruguayana* foi significativamente afetado pela espécie de presa consumida apenas no 3º ínstar. Este fato certamente estaria relacionado ao que foi discutido para a viabilidade, consumo de presas e peso das larvas, considerando-se que a sensibilidade de *N. uruguayana* à capacidade nutricional de suas presas somente foi percebida a partir do 2º ínstar.

Tanto as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. ou *B. brassicae* apresentaram aumentos significativos no comprimento do corpo, a cada mudança de ínstar. Não foram tomadas as medidas para o 2º e 3º ínstarres de larvas alimentadas com *T. citricidus* pois todas elas morreram no 1º ínstar.

Os dados obtidos discordaram da observação de SMITH (95), de que larvas de hemerobiídeos quando completamente desenvolvi -

das, medem de 4 a 7 mm de comprimento. Quando alimentadas com *B. brassicae*, o comprimento médio das larvas do 3º ínstar aproximou-se dos resultados obtidos para *H. atrifrons*, KILLINGTON (42), *H. pacificus*, MOZNETTE (61) e *D. binocula*, NEW (75). Quando alimentadas com *Dactynotus* sp. os comprimentos das larvas no 1º, 2º e 3º ínstares, foram maiores que aqueles encontrados para as diversas espécies estudadas por KILLINGTON (42, 43, 44, 45), MOZNETTE (61), NAKAHARA (63), NEW (75), NEW & BOROS (77) e WITHYCOMBE (111), possivelmente devido à variações nas condições experimentais.

4.2.1.2.2. Fase de pré-pupa

Os estudos referentes às pré-pupas provenientes de larvas alimentadas com *T. citricidus* não foram realizados, posto que todos os insetos alimentados com esta presa não sobreviveram à fase de larva. Os dados originais obtidos em laboratório para as variáveis avaliadas para insetos alimentados com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae*, estão apresentados no Apêndice 4. Aqueles obtidos para as variáveis avaliadas para machos e fêmeas separadamente, encontram-se no Apêndice 5. Os quadrados médios para as análises de variância das variáveis estudadas nesta fase estão apresentados no Apêndice 17. Considerando-se que a existência de apenas 1 grau de liberdade na análise de variância condiciona a elaboração de somente um contraste ortogonal para a comparação entre as médias, não houve necessidade da aplicação do teste de Duncan neste caso.

a) Viabilidade

A viabilidade das prē-pupas oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. foi de $94,73 \pm 11,05\%$ (Apêndice 4). Por outro lado, observou-se que nenhuma das prē-pupas provenientes de larvas alimentadas com *B. brassicae* conseguiu passar para a fase seguinte, sendo sua viabilidade igual a zero. Os resultados mostraram que a espécie de presa consumida na fase de larva afetou significativamente a viabilidade da fase de prē-pupa (Tabela 9). Não foi encontrada nenhuma referência bibliográfica que discutisse a viabilidade desta fase, para espécies da família Hemerobiidae.

Tabela 9. Viabilidade, duração e peso de prē-pupas de *N. uruguayana*, oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae* - Lavras - MG, 1986

Pulgões	Viabilidade (%)	Duração (dias)	Peso (mg)
<i>Dactynotus</i> sp.	94,73a	4,00a	8,47a
<i>B. brassicae</i>	0,00 b	3,66a	4,35 b

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de F ($P \geq 0,05$).

b) Duração

A duração desta fase para prē-pupas oriundas de larvas

alimentadas com *Dactynotus* sp. apresentou uma média de $4,0 \pm 0,27$ dias (Apêndice 4). Aquelas provenientes de larvas alimentadas com *B. brassicae* morreram todas aos $3,66 \pm 2,83$ dias, em média. Pelos resultados da análise de variância observou-se que esta diferença entre as duas médias, em função da espécie de pulgão consumida, não foi significativa (Tabela 9).

A duração desta fase para *N. uruguayana* alimentada com *Dactynotus* sp. foi comparativamente curta em relação aos resultados encontrados para espécies do gênero *Hemerobius*, KILLINGTON (42), SMITH (95), WITHYCOMBE (111) e *Borriomyia*, LAFFRANQUE & CANARD (47), MacLEOD (49). Resultados próximos aos encontrados neste trabalho foram obtidos por SELHIME & KANAVEL (91) e por SAMSON & BLOOD (89), para espécies pertencentes ao gênero *Micromus*. MIERMONT & CANARD (56), entretanto, encontraram para *E. angulatus* uma duração de apenas 2,90 dias.

c) Peso

Devido à baixa viabilidade da fase de larva quando alimentada com *B. brassicae*, conseguiu-se apenas 10 pré-pupas provenientes de larvas alimentadas com esta presa para avaliação do peso, considerando-se, para este tratamento, a média de 2 insetos por repetição.

O peso médio de pré-pupas oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp., sem distinção de sexo, foi de $8,47 \pm 0,33$ mg, valor significativamente maior que o obtido para aquelas alimentadas com *B. brassicae*, as quais apresentaram um peso médio de

$4,35 \pm 0,65$ mg (Apêndice 4) durante o período de sobrevivência nesta fase. Verificou-se portanto, que o peso das pré-pupas foi significativamente afetado pela espécie de presa consumida na fase de larva (Tabela 9).

Estudou-se também se o peso das pré-pupas variava de acordo com o sexo. Os quadrados médios para esta análise de variância, estão apresentados no Apêndice 18, podendo-se observar, pelos resultados do teste de F, que existiram diferenças significativas entre o peso de pré-pupas machos e fêmeas. Aquelas provenientes de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp., que originaram machos, foram significativamente menos pesadas que aquelas que originaram fêmeas, apresentando valores iguais a $7,98 \pm 0,30$ e $8,96 \pm 0,36$ mg, respectivamente (Apêndice 5, Tabela 10). Para pré-pupas oriundas de larvas alimentadas com *B. brassicae*, estes dados não foram obtidos, pois nenhuma delas passou para a fase seguinte. Não havendo a emergência de adultos, a determinação do sexo foi impossível, uma vez que nenhum dimorfismo sexual entre pré-pupas foi observado.

Não foi encontrada nenhuma referência bibliográfica sobre o peso de pré-pupas de hemerobiídeos.

d) Dimensões do casulo

O comprimento e a largura dos casulos de pré-pupas oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp., sem distinção de sexo, foram em média de $6,85 \pm 0,14$ e $3,13 \pm 0,14$ mm, respectivamente (Apêndice 4). Larvas alimentadas com *B. brassicae*, que con

seguiram atingir a fase de prē-pupa não teceram casulos, razão pela qual estas medições não foram realizadas.

Tabela 10. Dimensões dos casulos e pesos de prē-pupas, pupas e adultos recém-emergidos, para machos e fêmeas de *N. u-ruguaya*, oriundos de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1986

Sexo	Dimensões do casulo (mm)		Peso (mg)		
	Comprimento	Largura	Prē-pupas	Pupas	Adultos
Machos	6,80a	3,13a	7,98 b	7,22 b	8,61a
Fêmeas	6,88a	3,00a	8,96a	7,86a	9,06a
Médias	6,84	3,06	8,47	7,54	8,83

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de F ($P \geq 0,05$).

Estudou-se também se as dimensões dos casulos variavam de acordo com o sexo. Os quadrados médios para esta análise de variância, estão apresentados no Apêndice 18. Pelo teste de F, não foi observada diferença significativa entre as médias obtidas para o comprimento e a largura dos casulos de prē-pupas que originaram machos e fêmeas, oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp.. Os valores observados para o comprimento e a largura dos casulos foram respectivamente iguais a $6,80 \pm 0,32$ e $3,13 \pm 0,23$ mm para os machos e $6,88 \pm 0,16$ e $3,00 \pm 0,16$ mm, para as fê

meas (Apêndice 5, Tabela 10).

As dimensões dos casulos de *N. uruguayana* foram maiores que aquelas obtidas por KILLINGTON (43), para *H. simulans*. No entanto, aproximaram-se dos resultados obtidos por NEW (75) para *D. binocula*, onde foram observados um comprimento médio de 5,0 a 6,5 mm e uma largura média de 2,5 a 3,0 mm.

4.2.1.2.3. Fase de pupa

Os dados originais obtidos em laboratório para as variáveis avaliadas para insetos alimentados com *Dactynotus* sp. estão apresentados nos Apêndices 4 e 5. O estudo de todas as variáveis avaliadas nesta fase, referentes às pupas oriundas de larvas alimentadas com *T. citricidus* e *B. brassicae* não foi realizado, posto que todos os insetos alimentados com estas presas não conseguiram atingir esta fase.

a) Viabilidade

Pupas oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. apresentaram 100% de viabilidade (Apêndice 4). Este resultado diferiu daquele obtido por NEUENSCHWANDER (69) que observou 88,4% de mortalidade em pupas de *H. pacificus*, a uma temperatura 26,7°C e umidade relativa de 60 a 80%. Por se tratar de uma espécie neártica (com uma temperatura ótima para o desenvolvimento igual a 18,3°C), uma temperatura de 26,7°C pode ter sido muito elevada para o desenvolvimento das pupas de *H. pacificus*, podendo este fa-

to ser a causa de se obter tão elevada mortalidade. No entanto, para o desenvolvimento de pupas de *N. uruguayana*, a temperatura utilizada pode ser considerada adequada, uma vez que houve 100% de emergência. Segundo o autor, umidade relativa extrema, abaixo de 60% e acima de 80%, também reduz a taxa de sobrevivência das pupas de *H. pacificus*. Associando-se estas observações feitas para *H. pacificus* com os resultados obtidos para *N. uruguayana*, pode-se supor que a umidade relativa mantida em laboratório, para a criação desta espécie, foi ótima para seu desenvolvimento pupal.

Dactynotus sp. pode ser considerado como uma presa adequada para o desenvolvimento de pupas de *N. uruguayana* uma vez que permitiu a formação de casulos perfeitos, o desenvolvimento normal de pupas e 100% de sobrevivência de adultos por ocasião da emergência, concordando com os resultados obtidos para *B. subnebulosa*, por Laffranque (1973), citado por LAFFRANQUE & CANARD (47), e aqueles obtidos para Chrysopidae por ROUSSET (88), que demonstraram o efeito da dieta ingerida pela larva sobre o desenvolvimento de pupas.

b) Duração

A duração da fase de pupa para insetos provenientes de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. foi em média de $7,88 \pm 0,14$ dias (Apêndice 4). Este resultado concordou com a afirmação de SMITH (95), de que a duração da fase pupal de hemerobiídeos dura de 7 a 10 dias. A duração observada para pupas de *N. uruguayana* a

proximou-se daquela obtida para *E. angulatus* por MIERMONT & CANARD (56). No entanto, as espécies *M. posticus* e *M. subanticus*, estudadas por SELHIME & KANAVAL (91), e *H. stigmaterus* e *S. amicus*, estudadas por SMITH (95), apresentaram menor duração. *H. simulans*, *S. fuscescens*, *B. subnebulosa*, *S. maculipennis*, *B. fidelis*, *H. pacificus*, *H. humuli* e *M. tasmaniae*, estudadas por KILLINGTON (43, 45), LAFFRANQUE & CANARD (47), LÖHR & VARELA (48), MacLEOD (49), MOZNETTE (61), SMITH (95) e SYRETT & PENMAN (101), respectivamente, apresentaram uma duração maior que aquela obtida para pupas de *N. uruguayana*. Estas variações eram, contudo esperadas, devido as diferenças específicas e experimentais.

c) Peso

O peso médio de pupas provenientes de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp., sem distinção de sexo, foi de $7,54 \pm 0,29$ mg (Apêndice 4). O peso médio daquelas que originaram machos foi de $7,22 \pm 0,27$ mg e daquelas que originaram fêmeas, $7,86 \pm 0,50$ mg (Apêndice 5). Pelo teste de F, apresentado no Apêndice 18, observou-se que estas médias, obtidas para machos e fêmeas, foram significativamente diferentes, sendo aquelas que originaram fêmeas significativamente mais pesadas (Tabela 10).

Os pesos obtidos para as pupas de *N. uruguayana* foram maiores que aqueles encontrados por LAFFRANQUE & CANARD (47) para *B. subnebulosa*, onde as fêmeas pesaram 6,2 mg e os machos 5,1 mg, quando alimentados com *M. persicae*, e 7,0 mg e 5,8 mg, quando alimentaram-se de *A. pisum*. Certamente estas variações também de

vem estar relacionadas às diferenças específicas e experimentais.

4.2.1.2.4. Fase adulta

Devido ao fato de apenas as larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. terem se desenvolvido até a emergência dos adultos, os resultados obtidos nesta fase referem-se apenas a esta presa. Os dados originais obtidos em laboratório, estão apresentados nos Apêndices 4 e 5.

a) Razão sexual

A razão sexual obtida para *N. uruguayana*, alimentada com *Dactynotus* sp. foi de 0,45. Estes resultados concordaram com aqueles encontrados para 3 espécies do gênero *Symphorobius*, estudadas por COLE (19), com aqueles verificados para *S. maculipennis*, por LÖHR & VARELA (48), com os observados para *H. pacificus*, por NEUENSCHWANDER (68), e aqueles obtidos para *D. binocula* e *M. tasmaniae*, por NEW (73), que também se aproximaram da razão 0,5.

b) Peso

O peso médio dos adultos recém-emergidos, oriundos de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp., foi de $8,87 \pm 0,39$ mg (Apêndice 4), com uma média de $8,61 \pm 0,55$ mg para os machos e $9,06 \pm 0,69$ mg para as fêmeas (Apêndice 5). Através do teste de F, apresentado no Apêndice 18, pode-se observar que estas médias obtidas para machos e fêmeas não diferiram significativamente entre si, ao contrário do que ocorreu com as pré-pupas e pupas (Ta

bela 10).

Pode-se observar ainda, pelos resultados numéricos apresentados na Tabela 10 que houve uma redução de peso quando os insetos atingiram a fase de pupa em relação à fase de pré-pupa. No entanto, após a emergência, o peso médio dos insetos foi recuperado aproximando-se daquele da fase de pré-pupa, especialmente para as fêmeas.

Nenhum trabalho referindo-se ao peso de adultos de hemerobiídeos foi encontrado. Entretanto, HYDORN & WHITCOMB (40) observaram que o peso de adultos do crisopídeo *C. rufilabris* recém-emergidos, foi afetado pela espécie de presa ingerida pela larva. MUMA (62) também observou que a dieta larval de crisopídeos pode afetar o tamanho dos adultos emergidos.

4.2.2. Fase adulta

4.2.2.1. Comportamento

O acasalamento em *N. uruguayana* não foi observado durante o dia, tratando-se possivelmente de um ato noturno, como em muitas espécies de hemerobiídeos citadas por CARPENTER (16), CUTRIGHT (20) e RIEK (86).

A oviposição ocorreu especialmente à noite, concordando com as afirmações de vários autores, onde os hemerobiídeos são citados como apresentando hábitos noturnos. Observou-se que to-

dos os ovos de *N. uruguayana* foram ovipositados espalhados sobre o pedaço de algodão colocado no fundo da gaiola como local de postura. Na ausência deste substrato, os ovos foram depositados preferencialmente nas paredes verticais da gaiola de criação, concordando com as observações feitas por MIERMONT & CANARD (56), para *E. angulatus*. A auto-oofagia não foi observada, em fêmeas acasaladas ou virgens.

Adultos de *N. uruguayana* apresentaram o hábito de se fingirem de mortos, quando perturbados. A posição observada foi a mesma verificada em *P. diptera* por NEW (76) e em *H. stigma* por WITHEYCOMBE (111), com a cabeça, antenas e pernas, curvadas ventralmente. Os insetos permaneciam nesta posição por tempo variável: às vezes logo retornavam à posição normal, outras vezes permaneciam imóveis por vários segundos.

4.2.2.2. Consumo

A avaliação desta variável para adultos de *N. uruguayana* foi feita durante o período de multiplicação da espécie. Assim os dados encontrados referem-se ao consumo do casal. Os dados originais obtidos em laboratório estão apresentados no Apêndice 6.

O número total de *Dactynotus* sp. consumidos por casais de *N. uruguayana* durante um período médio de $71,66 \pm 10,34$ dias foi de $670,66 \pm 98,70$ pulgões (Apêndice 6). Consequentemente atribuiu-se que cada adulto consumiu em média, $335,33 \pm 49,35$ pulgões. O resultado obtido aproximou-se do total de 315 pulgões consumidos

por adultos de *Megalomus*, durante um período de 9 semanas, Killington, citado por CARPENTER (16). Entretanto, foi baixo quando comparado ao total consumido por adultos de *H. stigma*, que devoraram de 13.000 a 15.000 pulgões da espécie *A. cooleyi*, Laidlaw (1936), citado por CARPENTER (16) e por RICHARDS & DAVIES (85).

O consumo médio diário de *Dactynotus* sp. por adultos de *N. uruguayana* foi de $4,68 \pm 0,23$, valor que também foi baixo em relação àquele obtido por CUTRIGHT (20), para adultos de *M. posticus*, que consumiram mais de 10 pulgões não especificados, por dia.

4.2.2.3. Biologia comparada com a utilização de diferentes dietas

4.2.2.3.1. Fase adulta

Os dados originais obtidos em laboratório para as variáveis estudadas para insetos acasalados, estão apresentados nos Apêndices 7 e 8.

a) Duração

Os quadrados médios para a análise de variância da duração da fase adulta, estão apresentados no Apêndice 19. Pode-se observar que a duração desta fase foi afetada significativamente pela qualidade da dieta ingerida, mas não foi influenciada pelo sexo. Na Tabela 11 observa-se, para machos e fêmeas, uma discrepância significativa entre a média obtida para a água, em

Tabela 11. Duração da fase adulta de machos e fêmeas de *N. uruguayana* e duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, para insetos acasalados, alimentados com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Dietas	Duração (dias)							
	Fase adulta				Período de pré-oviposição	Período de oviposição	Período de pós-oviposição	
	Machos		Fêmeas					
<i>T. citricidus</i>	77,44a	A	69,00ab	A	9,87a	50,87a	14,00 b	
<i>Dactynotus</i> sp.	75,77a	A	67,55ab	A	8,00a	55,11a	4,44 b	
<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R	74,11a	A	64,88ab	A	6,55a	47,88a	10,44 b	
New Life ^R	60,55ab	A	77,22a	A	17,42a	23,42 b	36,85a	
Novomilke ^R	60,55ab	A	75,55a	A	/	/	/	
Sojinha ^R	51,11 b	A	66,22ab	A	/	/	/	
<i>B. brassicae</i>	44,55 b	A	50,33 b	A	17,00a	34,00 b	6,00 b	
Água	2,33 c	A	2,44 c	A	/	/	/	

Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra (minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas) não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$).

/ Ausência de valores numéricos devido ao pequeno número de fêmeas que ovipositaram.

relação àquelas obtidas para as demais dietas, concorrendo para que a significância do teste de F da interação dieta x sexo se e levasse para $P \geq 0,15$, o que não impediu o desdobramento desta interação e a aplicação do teste de Duncan para as comparações mūltiplas entre os contrastes das médias. Estes resultados estão apresentados na Tabela 11. O desdobramento dietas dentro de sexos mostrou que os machos alimentados com *T. citricidus*, *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, New Life^R e Novomilke^R, sobreviveram por um tempo significativamente maior em relação àquelas alimentados com Sojinha^R ou *B. brassicae*. Aqueles que receberam apenas água foram os que sobreviveram por menor tempo, obviamente pelo estado de inanição a que foram submetidos.

A avaliação da duração desta fase para as fêmeas (Tabela 11), indicou que aquelas alimentadas com *T. citricidus*, *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, New Life^R, Novomilke^R e Sojinha^R, apresentaram uma duração significativamente maior em relação àquelas alimentadas com *B. brassicae* ou água. As fêmeas que receberam este último tratamento foram as que sobreviveram por menor tempo, pela mesma razão já exposta para os machos.

As diferenças entre as médias do desdobramento sexos dentro de dietas não foram significativas, indicando não haver efeito sobre a duração da fase adulta de machos e fêmeas, em função das dietas estudadas.

Embora o teste de Duncan não tenha detectado diferen - ças significativas, os machos alimentados com *T. citricidus*, *Dac*

tynotus sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R sobreviveram cerca de 11,39% mais tempo que as fêmeas. Quando alimentados com as demais dietas apresentaram uma duração menor, correspondendo a uma média de 19,39% em relação a duração da fase adulta das fêmeas. Estas diferenças entre a duração da fase adulta de machos e fêmeas de *N. uruguayana* foram menores que aquelas verificadas para *H. pacificus*, por NEUENSCHWANDER & HAGEN (70).

Os resultados obtidos neste trabalho foram coincidentes com aqueles encontrados para *B. subnebulosa*, por LAFFRANQUE & CANARD (47), aqueles verificados para *H. pacificus*, por NEUENSCHWANDER & HAGEN (70) e aqueles obtidos por NEW (73), para *M. tasmaniae* e *D. binocula*, os quais demonstraram o efeito da dieta ingerida sobre a duração da fase adulta.

A duração média da fase adulta obtida para *N. uruguayana*, alimentada com todas as dietas testadas, exceto água, foi superior aos resultados encontrados por LAFFRANQUE & CANARD (47), LÖHR & VARELA (48), MOZNETTE (61) e SELHIME & KANAVAL (91), que observaram uma duração de apenas alguns dias para as espécies estudadas. Entretanto, os resultados obtidos foram inferiores àqueles encontrados por COLE (19), para *S. californicus*, *S. barberi* e *S. angustus*, e por MIERMONT & CANARD (56) e SAMSON & BLOOD (89) para *E. angulatus* e *M. tasmaniae* respectivamente, onde os adultos sobreviveram mais de 3 meses. Os resultados obtidos para *N. uruguayana* aproximaram-se daqueles encontrados para *H. stigma* por WITHYCOMBE (111), que observou, em alguns casos, que a duração da fase adulta foi de pelo menos 8 semanas.

b) Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição

Devido ao pequeno número de fêmeas alimentadas com Sojinha^R e Novomilke^R que ovipositaram e nenhuma postura ter sido feita pelas que receberam apenas água, não foi possível fazer análise estatística para estas variáveis, correspondentes a estes tratamentos.

Os quadrados médios para as análises de variância destas variáveis estão apresentados no Apêndice 20. Observou-se diferenças significativas entre as dietas, apenas para os períodos de oviposição e pós-oviposição, indicando que os diferentes tratamentos não afetaram significativamente a duração do período de pré-oviposição. As comparações entre estas médias, pelo teste de Duncan, estão apresentadas na Tabela 11.

Os resultados mostraram que a duração média do período de oviposição foi significativamente maior para as fêmeas alimentadas com *T. citricidus*, *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R do que para aquelas alimentadas com New Life^R ou *B. brassicae*.

A avaliação do período de pós-oviposição indicou que este foi significativamente maior para fêmeas alimentadas com New Life^R, em relação às aquelas alimentadas com as demais dietas. Uma redução no período de oviposição e um aumento no período de pós-oviposição, como ocorreu com New Life^R, pode indicar deficiência nutricional. É possível que esta dieta tenha sido nutricional -

mente inadequada para a fecundidade de *N. uruguayana*.

Apenas uma fêmea alimentada com Sojinha^R e outra alimentada com Novomilke^R, ovipositaram. A duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição foram de 17, 1 e 47 dias, para fêmeas alimentadas com Sojinha^R, e de 15, 1 e 63 dias, para aquelas alimentadas com Novomilke^R.

A duração destes períodos foi afetada pela qualidade da dieta ingerida, concordando com o trabalho de NEW (73) para *M. tasmaniae* e *D. binocula*. Os períodos de pré-oviposição observados para fêmeas de *N. uruguayana*, alimentadas com as diferentes dietas testadas, foram mais longos que aqueles encontrados para as diversas espécies estudadas por CUTRIGHT (20), LAFFRANQUE & CANARD (47), LÖHR & VARELA (48), MIERMONT & CANARD (56), SAMSON & BLOOD (89), SELHIME & KANAVAL (91), SMITH (95) e WITHYCOMBE (111). No entanto, de acordo com o último autor, em alguns casos, a oviposição em *H. stigma* se iniciou após uma semana da emergência.

Os períodos de oviposição de fêmeas de *N. uruguayana* alimentadas com *T. citricidus*, *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, foram maiores que aqueles encontrados para *M. posticus*, *S. maculipennis* e *M. subanticus*, estudadas por CUTRIGHT (20), LÖHR & VARELA (48) e SELHIME & KANAVAL (91), respectivamente. Os resultados obtidos com New Life^R e *B. brassicae* também foram superiores aos encontrados para *M. posticus*, por CUTRIGHT (20), entretanto aproximaram-se daqueles observados para *S. maculipennis* e *M. subanticus*, por LÖHR & VARELA (48) e SELHIME & KANAVAL (91);

respectivamente. Estas diferenças verificadas para a duração destes períodos eram esperadas, por se tratar de diferentes espécies de hemerobiídeos estudadas sob as mais diversas condições experimentais. Não foi encontrado nenhum trabalho que se referisse à duração do período de oviposição de hemerobiídeos.

c) Capacidade de oviposição

Para a análise estatística da capacidade de oviposição não foram considerados os dados obtidos para os tratamentos com Sojinha^R, Novomilke^R e água, pelo mesmo motivo já exposto para os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição.

Os quadrados médios para esta variável estão apresentados no Apêndice 20, onde se observam diferenças significativas entre o número total de ovos produzidos e a produção média diária por fêmeas alimentadas com as diferentes dietas. As comparações entre as médias estão apresentadas na Tabela 12. Os resultados evidenciaram que a capacidade total de oviposição e a oviposição média diária de fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, foram significativamente maiores que para aquelas alimentadas com as demais dietas. Fêmeas alimentadas com *B. brassicae* e New Life^R, produziram um total de ovos e uma média diária, significativamente menores, da ordem de 9,80 e 49,73 vezes. As fêmeas alimentadas com Sojinha^R e Novomilke^R produziram apenas 1 e 2 ovos, respectivamente, pelo que não foram incluídas nas análises estatísticas.

Tabela 12. Capacidade de oviposição, viabilidade, peso e dimensões dos ovos produzidos por fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas, alimentadas com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Dietas	Capacidade de oviposição (nº de ovos)		Viabilidade (%)	Peso (mg)	Dimensões (mm)	
	Total	Diária			Comprimento	Largura
<i>Dactynotus</i> sp.	482,88a	8,76a	94,43a	0,101a	0,967a	0,428a
<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R	457,22a	9,55a	93,68a	0,103a	0,957a	0,432a
<i>T. citricidus</i>	255,50 b	5,02 b	46,70 b	0,092 b	0,941a	0,427a
<i>B. brassicae</i>	49,25 c	1,45 c	0,00 d	/	/	/
New Life ^R	9,71 c	0,41 c	15,89 c	/	/	/

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P \geq 0,05$), exceto aquelas obtidas para as dimensões dos ovos, que não apresentaram diferenças significativas pelo teste de F.

/ Ausência de valores numéricos devido ao pequeno número de ovos produzidos.

As fêmeas alimentadas com *B. brassicae* e New Life^R apresentaram uma oviposição irregular durante todo o período, com grandes intervalos entre posturas. Aquelas alimentadas com *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R e *T. citricidus* tiveram uma oviposição contínua apresentando um ritmo regular de postura embora algumas delas tenham apresentado pequenos intervalos entre as oviposições, especialmente próximo ao final do período.

O número de ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R e *T. citricidus*, aumentou progressivamente a partir do primeiro dia de oviposição e atingiu o máximo próximo aos 20 dias. A partir daí houve uma redução gradativa até o final do período. Nas Figuras 16A, 16B e 16C estão apresentadas as curvas ajustadas para as equações de regressão entre o total de ovos produzidos por 9 fêmeas, a cada 5 dias do período de oviposição e o número de dias após o seu início, em função do tipo de dieta ingerida. Para todas as 3 dietas estudadas, as equações foram de terceiro grau. Os resultados das análises de variância estão apresentados no Apêndice 22.

Durante os primeiros 60 dias do período de oviposição, foram ovipositados, em média, 94,57% do total de ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R e *T. citricidus*. Durante este período, *N. uruguayana* ovipositou maior número de ovos que o observado para *H. pacificus*, por NEUENSCHWANDER (68). A produção média de $8,76 \pm 1,05$ ovos por dia de oviposição, quando alimentadas apenas com *Dactynotus* sp.

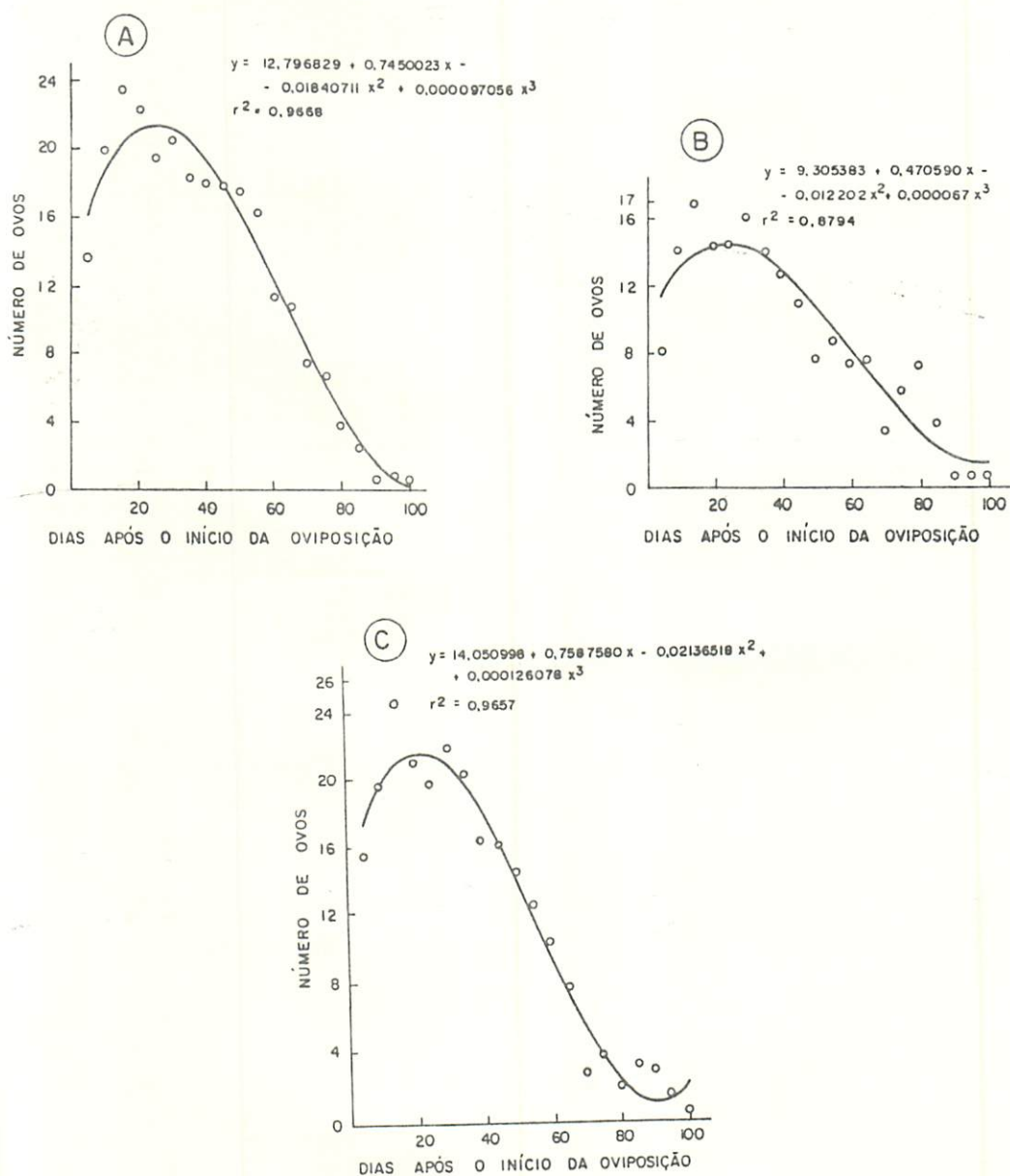


Figura 16. Curvas ajustadas para as regressões entre o total de ovos produzidos a cada 5 dias ($\sqrt{x+0,5}$) e o número de dias após o início da oviposição, para 9 fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas e alimentadas com diferentes dietas, e dispersão dos valores observados em relação às curvas. A - *Dactynotus* sp.; B - *Toxoptera citricidus*; C - *Dactynotus* sp. + Sojinha^R. ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR, 14 horas fotofase) - Lavras - MG, 1987.

foi coincidente com o resultado encontrado para *H. pacificus*, que produziu uma média diária de 8,8 ovos, quando alimentado com *A. pisum*.

Os resultados obtidos nesta pesquisa concordaram com as afirmações de GONZALEZ OLAZO (28) e NEW (72), de que fêmeas de hemerobiídeos podem produzir grande número de ovos. No entanto, os totais produzidos por *N. uruguayana*, alimentada com as diferentes dietas foram inferiores àqueles observados por LAFFRANQUE & CANARD (47), para *B. subnebulosa*, por MIERMONT & CANARD (56), para *E. angulatus* e por NEUENSCHWANDER (68), para *H. pacificus*. Por outro lado, fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R ou *T. citricidus*, produziram maior número de ovos que o observado por CUTRIGHT (20) para *M. posticus*, e aproximaram-se daqueles obtidos para *S. maculipennis*, por LÖHR & VARELA (48) e daqueles encontrados para *H. humulinus*, por SMITH (95).

A diferença verificada entre o número total de ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, embora não significativa, também foi observada para *H. pacificus*, por NEUENSCHWANDER & HAGEN (70), que verificaram maior produção de ovos quando as fêmeas foram alimentadas apenas com pulgões do que quando foi fornecido pulgões e WHEAST^R.

Wiakowski & Dronka (1966), citados por NEW (72) relataram que fêmeas de *C. carnea* não ovipositaram quando alimentadas apenas com pulgões. *N. uruguayana* também produziu poucos ovos quando recebeu *B. brassicae* como alimento, e os ovos produzidos foram

todos inviáveis, o que não ocorreu em relação a *Dactynotus* sp. e *T. citricidus*. Por outro lado, resultados obtidos por TAUBER & TAUBER (105), para *C. oculata*, e aqueles obtidos por HUSSEIN (37), para *M. tasmaniae*, mostraram que o acasalamento nestas espécies ocorria apenas quando as fêmeas alimentaram-se de pulgões. Assim muitas fêmeas de *N. uruguayana* poderiam ter se conservado reprodutivamente imaturas quando alimentadas com água, Sojinha^R e Novomilke^R, uma vez que apenas um pequeno número de fêmeas ovipositar^{am}. Fêmeas alimentadas com New Life^R produziram pequeno número de ovos, o que poderia estar em concordância com os resultados obtidos por TAUBER & TAUBER (104), os quais mostraram que adultos de *S. amicus* acasalaram e produziram ovos férteis, quando alimentados somente com açúcar e água, mas dependeram de uma outra dieta para manter uma alta fecundidade. As fêmeas de *N. uruguayana* que se alimentaram de *Dactynotus* sp., *Dactynotus* sp. + Sojinha^R e *T. citricidus* acasalaram e produziram ovos férteis, concordando com as observações feitas por HUSSEIN (37) para *M. tasmaniae*, por MIERMONT & CANARD (56) para *E. angulatus* e por ROUSSET (88) para *C. perla*, de que as fêmeas destas espécies precisaram ingerir proteínas de pulgões vivos para que a maturação sexual pudes^{se} apresentar um desenvolvimento normal.

A qualidade das dietas artificiais, também influenciou a oviposição em fêmeas de *N. uruguayana*, coincidindo com a afirmação feita por NEW (72), de que a produção de ovos em insetos é influenciada pela qualidade da dieta artificial ingerida pelos a dultos.

Baseando-se em estudos preliminares, onde nenhum substrato especial para postura foi colocado no interior das gaiolas, constatou-se que a presença do pedaço de algodão foi fundamental para permitir uma oviposição normal de *N. uruguayana*. Estes resultados foram coincidentes com aqueles obtidos para *E. angulatus*, por MIERMONT & CANARD (56) que observaram que a capacidade de oviposição da espécie foi afetada pela presença de um substrato adequado para a postura.

4.2.2.3.2. Fase de ovo

Os dados originais obtidos em laboratório para a avaliação das variáveis estudadas na fase de ovo estão apresentados nos Apêndices 9, 10 e 11.

a) Viabilidade

Pela mesma razão já exposta para os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, para a análise estatística desta variável não foram considerados os dados obtidos para os tratamentos com Sojinha^R, Novomilke^R e água.

Os quadrados médios para a análise de variância desta variável estão apresentados no Apêndice 20. Foram observadas diferenças significativas para a viabilidade, em função das dietas estudadas. As comparações entre as médias estão apresentadas na Tabela 12. Os resultados indicaram que as fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, produziram um número

de ovos viáveis significativamente maior que aquelas alimentadas com as demais dietas. Os ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *B. brassicae* apresentaram irregularidades no cõrion, como se tivessem sido amassados, sendo totalmente inviáveis. Algumas vezes observou-se apenas uma pequena massa de forma indefinida, sem qualquer vestígio do cõrion, aderida às fibras do algodão, indicando uma oogênese imperfeita ou ausência de acasalamento, uma vez que a aparência destes ovos assemelhava-se àqueles produzidos pelas fêmeas virgens. Os ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *T. citricidus* apresentaram uma viabilidade intermediária em relação àquelas alimentadas com as demais dietas. Entretanto, houve grande mortalidade de larvas durante a eclosão, sendo que $35,526 \pm 7,694\%$ do total de larvas eclodidas, morreram durante este processo (Apêndice 9). Os ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R apresentaram valores para mortalidade na eclosão, correspondentes a $0,032 \pm 0,074\%$ e $0,076 \pm 0,117\%$, respectivamente. Com New Life^R, os ovos apresentaram 100% de larvas eclodidas e em perfeitas condições de normalidade.

Fêmeas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, produziram ovos viáveis desde o primeiro dia de oviposição, coincidindo com os resultados obtidos por SAMSON & BLOOD (89), para *M. tasmaniae*. A viabilidade dos ovos produzidos por fêmeas de *N. uruguayana* alimentadas com estas 2 dietas aproximou-se dos resultados encontrados por COLE (19), para *S. angustus*, por LAFFRANQUE & CANARD (47), para *B. subnebulosa*, por MIERMONT & CANARD (56), para *E. angulatus* e por NEUENSCHWANDER (68), para

H. pacificus.

Os 2 únicos ovos produzidos pela fêmea alimentada com Novomilke^R, foram viáveis e o único ovo produzido pela fêmea que recebeu Sojinha^R foi inviável.

b) Período de incubação

O período de incubação dos ovos de *N. uruguayana* foi de 5 dias, com variação de poucas horas, para todos os tratamentos, onde as fêmeas produziram ovos viáveis. Os resultados obtidos assemelharam-se àqueles encontrados para *S. maculipennis* por LÖHR & VARELA (48), para *H. pacificus* por NEUENSCHWANDER (69), para *M. posticus* por SELHIME & KANAVAL (91) e para *M. tasmaniae* por SYRETT & PENMAN (101), à temperaturas próximas da utilizada para criação de *N. uruguayana*. No entanto, outras espécies mantidas à esta mesma temperatura apresentaram menor período embrionário, como foi observado em *M. tasmaniae*, por SAMSON & BLOOD (89) e em *M. subanticus*, por SELHIME & KANAVAL (91).

c) Peso

Devido à pequena oviposição dos insetos alimentados com Sojinha^R, Novomilke^R, New Life^R e *B. brassicae*, não foi possível avaliar os pesos dos ovos, para estes tratamentos. Os poucos ovos coletados foram individualizados para estudo da viabilidade e duração do período embrionário.

Os quadrados médios para a análise de variância desta

variável estão apresentados no Apêndice 21, onde se constata m diferenças significativas entre os pesos, devido às diferentes dietas. As médias obtidas e as comparações entre elas estão apresentadas na Tabela 12.

Os tratamentos com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R, proporcionaram a produção de ovos significativamente mais pesados quando comparados àqueles obtidos quando se forneceu *T. citricidus*. Entretanto, o peso dos ovos produzidos pelas fêmeas de *N. uruguayana*, alimentadas com qualquer uma das 3 dietas avaliadas, foi superior ao observado para *H. stigma*, por MILLER & LAMB^{DIN} (57).

d) Dimensões

Pela mesma razão já exposta para o peso dos ovos, na análise estatística desta variável não foram incluídos os dados obtidos para os tratamentos com Sojinha^R, Novomilke^R, New Life^R e *B. brassicae*.

Os resultados da análise de variância do Apêndice 21, evidenciaram que as dimensões dos ovos não foram afetadas significativamente pelas dietas fornecidas às fêmeas. As médias dos tratamentos estão apresentadas na Tabela 12.

Os resultados obtidos para *N. uruguayana*, concordaram com as afirmações de CARPENTER (16), GONZALEZ OLAZO (28) e RIEK (86) de que os ovos de hemerobiídeos têm um comprimento de 0,5 a 0,1 mm. Segundo o primeiro autor e também de acordo com SMITH (95),

o comprimento dos ovos destes insetos é aproximadamente duas vezes sua largura, observação esta que também foi feita para ovos de *N. uruguay*. As dimensões dos ovos verificadas para *N. uruguay* foram maiores que aquelas observadas por KILLINGTON (42, 43, 44) para *H. atrifrons*, *H. simulans* e *H. pini*, por MacLEOD (49) para *B. fidelis*, por NEW (75) para *D. binocula*, por NEW & BOROS (77) para *M. tasmaniae* e por WITHYCOMBE (111) para *H. stigma*, aproximando-se daquelas encontradas para *H. pacificus* por MOZNETTE (61) e para *M. posticus* e *M. subanticus* por SELHIME & KANAVAL (91).

Os resultados obtidos para *N. uruguay* concordaram com as afirmações de CANARD (14), HAGEN (29), LAFFRANQUE & CANARD (47), NEW (72) e SELHIME & KANAVAL (91), que salientaram a necessidade de se fornecer, para o inseto adulto, uma dieta em quantidade suficiente e qualitativamente adequada para se conseguir um bom potencial reprodutivo da espécie.

4.2.2.4. Efeito do acasalamento sobre a biologia do adulto

Os dados brutos obtidos em laboratório para as variáveis estudadas neste experimento estão apresentados nos Apêndices 12 e 13, e os quadrados médios da análise de variância, no Apêndice 23. Para efeito de comparação, na Tabela 13 estão apresentados os resultados obtidos para insetos acasalados e não alimentados com *Dactynotus* sp..

Tabela 13. Duração da fase adulta de machos e fêmeas de *N. uruguayana*, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, e capacidade de oviposição total e diária, para insetos acasalados e não acasalados, alimentados com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1987

Insetos	Duração (dias)				Capacidade de oviposição (nº de ovos)	
	Fase adulta	Período de pré-oviposição	Período de oviposição	Período de pós-oviposição	Total	Diária
Fêmeas acasaladas	67,55a	8,00a	55,11a	4,44a	482,88a	8,76a
Fêmeas não acasaladas	55,11a	6,11 b	42,77a	6,22a	82,00 b	1,91 b
Machos acasalados	75,77a					
Machos não acasalados	92,88a					

Médias de um mesmo grupo, seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de F ($P \geq 0,05$).

4.2.2.4.1. Fase adulta

a) Duração

Pelo teste de F (Apêndice 23), não foi detectada diferença significativa entre a duração da fase adulta de machos acasalados e não acasalados, alimentados com *Dactynotus* sp.. Para as fêmeas, também não foi observada diferença significativa na duração desta fase, em função do acasalamento (Tabela 13). Os resultados obtidos foram de $92,88 \pm 22,79$ e $55,11 \pm 19,15$ dias, para machos e fêmeas virgens, respectivamente (Apêndice 12). Os resultados encontrados diferiram daqueles obtidos por MIERMONT & CANARD (56), que observaram uma extrema redução na duração da fase adulta de fêmeas virgens de *E. angulatus*, em relação às acasaladas.

b) Períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição

Pelos resultados do teste de F (Apêndice 23) observa-se que o acasalamento afetou significativamente a duração do período de pré-oviposição. Entretanto, a duração dos períodos de oviposição e pós-oviposição não diferiu significativamente entre fêmeas virgens e acasaladas, alimentadas com *Dactynotus* sp. (Tabela 13).

O período de pré-oviposição observado para fêmeas virgens de *N. uruguayana* foi de $6,11 \pm 0,97$ dias (Apêndice 12). Esta duração foi menor que a encontrada para *E. angulatus*, por MIERMONT

& CANARD (56). Os períodos de oviposição e pós-oviposição duraram $42,77 \pm 15,36$ e $6,22 \pm 4,99$ dias, respectivamente (Apêndice 12).

c) Capacidade de oviposição

Pelos resultados obtidos (Apêndice 23), observa-se que o número total de ovos produzidos, bem como a média diária, foram significativamente afetados pelo acasalamento. A produção total obtida para fêmeas virgens foi de $82,00 \pm 35,13$ ovos, numa média diária de $1,91 \pm 1,15$ ovos (Apêndice 12, Tabela 13). A produção média diária observada para *N. uruguayana* foi menor que a encontrada para *E. angulatus* por MIERMONT & CANARD (56).

Os ovos produzidos pelas fêmeas virgens, apresentaram-se na maioria das vezes, com irregularidades no córion. Observou-se que alguns deles foram depositados em forma de uma massa, que ficava aderida às fibras do algodão, da mesma maneira verificada para aqueles produzidos pelas fêmeas alimentadas com *B. brasicae*.

d) Consumo alimentar

Os resultados apresentados no Apêndice 24 indicaram que o consumo total de pulgões por adultos não acasalados, variou significativamente de acordo com o sexo (Tabela 14). O consumo observado para machos e fêmeas foi de $507,33 \pm 146,08$ e $275,77 \pm 116,79$ pulgões, respectivamente (Apêndice 12). Entretanto, devido à grande duração da fase adulta observada para os machos, o total consumido por dia não diferiu significativamente em função do

sexo (Tabela 14). Os resultados obtidos foram de $5,46 \pm 0,39$ e $5,00 \pm 0,44$ pulgões, consumidos por dia, por machos e fêmeas, respectivamente.

Tabela 14. Consumo alimentar total e diário de machos e fêmeas de *N. uruguayana* não acasalados, alimentados com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1987

Sexo	Consumo (nº de pulgões)	
	Total	Diário
Machos	507,33a	5,46a
Fêmeas	275,77 b	5,00a

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de F ($P \geq 0,05$).

e) Receptividade sexual

Pela Figura 17, observa-se que fêmeas virgens de *N. uruguayana* acasalaram normalmente e produziram ovos viáveis após serem mantidas isoladas por um período de 30 dias, uma vez que a presença destes ovos viáveis caracteriza o acasalamento. Todas as fêmeas iniciaram a produção de ovos viáveis dentro de 8 dias após o pareamento com machos recém-emergidos (Apêndice 13). Estes resultados concordaram com aqueles obtidos para *H. pacificus*, por NEUENSCHWANDER (68), que não constatou nenhum efeito da ida-

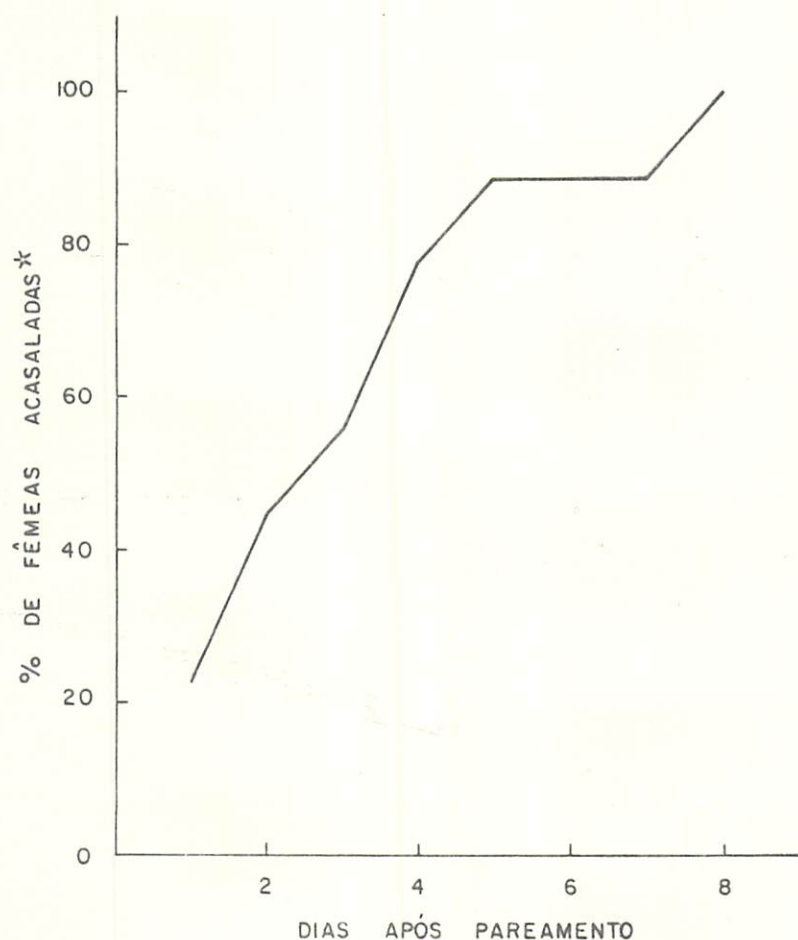


Figura 17. Percentual acumulado de fêmeas de *N. uruguayana*, alimentadas com *Dactynotus* sp., que acasalaram (baseado na presença de ovos viáveis), após 30 dias de isolamento sexual, indicando sua receptividade aos machos ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR, 14 horas fotofase) - Lavras - MG, 1987.

de do inseto sobre o acasalamento. Os resultados obtidos concordaram também com aqueles verificados para *Chrysoperla carnea*, por ROUSSET (88), embora as fêmeas desta espécie tivessem sido isoladas por um período de apenas 10 dias.

4.2.2.4.2. Fase de ovo

a) Viabilidade e período de incubação

Embora capazes de ovipositar, todos os ovos produzidos pelas fêmeas virgens de *N. uruguayana* foram inviáveis, concordando com as observações feitas para as espécies estudadas por MIERMONT & CANARD (56) e SMITH (95).

4.2.3. Ciclo biológico

Os dados obtidos em laboratório estão apresentados no Apêndice 14. A duração do período compreendido entre a postura e a emergência, de 20 insetos (11 machos e 9 fêmeas) alimentados com *Dactynotus* sp. apresentou um mínimo de 22 e um máximo de 25 dias, com uma média de $23,8 \pm 0,35$ dias (Apêndice 14).

Os resultados obtidos foram coincidentes com aqueles encontrados para *M. posticus*, CUTRIGHT (20), *M. tasmaniae*, SAMSON & BLOOD (89), SYRETT & PENMAN (101), *M. variolosus*, SMITH (97) e *H. pacificus*, NEUENSCHWANDER (69). Entretanto, foram inferiores âqueles observados para *H. pacificus* por MOZNETTE (61) e *H. humu*li por SMITH (95).

Na Tabela 15 está apresentada uma sinōpse da biologia de *N. uruguayana* alimentada com *Dactynotus* sp., posto que esta presa mostrou-se a mais adequada para seu desenvolvimento, em todas as fases do seu ciclo de vida.

Tabela 15. Sinótese da biologia de *N. uruguayana* alimentada com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1986/87

Variáveis avaliadas	Unidade	Médias
FASE DE OVO		
Viabilidade	%	94,43 ± 2,01
Duração	dias	5
Peso	mg	0,101 ± 0,004
Dimensões: comprimento	mm	0,967 ± 0,011
largura	mm	0,428 ± 0,006
FASE DE LARVA		
Número de instares	-	3
Viabilidade: - total	%	95,00 ± 10,45
- 1º instar	%	95,00 ± 10,45
- 2º instar	%	100,00
- 3º instar	%	100,00
Duração: - total	dias	6,73 ± 0,68
- 1º instar	dias	2,10 ± 0,21
- 2º instar	dias	2,21 ± 0,20
- 3º instar	dias	2,42 ± 0,24
Consumo: - total	nº de pulgões	135,02 ± 15,27
- 1º instar	nº de pulgões	19,45 ± 2,82
- 2º instar	nº de pulgões	49,73 ± 6,65
- 3º instar	nº de pulgões	65,84 ± 5,76
- média/dia	nº de pulgões	20,06 ± 1,97
Peso: - 1º instar	mg	0,41 ± 0,04
- 2º instar	mg	1,51 ± 0,11
- 3º instar	mg	7,63 ± 0,77
Largura da cápsula cefálica:		
- 1º instar	mm	0,344 ± 0,011
- 2º instar	mm	0,448 ± 0,010
- 3º instar	mm	0,622 ± 0,011
Comprimento do corpo:		
- 1º instar	mm	3,434 ± 0,095
- 2º instar	mm	5,360 ± 0,172
- 3º instar	mm	9,975 ± 0,325
FASE DE PRÉ-PUPA		
Viabilidade	%	94,73 ± 11,05
Duração	dias	4,00 ± 0,27
Peso	mg	8,47 ± 0,33
Dimensões do casulo:		
- comprimento	mm	6,85 ± 0,74
- largura	mm	3,13 ± 0,14
FASE DE PUPA		
Viabilidade	%	100,00
Duração	dias	7,88 ± 0,14
Peso	mg	7,54 ± 0,29
FASE ADULTA		
Razão sexual	-	0,45
Peso	mg	8,87 ± 0,39
Consumo: - total	nº de pulgões	335,33 ± 49,35
- média/dia	nº de pulgões	4,69 ± 0,23
Duração	dias	71,66 ± 10,34
Períodos: - pré-oviposição	dias	8,00 ± 1,63
- oviposição	dias	55,11 ± 16,10
- pós-oviposição	dias	4,44 ± 1,22
Capacidade de oviposição:		
- total	nº de ovos	482,88 ± 147,60
- média/dia	nº de ovos	8,76 ± 1,05
CICLO BIOLÓGICO	dias	23,8 ± 0,35

5. CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos no presente trabalho, podem ser estabelecidas as seguintes conclusões:

- A qualidade da presa ingerida é fator limitante para o desenvolvimento e fecundidade de *N. uruguayana*.
- *T. citricidus* e *B. brassicae* foram inadequados para o desenvolvimento das fases imaturas de *N. uruguayana*, e *B. brassicae* não permitiu também sua reprodução. A inadequabilidade nutricional de *B. brassicae* para larvas de *N. uruguayana* começou a ser sentida pelos insetos a partir do 2º Instar, quando o predador tornou-se fisiologicamente mais exigente.
- A presa mais adequada para o desenvolvimento das fases imaturas e adulta de *N. uruguayana* foi *Dactynotus* sp., podendo constituir-se em uma alternativa em épocas de baixa densidade populacional de pragas.
- Pré-pupas e pupas com pesos mais elevados deram origem a adultos fêmeas, e aquelas com menor peso originaram machos.

- O estímulo à alimentação, apresentado por larvas e adultos de *N. uruguayana*, foi observado mesmo para aquelas presas nutricionalmente inadequadas para seu desenvolvimento.
- Larvas e adultos exigem presas vivas como alimento.
- As larvas são canibais, alimentando-se de ovos e larvas de sua própria espécie. No entanto, entre os adultos, este hábito não foi observado.
- As dietas artificiais testadas na fase adulta proporcionaram sua sobrevivência por várias semanas, entretanto, não foram suficientes para manter uma alta fecundidade, ocasionando a produção de grande percentagem de ovos inviáveis.
- A fecundidade de fêmeas virgens de *N. uruguayana*, foi notadamente reduzida em relação àquela observada para fêmeas acasaladas.
- Fêmeas de *N. uruguayana* podem permanecer virgens por até 30 dias, sem perderem sua receptividade sexual e capacidade reprodutiva.
- *N. uruguayana* é um predador de fácil manejo e multiplicação em laboratório, podendo ser criado por várias gerações, desde que alimentado com uma dieta adequada, que possa estar disponível por períodos prolongados.

6. RESUMO

ASPECTOS MORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS DE *Nusalala uruguayana*
(NAVÁS, 1923) (NEUROPTERA, HEMEROBIIDAE),
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a morfologia externa de *Nusalala uruguayana* e estudar sua biologia sob condições de laboratório. A criação de *N. uruguayana* foi iniciada com insetos coletados na região de Lavras - MG e mantidos a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 horas. A caracterização morfológica foi feita através de descrições e ilustrações de cada uma das fases do seu desenvolvimento, utilizando-se insetos da geração F_2 , alimentados com o pulgão-do-picão, *Dactynotus* sp.. Para o estudo da biologia, utilizou-se insetos da geração F_3 .

Os estudos da biologia das fases imaturas foram feitos utilizando-se como tratamento 3 espécies de pulgões, com 5 repetições e 4 insetos por parcela experimental. Os resultados observados indicaram que *N. uruguayana* apresentou 3 instares, para todos os tratamentos, e que *Dactynotus* sp. foi a presa que permiti-

tiu melhor desenvolvimento, verificando-se uma duração de 6,73 dias e uma viabilidade de 95,0%, para a fase de larva. As larvas consumiram 19,45, 49,73 e 65,84 pulgões, no 1º, 2º e 3º ínstares, respectivamente. Avaliou-se ainda o peso, largura da cápsula cefálica e comprimento do corpo, em cada ínstar. Estudou-se a viabilidade, duração e peso de prê-pupas e pupas, e as dimensões dos casulos, observando-se que prê-pupas e pupas com maior peso deram origem a fêmeadas, e aquelas com menor peso, deram origem a machos. Dos adultos emergidos avaliou-se o peso e a razão sexual.

Larvas alimentadas com o pulgão-dos-citros, *Toxoptera citricidus* Kirk, não sobreviveram além do 1º ínstar, e apenas uma pequena percentagem daquelas alimentadas com o pulgão-da-couve, *Brevicoryne brassicae* (L.), atingiram a fase de prê-pupa, não conseguindo, entretanto, passar para a fase seguinte.

Os estudos da biologia da fase adulta foram feitos utilizando-se como tratamentos 8 dietas sendo 3 naturais e 5 artificiais. Utilizou-se 3 repetições, sendo cada parcela experimental constituída por 3 casais, oriundos de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp.. Os resultados encontrados indicaram que a qualidade da dieta afetou significativamente sua biologia. A duração da fase adulta, quando alimentados com *Dactynotus* sp., foi em mêdia de 75,77 dias para os machos e 67,55 dias para as fêmeadas. Estudou-se também a duração dos períodos de prê-oviposição, oviposição e pós-oviposição. A capacidade de oviposição e a viabilidade dos ovos foram maiores quando alimentados com *Dactynotus* sp. e *Dactynotus* sp. + Sojinha^R. As fêmeadas alimentadas com a primeira

dieta, produziram em média 482,88 ovos, com uma viabilidade de 94,43%.

O estudo do efeito do acasalamento sobre a biologia do adulto alimentado com *Dactynotus* sp. mostrou que a capacidade de oviposição de fêmeas virgens foi notadamente reduzida. A duração da fase adulta de machos e fêmeas não diferiu significativamente daquela observada para insetos acasalados e alimentados com a mesma presa. Fêmeas de *N. uruguayana* não perderam sua receptividade sexual, após serem mantidas isoladas por um período de 30 dias.

7. SUMMARY

MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL ASPECTS OF *Nusalala uruguayana* (NAVÁS, 1923) (NEUROPTERA, HEMEROBIIDAE)

In this work the external morphology of *Nusalala uruguayana* is described and the biology of this predator was investigated under laboratory conditions. A culture of *N. uruguayana* was initiated with insects collected in Lavras - Minas Gerais State - Brazil. Adults and larvae were fed with the aphid *Dactynotus* sp. and were kept at $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH and 14:10 hours L:D photoperiod. F_2 generation insects were used for the morphological examinations and F_3 generation insects were used for the biological investigations.

Larvae of *N. uruguayana* fed with *Dactynotus* sp. showed to go through three larval stages. The weight, the width of the head capsules and the body length were measured for each stages. The larval stage lasted 6,7 days and 95% of the larvae went to the pre-pupal stage. The number of aphids eaten during the first, second and third larval stages were 19,4, 49,7 and 65,8,

respectively. The duration and weight of the pre-pupal and pupal stages were measured and it was observed that the male pre-pupae and pupae were lighter. The viability of the pre-pupae and pupae were 94,7 and 100%, respectively, and the sex ratio was 0,45.

Larvae fed with the aphid *Toxoptera citricidus* kirk died during the first stage and those fed with the aphid *Brevicoryne brassicae* (L.) died before they reached the pupal stage, with only a few of them reaching the pre-pupal stage.

Adults fed with *Dactynotus* sp. showed a longevity of 75,8 days for males and 67,5 days for females. The duration of the pre-oviposition, oviposition and post - oviposition periods were measured. The average number of eggs per female was 482,9 and the viability of the eggs was 94,4%. The number of eggs per female was significantly lower when adults were fed with the aphids *T. citricidus* or *B. brassicae*, or when they were fed with artificial diets prepared with honey bee and the dehydrated protein sources Sojinha^R or New Life^R or Novomilke^R.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACKER, T.S. The comparative morphology of the male terminalia of Neuroptera (Insecta). Microentomology, Stanford, 24(2):25-84, Aug. 1960.
2. AGNEW, C.W.; STERLING, W.L. & DEAN, D.A. Notes on the Chrysopidae and Hemerobiidae of eastern Texas with keys for their identification. The Southwestern Entomologist, Texas, (4):1-20, Sept. 1981. (Supplement).
3. AGUILAR F., P.G. & LAMAS C., J.M. Apuntes sobre el control biológico y el control integrado de las plagas agrícolas en el Perú. II. El cultivo del algodón. Revista Peruana de Entomología, Lima, 23(1):91-7, Dec. 1980.
4. _____; SALAZAR T., J. & NÚÑEZ, E. Apuntes sobre el control biológico y el control integrado de las plagas agrícolas en el Perú. III. El cultivo de cítricos. Revista Peruana de Entomología, Lima, 23(1):97-100, Dec. 1980.

5. ANGALET, G.W. & STEVENS, N.A. The natural enemies of *Brachycolus asparagi* in New Jersey and Delaware. Environmental Entomology, College Park, 6(1):97-100, Feb. 1977.
6. BANKS, C.J. An analysis of captures of Hemerobiidae and Chrysopidae in suction traps at Rothamsted, July, 1949. Proceedings of the Royal Entomological Society of London; A, London, 27:45-53, 4-6, June 1952.
7. BANKS, N. A revision on the nearctic Hemerobiidae. Transactions American Entomological Society, Philadelphia, 32:21-51, Dec. 1905.
8. BARNARD, P.C. A check-list of the british Neuroptera with taxonomic notes. Entomologist's Gazette, London, 29:165-76, July 1978.
9. BARTLETT, B.R. & LLOYD, D.C. Mealybugs attacking citrus in California - a survey of their natural enemies and the release of new parasites and predators. Journal of Economic Entomology, College Park, 51(1):90-3, Feb. 1958.
10. BENEFICIAL insects can assist chemicals in controlling citrus mealybug. Citrus & Vegetable Magazine, Florida, 42(10):26-8, June 1979.
11. BISHOP, A.L. & HOLTKAMP, R.H. Heliothis species on three varieties of lucerne infested with blue - green aphid *Acyrtosiphon kondoi* Shinji. General and Applied Entomology, Sydney, 12:10-2, 1980.

12. BORROR, D.J. & DeLONG, D.M. Abreviações usadas nas figuras. In: _____. Introdução ao estudo dos insetos. Rio de Janeiro, USAID, 1969. p.613-5.
13. BUTLER JR., G.D. & RITCHIE JR., R.L. Feed wheast and the abundance and fecundity of *Chrysopa carnea*. Journal of Economic Entomology, College Park, 64(4):933-4, Aug. 1971.
14. CANARD, M. Comparison of the reproduction rate of three predators: *Chrysopa perla* (L.), *Boriomyia subnebulosa* (Steph.) and *Eumichromus angulatus* (Steph.) (Neuroptera, Chrysopidae and Hemerobiidae) with respect to the aphid prey. In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 8, Moscow, 1975. Reports and informations... Moscow, 1975. p.50-2.
15. CARPENTER, F.M. Neuroptera: Hemerobiidae. Insects of Micronesia, Honolulu, 8(3):35-43, 1961.
16. _____. A revision of the Nearctic Hemerobiidae, Berothidae, Sisyridae, Polystoechotidae and Dilaridae (Neuroptera). Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Boston, 74:193-278, Mar. 1940.
17. CHAGAS, E.F. das; SILVEIRA NETO, S.; BRAZ, A.J.B.P.; MATEUS, C.P.B. & COELHO, I.P. Flutuação populacional de pragas e predadores em citros. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(6):817-24, jun. 1982.
18. CLAUSEN, C.P. Biological control of insect pests. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 3:291-310, 1958.

19. COLE, F.R. Natural control of the citrus mealybug. Journal of Economic Entomology, College Park, 26:855-64, Aug. 1933.
20. CUTRIGHT, C.R. Life history of *Micromus posticus* Walker. Journal of Economic Entomology, College Park, 16:448-56, Oct. 1923.
21. DAVIS, G.R.F. Phagostimulation and consideration of its role in artificial diets. Bulletin of the Entomological Society of America, Washington, 14:27-30, 1968.
22. DEYRUP, M. & DEYRUP, N. Pupation of *Hemerobius* in douglas - fir cones. The Pan-Pacific Entomologist, San Francisco, 54(2):143-6, Apr. 1978.
23. DUNN, J.A. *Micromus variegatus* Fabricius (Neuroptera) as a predator of the pea aphid. Proceedings of the Royal Entomological Society of London; A, London, 29:76-80, June 1954.
24. DYAR, H.G. The number of molts of lepidopterous larvae. Psyche, Cambridge, 5:420-3, Nov./Dec. 1890.
25. FLANDERS, S.E. Biological control of *Saissetia nigra* (Nietn.) in California. Journal of Economic Entomology, College Park, 52(4):596-600, Aug. 1959.
26. FLESCHNER, C.A. Studies on searching capacity of the larvae of three predators of the citrus red mite. Hilgardia, Berkeley, 20(13):233-65, Oct. 1950.

27. GARLAND, J.A. Observations on survival of eggs of *Hemerobius stigma* (Neuroptera : Hemerobiidae) following exposure to frost. The Manitoba Entomologist. Winnipeg, 12:61-2, 1978.
28. GONZALEZ OLAZO, E.V. El genero *Megalomus* Rambur (Neuroptera -Planipennia-Hemerobiidae) en Argentina y Chile. Acta Zoologica Lilloana, Tucuman, 36(2):97-114, 1981.
29. HAGEN, K.S. Role of nutrition in insect management. In: TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT, 6, Gainesville, 1974. Proceedings... Tallahassee, Tall Timbers Research Station, 1976. p.221-61.
30. _____; SAWALL JR., E.F. & TASSAN, R.L. The use of food sprays to increase effectiveness of entomophagous insects. In: TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT, Tallahassee, 1971. Proceedings... Tallahassee, 1971. p.59-81.
31. HAGLEY, E.A.C. & SIMPSON, C.M. Effect of food sprays on numbers of predators in an apple orchard. The Canadian Entomologist, Ottawa, 113:75-7, Jan. 1981.

32. HENDERSON, N.C. Studies on the predators, a parasite, and an entomophthorous fungus affecting *Acyrthosiphon kondoi* (Hemiptera:Aphididae) in the Manawatu, New Zealand. In: AUSTRALASIAN CONFERENCE ON GRASSLAND INVERTEBRATE ECOLOGY, 2, Wellington, 1979. Proceedings... Wellington, Government Printer, 1979. p.278-82.
33. HESSEIN, N.A. & KRAIM, A.M.A. Insect species caught by a light trap in Tripoli, Libya. The Libyan Journal of Agriculture, Tripoli, 4:113-5, 1975.
34. HOLDSWORTH JR., R.P. Aphids and aphid enemies: effect of integrated control in an Ohio apple orchard. Journal of Economic Entomology, College Park, 63(2):530-5, Apr. 1970.
35. _____. Codling moth control as part of an integrated program in Ohio. Journal of Economic Entomology, College Park, 63(3):894-7, June 1970.
36. HOY, M.A.; ROSS, N.W. & ROUGH, D. Impact of NOW insecticides on mites in Northern California almonds. California Agriculture, Berkely, 32(5):10-2, May 1978.
37. HUSSEIN, M.Y. Nutritional requirements for reproduction of *Micromus tasmaniae* Walker (Neuroptera:Hemerobiidae). Pertanika, Serdang, 7(2):115-7, 1984.
38. _____. Prey selection by larval *Micromus tasmaniae* Walker (Neuroptera:Hemerobiidae). Pertanika, Serdang, 8(3):359-63, 1985.

39. HUSSEIN, M.Y. A spray technique for mass release of eggs of *Micromus tasmaniae* Walker (Neuroptera:Hemerobiidae). Crop Protection, Guildford, 3(3):369-78, 1984.
40. HYDORN, S.B. & WHITCOMB, W.H. Effects of larval diet on *Chrysopa rufilabris*. The Florida Entomologist, Gainesville, 62(4):293-8, Dec. 1979.
41. JUBB JR., G.L. & MASTELLER, E.C. Survey of arthropods in grape vineyards of Erie County, Pennsylvania: Neuroptera. Environmental Entomology, College Park, 6(3):419-28, June 1977.
42. KILLINGTON, F.J. The life-history of *Hemerobius atrifrons* McLach. (Neuroptera). The Entomologist, London, 65(823):201-3, 1932.
43. _____. The life history of *Hemerobius simulans* Walker (= *Orotypus* Wall.) (Neuroptera, Hemerobiidae). Entomologist's Monthly Magazine, London, 68(819):176-80, Aug. 1932.
44. _____. Notes on the life-history of *Hemerobius pini* Steph. (Neuroptera). Transaction of the Entomological Society of the South of England, Southampton, 8(1):41-4, 1932.
45. _____. Notes on the life-history of *Symphorobius fuscescens* Wall. (= *inconspicuus* McL.) (Neuroptera). The Entomologist, London, 64(821):217-23, Oct. 1931.

46. KIMMINS, D.E. New species of *Nusalala* (Neuroptera, Hemerobiidae). Annals and Magazine of Natural History; Ser. 10, London, 17(101):568-76, 1936.
47. LAFFRANQUE, J.F. & CANARD, M. Biologie du prédateur aphidiphage *Boriomyia subnebulosa* (Stephens) (Neuroptera, Hemerobiidae): Études au laboratoire et dans les conditions hivernales du sud-ouest de la France. Annales de Zoologie - Écologie Animale, Paris, 7(3):331-43, 1975.
48. LÖHR, B. & VARELA, A.M. Estudio de la biologia de *Symphorobius maculipennis* Kimmins, (Neuroptera, Hemerobiidae), predator de la cochinilla harinosa de la mandioca *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hom.; Pseudococcidae) a tres temperaturas. s.n.t. 15p. (Não publicado).
49. MacLEOD, E.G. The immature stages of *Boriomyia fidelis* (Banks) with taxonomic notes on the affinities of the genus *Boriomyia* (Neuroptera:Hemerobiidae). Psyche, Cambridge, 67(1-2):26-40, Mar./June 1960.
50. _____ & STANGE, L.A. The brown lacewings of Florida (Neuroptera:Hemerobiidae). Florida, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, 1981. 4p. (Entomology Circular, 227).
51. MAELZER, D.A. The biology and main causes of changes in numbers of the rose aphid, *Macrosiphum rosae* (L.), on cultivated roses in South Australia. Australian Journal of Zoology, Melbourne, 25:269-84, 1977.

52. MALICKY, von H. The significance of light trap results for field studies on Neuroptera. Anzeiger fuer Schaedlingskunde, Pflanzenschutz, 48:120-4, 1975.
53. McMULLEN, R.D. & JONG, C. New records and discussion of predators of the pear psylla, *Psylla pyricola* Forster, in British Columbia. Journal of the Entomological Society of British Columbia, Victoria, 64(1967):35-40, Aug. 1967.
54. MEYERDIRK, D.E.; FRENCH, J.V. & HART, W.G. Effect of pesticide residues on the natural enemies of citrus mealybug. Environmental Entomology, College Park, 11(1):134-6, Feb. 1982.
55. _____; _____; _____ & CHANDLER, L.D. Citrus mealybug: effect of pesticide residues on adults of the natural enemy complex. Journal of Economic Entomology, College Park, 72(6):893-5, Dec. 1979.
56. MIERMONT, Y. & CANARD, M. Biologie du prédateur aphidiphage *Eumichromus angulatus* (Neur.:Hemerobiidae): études au laboratoire et observations dans le Sud-ouest de la France. Entomophaga, Paris, 20(2):179-91, 1975.
57. MILLER, G.L. & LAMBDIN, P.L. *Hemerobius stigma* Stephens (Neuroptera:Hemerobiidae): external morphology of the egg. Proceedings of the Entomological Society of Washington, Washington, 84(1):204-7, Feb. 1982.

58. MILLER, G.L. & LAMBDIN, P.L. Redescriptions of the larval stages of *Hemerobius stigma* Stephens (Neuroptera:Hemerobiidae). Florida Entomologist, Gainesville, 67(3):377-82, Sept. 1984.
59. MONACO, R. Note bio-ecologiche sulla *Trabutina leonardii* Silv. (Rhynchota-Hom.-Coccidae) e suoi predatori. Entomologica, Bari, 13:155-63, 1977.
60. MONSERRAT, V.J. Sobre las especies africanas del género *Neotiobiella* Banks, 1909, II. (Neuroptera, Planipennia, Hemerobiidae). In: GEEP, J.; ASPOCH, H. & HOLZEL, H., eds. Progress in world's neuropterology. Graz, Austria, s.ed., 1984. p.99-124. (International Symposium on Neuropterology, 1, Graz, Austria, 1984).
61. MOZNETTE, G.F. Notes on the brown lace-wing (*Hemerobius pacificus*, Bks.). Journal of Economic Entomology, College Park, 8:350-4, June 1915.
62. MUMA, M.H. Effects of larval nutrition on the life cycle, size, coloration, and longevity of *Chrysopa lateralis* Guer. The Florida Entomologist, Gainesville, 40(1):5-9, 1957.
63. NAKAHARA, W. Early stages of some japanese Hemerobiidae, including two new species. Kontyû, Tokyo, 21(1/2):41-6, July 1954.

64. NAKAHARA, W. Neotropical Hemerobiidae in the United States National Museum. Proceedings of the United States National Museum, Washington, 117(3509):107-22, 1965.
65. _____. Systematic studies on the Hemerobiidae (Neuroptera). Mushi, Fukuoka, 34(1):1-69, June 1960.
66. NAVÁS, R.P.L. Insectos exóticos Neurópteros y afines. Bro-téria; Série Zoológica, Lisboa, 23(2):79-93, Feb. 1926.
67. _____. Insectos neotrópicos. Revista Chilena de História Natural Pura y Aplicada; 4 série, Valparaíso, 32:106-28, 1928.
68. NEUENSCHWANDER, P. Biology of the adult *Hemerobius pacificus*. Environmental Entomology, College Park, 5(1):96-100, Feb. 1976.
69. _____. Influence of temperature and humidity on the immature stages of *Hemerobius pacificus*. Environmental Entomology, College Park, 4(2):215-20, 1975.
70. _____ & HAGEN, K.S. Role of the predator *Hemerobius pacificus* in a non - insecticide treated artichoke field. Environmental Entomology, College Park, 9(5):492-5, Oct. 1980.
71. _____; _____ & SMITH, R.F. Predation on aphids in California's alfalfa fields. Hilgardia, Berkeley, 43(2):53-78, Feb. 1975.

72. NEW, T.R. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. Transactions of the Royal Entomological Society of London, London, 127(2):115-40, 1975.
73. _____. Comparative biology of some Australian Hemerobiidae. In: GEEP, J.; ASPOCK, H. & HOLZEL, H., eds. Progress in world's neuropterology. Graz, Austria, s.ed., 1984. p.153-66. (International Symposium on Neuropterology, 1, Graz, Austria, 1984).
74. _____. The flight activity of some British Hemerobiidae and Chrysopidae, as indicated by suction-trap catches. Proceedings of the Royal Entomological Society of London, London, 42(7-9):93-100, 1967.
75. _____. The immature stages of *Drepanacra binocula* (Neuroptera:Hemerobiidae) with notes on the relationships of the genus. Journal of the Australian Entomological Society, Victoria, 14:247-50, Sept. 1975.
76. _____. Some notes on the biology of *Psectra diptera* (Burm.) (Neuroptera, Hemerobiidae). Entomologist's Gazette, London, 17:79-82, 1966.
77. _____ & BOROS, C. The early stages of *Micromus tasmaniae* (Neuroptera:Hemerobiidae). Neuroptera International, Nice, 2(4):213-7, 1983.

78. PENNY, N.D. & MONSERRAT, V.J. Neuroptera of the Amazon Basin. Part. 10 - Hemerobiidae. Acta Amazonica, Manaus, 13(5-6):879-909, 1983.
79. _____ & STURM, H. A flightless brown lacewing from Colombia (Neuroptera, Hemerobiidae). Spixiana, Munich, 7(1): 19-22, Mar. 1984.
80. PETERSON, A. Larvae of Neuroptera. In: _____. Larvae of insects; an introduction to nearctic species. Ohio, Edwards Brothers, 1960. Pt.2, p.351-61.
81. PHILIPPE, R. Biologie de la reproduction de *Chrysopa perla* (L.) Neuroptera, Chrysopidae) en fonction de l'alimentation imaginale. Annales de Zoologie - Écologie Animale, Paris, 4(2):213-27, 1972.
82. PUTMAN, W.L. & HERNE, D.H.C. The role of predators and other biotic agents in regulating the population density of phytophagous mites in Ontario peach orchards. The Canadian Entomologist, Ottawa, 98:808-20, Aug. 1966.
83. RADCLIFFE, E.B.; WEIRES, R.W.; STUCKER, R.E. & BARNES, D.K. Influence of cultivars and pesticides on pea aphid, spotted alfalfa aphid, and associated arthropod taxa in a Minnesota alfalfa ecosystem. Environmental Entomology, College Park, 5(6):1195-207, Dec. 1976.

84. REEVE, R.J. & FRENCH, J.V. Laboratory toxicity of pesticides to the brown lacewing, *Symphorobius barberi* (Banks). The Southwestern Entomologist, Texas, 3(2):121-3, June 1978.
85. RICHARDS, O.W. & DAVIES, R.G. Neuropteros. In: _____. Tratado de entomologia Imms. Barcelona, Omega, 1984. v.2, cap.21, p.398-421.
86. RIEK, E.F. Neuroptera. In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. The insects of Australia. Victoria, Melbourne University, 1970. Cap.36, p.472-94.
87. RIVNAY, E. A study on the efficiency of *Symphorobius amicus* Navās in controlling *Pseudococcus citri* Risso on citrus in Palestine. Bulletin the 1a Societē Fouad I^{er} d'Entomologie, Le Caire, 27:57-77, 1943.
88. ROUSSET, A. Reproductive physiology and fecundity. In: CANARD, M.; SEMERIA, Y. & NEW, T.R. Biology of Chrysopidae. The Hague, W. Junk, 1984. p.116-29.
89. SAMSON, P.R. & BLOOD, P.R.B. Biology and temperature relationships of *Chrysopa* sp., *Micromus tasmaniae* and *Nabis capsiformis*. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 25(3):253-9, May 1979.

90. SAMSON, P.R. & BLOOD, P.R.B. Voracity and searching ability of *Chrysopa signata* (Neuroptera:Chrysopidae), *Micromus tasmaniae* (Neuroptera:Hemerobiidae) and *Tropiconabis capsiformis* (Hemiptera:Nabidae). Australian Journal of Zoology, Melbourne, 28:575-80, Nov. 1980.
91. SELHIME, A.G. & KANAVAL, R.F. Life cycle and parasitism of *Micromus posticus* and *M. subanticus* in Florida. Annals of the Entomological Society of America, College Park, 61 (5):1212-5, Sept. 1968.
92. SEMÉRIA, Y. Initiation à la connaissance des Névroptères Planipennes de France. L'Entomologiste, Paris, 35(2):84-8, 1979.
93. SHELDON, J.K. & MacLEOD, E.G. Studies on the biology of the Chrysopidae. II. The feeding behavior of the adult of *Chrysopa carnea* (Neuroptera). Psyche, Cambridge, 78:107-21, Mar./June 1971.
94. SMITH, R.C. Hatching in three species of Neuroptera. Annals of the Entomological Society of America, College Park, 15:169-76, 1922.
95. _____. The life histories and stages of some hemerobiids and allied species (Neuroptera). Annals of the Entomological Society of America, College Park, 16:129-51, 1923.

96. SMITH, R.C. The Neuroptera of Haiti, West Indies. Annals of the Entomological Society of America, College Park, 24(4):798-823, 1931.
97. _____. Notes on the Neuroptera e Mecoptera of Kansas, with keys for the identification of species. Journal of the Kansas Entomological Society, Manhattan, 7(4):120-44, Oct. 1934.
98. _____. The trash-carrying habit of certain lace wing larvae. The Scientific Monthly, New York, 23:265-7, July/Dec. 1926.
99. STANGE, L.A. Catalogo de Neuroptera de Argentina y Uruguay. Acta Zoologica Lilloana, Tucuman, 22:5-88, 1967.
100. SUNDBY, R.A. Influence of food on the fecundity of *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera, Chrysopidae). Entomophaga, Paris, 12(5):475-9, 1967.
101. SYRETT, P. & PENMAN, D.R. Developmental threshold temperatures for the brown lacewing, *Micromus tasmaniae* (Neuroptera:Hemerobiidae). New Zealand Journal of Zoology, Canterbury, 8:281-3, 1981.
102. _____ & _____. Studies of insecticide toxicity to lucerne aphids and their predators. New Zealand Journal of Agricultural Research, Wellington, 23:575-80, 1980.

103. SZABŐ, S. & SZENTKIRÁLYI, F. Communities of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera) in some apple-orchards. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, Budapest, 16(1/2):157-69, 1981.
104. TAUBER, M.J. & TAUBER, C.A. Dietary influence on reproduction in both sexes of five predacious species (Neuroptera). The Canadian Entomologist, Ottawa, 106(9):921-5, Sept. 1974.
105. _____ & _____. Dietary requirements for mating in *Chrysopa oculata* (Neuroptera:Chrysopidae). The Canadian Entomologist, Ottawa, 105:79-82, Jan. 1973.
106. THOMAS, W.P. Biological control of the blue-green lucerne aphid. The Canterbury situation. In: NEW ZEALAND WEED AND PEST CONTROL CONFERENCE, 30, New Zealand, 1977. Proceedings... New Zealand, 1977. p.182-7.
107. TILLYARD, R.J. Descriptions of new species and varieties of lacewings (Order Neuroptera Planipennia) from New Zealand, belonging to the families Berothidae and Hemerobiidae. Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute, Wellington, 54:217-25, 1916.

108. TILLYARD, R.J. Studies in Australian Neuroptera. IV. The families Ithonidae, Hemerobiidae, Sisyridae, Berothidae, and the new family Trichomatidae; with a discussion of their characters and relationships, and descriptions of new and little-known genera and species. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, Sydney, 41: 269-332, 1916.
109. WATVE, C.M. & CLOWER, D.F. Natural enemies of the bandwing whitefly in Louisiana. Environmental Entomology, College Park, 5(6):1075-8, Dec. 1976.
110. WEIJUN, M.; QINGJIE, G. & HANYE, Z. Studies of some major predaceous natural enemies of *Matsucoccus matsumurae* (Kuwana). Journal of Nanjing Technological College of Forest Products, Nanjing, (3):19-29, 1983.
111. WITHYCOMBE, C.L. The life-history of *Hemerobius stigma*, Steph. The Entomologist, London, 55(708):97-9, May 1922.
112. _____. Some aspects of the biology and morphology of the Neuroptera. With special reference to the immature stages and their possible phylogenetic significance. Transactions of the Royal Entomological Society of London, London, :303-411, 1924.

113. ZELENY, J. Les fluctuations spatio temporelles des populations de Nēvroptères aphidiphages (Planipennia) (comme élément indicateur de leur spécificité. Annales de Zoologie-Écologie Animale, Paris, 10(3):359-66, 1978.
114. ZIMMERMAN, E.C. Studies of Hawaiian Neuroptera. Proceeding of the Hawaiian Entomological Society, Honolulu, 10(3): 487-510, Aug. 1940.

APÊNDICE

APÊNDICE 1. Informações sobre os produtos comerciais utilizados
no preparo das dietas para adultos de *N. uruguayana*

1. New Life^R - Fabricante: Produtos Alimentícios New Life Ltda.
Endereço: Estrada de Itapequerica da Serra -
nº 23.470/80 - Santo Amaro
SÃO PAULO - SP
2. Novomilke^R - Fabricante: Olvebra Industrial S.A.
Endereço: Estrada Federal BR-116, km 287
GUAÍBA - RS
3. Sojinha^R - Fabricante: Produtos Alimentícios - SUPERBOM
Endereço: Estrada de Itapequerica da Serra - km 22
Santo Amaro
SÃO PAULO - SP

APÊNDICE 2. Dados originais para a duração, viabilidade e consumo de cada ínstar de *N. uruguayana*, alimentada com *Dactynotus* sp., *B. brassicae* e *T. citricidus* - Lavras-MG, 1986

Larvas	Duração (dias) e viabilidade/ínstar							Nº de pulgões consumidos/ínstar						
	<i>Dactynotus</i> sp.			<i>B. brassicae</i>			<i>T. citricidus</i> ¹	<i>Dactynotus</i> sp.			<i>B. brassicae</i>			<i>T. citricidus</i> ¹
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º
1	2	3	2	1*	-	-	3*	21	79	65	1	-	-	12
2	2	2	3	5	1*	-	3*	16	33	88	15	1	-	11
3	2	2	3	6*	-	-	3*	12	36	82	15	-	-	9
4	2	2	2	5	10*	-	3*	17	40	64	18	28	-	10
5	2	2	3	4	6	3*	3*	20	47	71	11	22	18	8
6	1*	-	-	4	7*	-	3*	3	-	-	15	15	-	13
7	3	2	3	4	4*	-	3*	29	42	61	14	12	-	5
8	2	2	2	8*	-	-	3*	24	44	60	19	-	-	10
9	2	2	2	5	2*	-	2*	22	43	49	12	3	-	9
10	2	2	3	4	1*	-	3*	17	50	87	12	2	-	16
11	2	2	3	6*	-	-	3*	20	49	77	14	-	-	13
12	3	3	2	5*	-	-	4*	28	81	51	12	-	-	15
13	2	2	2	4	6*	-	3*	20	43	59	12	20	-	16
14	2	2	3	4	5	6	3*	24	40	77	11	21	55	14
15	2	2	2	4	8	10*	3*	17	45	62	10	30	60	13
16	2	2	2	4	4*	-	3*	24	47	64	18	16	-	15
17	2	2	2	4	5	6	3*	20	58	51	8	20	48	13
18	3	2	3	5	3	5	3*	26	42	72	14	11	60	13
19	2	3	2	8*	-	-	2*	17	74	56	18	-	-	10
20	2	3	2	4	3	6*	3*	12	52	55	13	12	26	19

¹ Larvas alimentadas com *T. citricidus* não sobreviveram além do 1º ínstar.

* Tempo de sobrevivência no respectivo ínstar.

APÊNDICE 3. Dados originais para o peso, largura da cápsula cefálica e comprimento do corpo em cada ínstar de *N. uruguayana* alimentada com *Dactynotus* sp., *B. brassicae* e *T. citricidus* - Lavras - MG, 1986

Larvas	Peso no último dia de cada ínstar (mg)							Largura da cápsula cefálica no último dia de cada ínstar (mm)									Comprimento do corpo no último dia de cada ínstar (mm)									
	<i>Dactynotus</i> sp.						<i>B. brassicae</i>	<i>T. citricidus</i> ¹						<i>Dactynotus</i> sp.			<i>B. brassicae</i>	<i>T. citricidus</i> ¹								
	1º	2º	3º	1º	2º	3º		1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º		1º								
1	0,4	1,8	6,9	0,5	1,0	4,8	0,4	0,380	0,430	0,535	0,315	0,420	0,510	0,320	3,510	4,380	9,00	3,780	5,750	8,75						
2	0,4	1,5	9,8	0,5	1,0	3,0	0,4	0,360	0,455	0,630	0,330	0,465	0,625	0,340	3,360	4,725	11,00	3,840	4,295	8,00						
3	0,4	1,4	6,1	0,4	1,3	3,1	0,4	0,340	0,440	0,655	0,330	0,460	0,595	0,335	3,640	6,000	9,50	3,890	5,500	8,00						
4	0,4	1,7	6,6	0,4	0,8	1,8	0,2	0,360	0,430	0,605	0,325	0,430	0,640	0,345	3,330	5,475	9,50	3,485	4,695	7,00						
5	0,3	1,3	7,0	0,3	1,0	4,5	0,3	0,360	0,455	0,645	0,345	0,465	0,530	0,365	2,890	4,760	9,25	3,165	5,000	8,75						
6	0,4	1,5	8,2	0,5	0,4	2,7	0,4	0,340	0,430	0,645	0,325	0,445	0,605	0,335	3,390	5,495	9,50	3,655	4,745	7,50						
7	0,5	1,8	9,7	0,2	0,4	3,6	0,1	0,360	0,455	0,630	0,335	0,440	0,585	0,315	3,510	5,535	11,00	2,755	3,535	8,50						
8	0,6	2,0	7,8	0,4	0,8	3,3	0,3	0,330	0,465	0,645	0,335	0,455	0,585	0,330	3,670	5,790	10,25	3,605	5,500	7,75						
9	0,6	1,8	9,4	0,4	0,8	3,4	0,1	0,330	0,475	0,605	0,320	0,480	0,590	0,340	3,520	5,645	10,50	3,810	5,500	7,50						
10	0,2	1,5	8,8	0,1	1,4	1,5	0,3	0,300	0,430	0,610	0,325	0,425	0,615	0,335	3,290	5,395	10,50	3,110	6,000	6,50						
11	0,3	1,6	7,5	0,4	1,7	2,5	0,3	0,350	0,460	0,640	0,390	0,455	0,560	0,355	3,610	5,230	10,25	3,225	6,500	7,50						
12	0,4	1,0	5,3	0,3	1,1	2,6	0,3	0,290	0,425	0,640	0,310	0,465	0,555	0,320	3,240	4,980	9,00	2,825	5,750	7,50						
13	0,3	1,7	5,8	0,3	1,3	2,6	0,4	0,350	0,480	0,635	0,340	0,470	0,605	0,365	3,210	5,435	9,50	3,385	5,750	7,50						
14	0,5	1,1	6,6	0,4	1,4	1,8	0,5	0,360	0,495	0,580	0,330	0,480	0,570	0,325	3,330	4,930	9,75	3,755	5,500	6,00						
15	0,4	1,2	5,9	0,1	1,4	3,4	0,4	0,390	0,465	0,595	0,320	0,425	0,625	0,335	3,560	6,000	9,50	2,550	5,750	8,50						
16	0,4	1,6	10,6	0,4	0,9	2,3	0,4	0,320	0,435	0,620	0,320	0,460	0,575	0,315	3,590	5,595	11,00	2,895	4,940	7,00						
17	0,3	1,4	10,5	0,2	1,1	3,8	0,3	0,360	0,460	0,620	0,320	0,465	0,630	0,370	3,230	5,075	11,00	2,505	5,500	8,50						
18	0,5	1,5	5,6	0,3	0,8	2,5	0,4	0,330	0,460	0,560	0,305	0,415	0,605	0,345	3,720	5,420	9,50	3,335	5,500	7,00						
19	0,4	1,4	7,2	0,3	0,9	1,8	0,5	0,330	0,420	0,635	0,345	0,405	0,595	0,315	3,430	5,105	9,50	3,395	5,500	6,75						
20	0,5	1,5	7,4	0,3	0,8	4,8	0,5	0,340	0,410	0,625	0,325	0,480	0,625	0,345	3,660	5,245	10,50	3,170	4,545	8,75						

¹ Larvas alimentadas com *T. citricidus* não sobreviveram além do 1º ínstar.

APÊNDICE 4. Dados originais para a duração, viabilidade, peso e dimensões dos casulos de pré-pupas de *N. uruguayana*, oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae*, para a duração, viabilidade e peso de pupas e peso de adultos, oriundos de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1986

Nº do inseto	Fase de pré-pupa					Fase de pupa ³		Fase adulta ³	
	<i>Dactynotus</i> sp.				<i>B. brassicae</i> ¹	<i>Dactynotus</i> sp.		<i>Dactynotus</i> sp.	
	Duração (dias) e viabilidade	Peso (mg)	Dimensões dos casulos (mm)		Duração (dias) e viabilidade	Peso ² (mg)	Duração (dias) e viabilidade	Peso (mg)	Peso (mg)
			Comprimento	Largura					
1	4	8,3	7,50	3,00	-	6,0	8	7,3	8,6
2	4	8,1	6,50	3,75	-	4,7	8	7,8	8,1
3	4	8,3	7,50	3,00	-	4,0	8	7,5	8,0
4	4	7,9	7,00	3,50	-	4,6	7	7,2	9,7
5	4	7,7	6,50	3,25	-	3,5	8	6,8	7,5
6	-	8,2	6,50	3,00	-	3,0	-	7,5	9,0
7	4	9,6	7,00	3,50	-	4,4	8	8,7	9,8
8	5	8,1	7,00	3,00	-	5,3	7	7,1	7,7
9	5	7,9	6,25	3,00	-	4,8	8	7,1	9,6
10	4	7,4	6,50	3,00	-	3,2	8	6,7	8,3
11	4	8,7	6,75	2,75	-		8	7,6	9,1
12	2*	7,6	6,75	3,00	-		-	7,0	8,6
13	4	9,1	7,00	3,00	-		8	8,3	9,3
14	4	8,8	7,00	3,00	3*		8	7,0	8,0
15	4	9,5	6,50	2,75	-		8	8,8	10,5
16	4	8,8	7,00	3,00	-		8	7,4	8,3
17	4	9,0	7,00	2,75	5*		8	8,1	9,8
18	4	9,4	7,00	3,00	3*		8	7,9	9,2
19	4	9,6	6,75	3,75	-		8	8,4	9,6
20	4	7,5	7,00	3,75	-		8	6,7	8,7

* Tempo de sobrevivência na fase de pré-pupa.

¹ Larvas alimentadas com *B. brassicae* não teceram casulos.

² Número máximo de 10 pré-pupas obtidas a partir de larvas alimentadas com *B. brassicae*.

³ Larvas alimentadas com *B. brassicae* não sobreviveram além da fase de pré-pupa.

APÊNDICE 5. Dados originais para as dimensões dos casulos e pesos de pré-pupas, pupas e adultos recém-emergidos, para machos e fêmeas de *N. uruguayana*, oriundos de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1986

Nº do inseto	Machos					Fêmeas				
	Pré-pupa			Pupa	Adulto	Pré-pupa			Pupa	Adulto
	Peso (mg)	Dimensões dos casulos (mm)		Peso (mg)	Peso (mg)	Peso (mg)	Dimensões dos casulos (mm)		Peso (mg)	Peso (mg)
		Comprimento	Largura				Comprimento	Largura		
1	8,3	7,50	3,00	7,3	8,6	8,2	6,50	3,00	7,5	9,0
2	8,1	6,50	3,75	7,8	8,1	9,6	7,00	3,50	8,7	9,8
3	8,3	7,50	3,00	7,5	8,0	8,3	7,00	3,00	7,1	7,7
4	7,9	7,00	3,50	7,2	9,7	9,1	7,00	3,00	8,3	9,3
5	7,7	6,50	3,25	6,8	7,5	8,8	7,00	3,00	7,0	8,0
6	7,9	6,25	3,00	7,1	9,6	9,5	6,50	2,75	8,8	10,5
7	7,4	6,50	3,00	6,7	8,3	8,8	7,00	3,00	7,4	8,3
8	8,7	6,75	2,75	7,6	9,1	9,0	7,00	2,75	8,1	9,8
9	7,6	6,75	3,00	7,0	8,6	9,4	7,00	3,00	7,9	9,2

APÊNDICE 6. Dados originais para o consumo de *Dactynotus* sp. por casais de *N. uruguayana* - Lavras - MG, 1987

Casal	Total consumido/casal
1	534
2	736
3	760
4	690
5	784
6	432
7	774
8	762
9	564

APÊNDICE 7. Dados originais para a duração da fase adulta de machos e fêmeas de *N. uruguayana*, acasalados e alimentados com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Dietas	Duração da fase adulta (dias)																	
	Machos									Fêmeas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R	66	58	64	117	45	119	111	64	23	52	50	81	43	101	54	75	57	71
<i>Dactynotus</i> sp.	54	66	91	97	90	38	74	75	97	56	93	92	48	77	55	73	84	30
<i>T. citricidus</i>	75	111	92	69	100	56	95	52	47	76	74	60	102	73	117	37	23	59
<i>B. brassicae</i>	42	45	34	39	51	38	77	50	25	54	44	74	49	21	61	46	62	42
New Life ^R	69	65	59	41	62	68	50	69	62	75	57	93	69	68	76	56	109	92
Novomilke ^R	47	65	55	71	71	77	69	42	48	50	101	68	71	79	54	66	112	79
Sojinha ^R	55	54	47	50	59	47	39	63	46	69	40	71	73	77	65	62	65	74
Água	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	2	2	3

APÊNDICE 8. Dados originais para a duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, e para a capacidade de oviposição de fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas e alimentadas com diferentes dietas - Lavras - MG,

1987

Dietas	Duração do período de pré-oviposição (dias)										Duração do período de oviposição (dias)										Duração do período de pós-oviposição (dias)										Capacidade de oviposição número total de ovos								
	Fêmeas										Fêmeas										Fêmeas										Fêmeas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R	6	7	5	6	5	5	9	5	11	33	35	66	23	50	39	55	39	51	13	8	10	14	6	10	11	13	9	349	121	634	283	999	425	577	307	450			
<i>Dactynotus</i> sp.	10	8	7	8	4	11	10	7	7	43	78	80	38	62	40	57	72	20	3	7	5	2	5	4	6	5	3	375	561	726	328	793	386	447	536	194			
<i>T. citricidius</i>	7	10	9	12	15	6	-	8	64	52	38	76	44	65	27	-	41	5	12	13	14	17	37	4	-	10	320	296	79	456	323	225	160	-	185				
<i>S. brassicae</i>	-	14	19	22	-	13	-	-	-	29	45	19	-	43	-	-	-	-	-	1	10	8	-	5	-	-	-	35	37	29	-	96	-	-	-	-			
New Life ^R	-	14	9	17	14	-	19	32	18	-	30	16	18	1	-	12	26	61	-	13	63	34	53	-	26	51	13	-	14	10	4	2	-	10	16	12			
Novomilke ^R	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	2				
Sojinha ^R	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	1				
Água	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

- Não houve postura.

APÊNDICE 9. Dados originais para a viabilidade dos ovos produzidos por fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas e alimentadas com diferentes dietas, e morte de larvas durante o processo de eclosão - Lavras - MG, 1987

Dietas	Viabilidade dos ovos (%)			Morte durante a eclosão (%)		
	Repetições			Repetições		
	I	II	III	I	II	III
<i>Dactynotus</i> sp. + SojinhaR	94,62 (3)	93,05 (3)	93,37 (3)	0,129	0,100	0
<i>Dactynotus</i> sp.	93,92 (3)	96,01 (3)	93,38 (3)	0	0,097	0
<i>T. citricidus</i>	41,21 (3)	44,76 (3)	57,87 (2)	39,24	41,90	25,44
<i>B. brassicae</i>	0 (2)	0 (2)	-	-	-	-
New LifeR	0 (2)	16,66 (2)	28,94 (3)	-	0	0
NovomilkeR	-	-	100 (1)	-	-	0
SojinhaR	-	-	0 (1)	-	-	-
Água	-	-	-	-	-	-

. Valores entre parênteses se referem ao número de fêmeas que ovipositaram.

- Não houve postura.

APÊNDICE 9. Dados originais para a viabilidade dos ovos produzidos por fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas e alimentadas com diferentes dietas, e morte de larvas durante o processo de eclosão - Lavras - MG, 1987

Dietas	Viabilidade dos ovos (%)									Morte durante a eclosão (%)								
	Fêmeas									Fêmeas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R	95,61	93,05	95,20	93,06	90,89	95,20	97,01	95,55	87,55	0,000	0,000	0,387	0,000	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Dactynotus</i> sp.	91,71	96,60	93,45	96,90	94,50	96,63	95,70	89,12	95,32	0,000	0,000	0,000	0,000	0,291	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>T. citricidus</i>	49,87	45,84	27,92	35,91	42,77	55,60	51,49	-	64,25	27,490	43,540	41,700	37,730	35,450	47,420	31,710	-	19,170
<i>B. brassicae</i>	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
New Life ^R	-	0,00	0,00	25,00	0,00	-	30,00	31,25	25,00	-	-	-	0,000	-	-	0,000	0,000	0,000
Novomilke ^R	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000
Sojinha ^R	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Água	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Não houve postura.

APÊNDICE 10. Dados originais para as dimensões dos ovos produzi-
dos por fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas e alimenta-
das com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Fêmea	Ovo	Dimensões (mm)					
		<i>Dactynotus</i> sp. + Sojinha ^R		<i>Dactynotus</i> sp.		<i>T. citricidus</i>	
		Comprimento	Largura	Comprimento	Largura	Comprimento	Largura
1	1	0,985	0,410	0,990	0,430	0,945	0,415
	2	0,980	0,455	0,975	0,415	0,940	0,410
	3	1,010	0,435	0,950	0,440	0,960	0,420
2	4	0,990	0,430	0,940	0,455	0,920	0,435
	5	0,930	0,430	0,955	0,415	0,955	0,440
	6	0,925	0,460	1,010	0,440	1,010	0,415
3	7	0,945	0,425	1,000	0,435	0,925	0,425
	8	0,955	0,405	0,990	0,400	0,930	0,425
	9	1,015	0,410	1,005	0,400	0,910	0,405
4	10	0,890	0,420	0,960	0,450	0,960	0,425
	11	0,960	0,415	0,960	0,445	0,970	0,410
	12	1,025	0,465	0,930	0,420	0,975	0,420
5	13	1,010	0,425	0,975	0,405	0,935	0,440
	14	0,985	0,445	0,935	0,415	1,010	0,460
	15	0,955	0,435	0,930	0,430	0,905	0,445
6	16	0,920	0,445	0,905	0,420	0,935	0,425
	17	0,915	0,430	1,010	0,410	0,980	0,440
	18	0,925	0,440	0,980	0,440	0,930	0,430
7	19	0,910	0,410	0,975	0,445	0,940	0,425
	20	0,970	0,455	0,935	0,410	0,895	0,435
	21	0,925	0,430	0,970	0,440	0,940	0,440
8	22	0,930	0,445	0,945	0,430	-	-
	23	1,010	0,440	0,965	0,425	-	-
	24	0,925	0,435	0,980	0,435	-	-
9	25	0,980	0,440	1,020	0,450	0,890	0,425
	26	0,935	0,435	0,955	0,445	0,915	0,425
	27	0,945	0,415	0,980	0,415	0,915	0,430

- Não houve postura.

APÊNDICE 11. Dados originais para o peso dos ovos produzidos por fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas e alimentadas com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Fêmeas	Peso (mg) ¹		
	<i>Dactynotus</i> sp. + SojinhaR	<i>Dactynotus</i> sp.	<i>T. citricidus</i>
1	0,111	0,101	0,093
2	0,101	0,111	0,091
3	0,115	0,105	0,086
4	0,106	0,100	0,088
5	0,106	0,090	0,093
6	0,098	0,108	0,105
7	0,098	0,098	0,091
8	0,100	0,100	-
9	0,095	0,103	0,095

¹ Cada valor corresponde à média do peso de 3 ovos.

- Não houve postura.

APÊNDICE 12. Dados originais para o consumo e duração da fase adulta de machos e fêmeas de *N. uhuguaya*, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição e capacidade de oviposição, para insetos não acasalados e alimentados com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1987

Nº do inseto	Consumo (nº de pulgões)		Duração da fase adulta (dias)		Duração (dias)			Capacidade de oviposição (nº total de ovos)
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Período de pré-oviposição	Período de oviposição	Período de pós-oviposição	
1	264	251	47	60	5	52	3	35
2	589	604	119	102	6	73	23	182
3	383	203	81	37	5	28	4	124
4	562	380	106	77	6	64	7	73
5	633	269	112	56	9	44	3	44
6	725	330	123	64	7	51	6	86
7	389	208	75	48	6	40	2	77
8	259	83	53	19	5	11	3	55
9	762	154	120	33	6	22	5	62

APÊNDICE 13. Dados originais para a receptividade sexual de fêmeas virgens de *N. uruguayana* - Lavras - MG, 1987

Dias após pareamento	Percentagem de fêmeas acasaladas*
1	22,22
2	44,44
3	55,55
4	77,77
5	88,88
6	88,88
7	88,88
8	100,00

* Baseado na presença de ovos viáveis.

APÊNDICE 14. Dados originais para o ciclo biológico *N. uruguayana*, alimentada com *Dactynotus* sp. - Lavras - MG, 1987

Número do indivíduo	Ciclo biológico	Número do indivíduo	Ciclo biológico
1	24	11	24
2	24	12	25
3	24	13	23
4	22	14	24
5	24	15	23
6	24	16	23
7	25	17	23
8	23	18	25
9	24	19	24
10	24	20	24

APÊNDICE 15. Quadrados médios das análises de variância para a viabilidade, duração e consumo da fase de larva de *N. uruguayana*, alimentada com *Dactynotus* sp., *B. brassicae* e *T. citricidus* - Lavras - MG, 1986

Causas de variação	Viabilidade ¹	Duração	Consumo	
			Total	Diário
Pulgões	10.035,000**	114,272**	19.585,087**	430,282**
Resíduo	209,999	6,431	350,392	1,040
C.V. (%)	43,91	34,38	28,37	10,96

¹ Dados transformados segundo $\arcsin \sqrt{x/100}$.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

APÊNDICE 16. Quadrados médios das análises de variância para a viabilidade, duração, consumo, peso, largura da cápsula cefálica e comprimento do corpo em cada instar de *N. uruguayana*, alimentada com *Dactynotus* sp., *B. brassicae* e *T. citricidus* - Lavras - MG, 1986

Causas de variação	Viabilidade ¹	Duração	Consumo	Peso	Cápsula cefálica	Comprimento do corpo
Pulgões	29.220,025**	38,090**	6.528,362**	35,558**	0,623**	113,126**
Instares	487,928 NS	7,345*	853,478**	44,007**	0,044**	29,204**
Pulgões x Instares	817,933*	4,953*	1.169,361**	20,686**	0,167**	35,221**
Resíduo	296,440	1,797	90,826	0,048	0,000	0,056
C.V. (%)	49,99	54,52	43,34	13,88	3,08	5,57

¹ Dados transformados segundo $\arcsin \sqrt{x/100}$.

* e ** Significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade respectivamente, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 17. Quadrados médios das análises de variância para a viabilidade, duração e peso de pré-pupas de *N. uruguayana* oriundas de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp. e *B. brassicae* - Lavras - MG, 1986

Causas de variação	Viabilidade ¹	Duração ²	Peso
Pulgões	10.080,000**	0,023 NS	42,518**
Resíduo	144,000	0,008	0,439
C.V. (%)	20,00	4,32	10,33

¹ Dados transformados segundo $\arcsin \sqrt{x/100}$.

² Dados transformados segundo $\sqrt{x+0,5}$.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 18. Quadrados médios das análises de variância para as dimensões do casulo e pesos de pré-pupas, pupas e adultos de *N. uruguayana* recém-emergidos, oriundos de larvas alimentadas com *Dactynotus* sp., em função do sexo - Lavras-MG, 1986

Causas de variação	Pré-pupas			Pupas	Adultos
	Dimensões do casulo		Peso	Peso	Peso
	Comprimento	Largura			
Sexo	0,0312 NS	0,0868 NS	4,1088**	1,8688*	0,9338 NS
Resíduo	0,1241	0,0711	0,2244	0,2859	0,6980
C.V. (%)	5,14	8,69	5,59	7,08	9,45

* e ** Significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade respectivamente, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 19. Quadrados médios da análise de variância para a duração da fase adulta de *N. uruguayana*, para machos e fêmeas acasalados e alimentados com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Causas de variação	Duração da fase adulta
Dieta	3.366,480**
Sexo	95,431 NS
Dieta x sexo	201,074°
Resíduo	116,150
C.V. (%)	18,83

° e ** Significativos aos níveis de 15% e 1% de probabilidade respectivamente, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 20. Quadrados médios das análises de variância para a duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, capacidade de oviposição e viabilidade dos ovos de *N. uruguayana*, para fêmeas acasaladas e alimentadas com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Causas de variação	Duração			Capacidade de oviposição		Viabilidade ¹
	Período de pré-oviposição	Período de oviposição	Período de pós-oviposição	Total	Diária	
Dietas	45,022 NS	749,476*	585,487**	151.675,171**	53,909**	3.452,117**
Resíduo	28,153	168,851	26,466	5.155,508	1,117	62,977
C.V. (%)	51,03	33,06	36,69	29,22	21,39	18,49

¹ Dados transformados segundo $\arcsin \sqrt{x/100}$.

* e ** Significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade respectivamente, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 21. Quadrados médios das análises de variância para o peso e dimensões dos ovos de *N. uruguayana*, para fêmeas acasaladas e alimentadas com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Causas de variação	Peso	Dimensões	
		Comprimento	Largura
Dietas	0,0001268*	0,0004348 NS	0,0000241 NS
Resíduo	0,0000198	0,0001528	0,0000192
C.V. (%)	4,51	1,29	1,02

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 22. Quadrados médios das análises de variância para as regressões entre o total de ovos produzidos a cada 5 dias e o número de dias após o início da oviposição para 9 fêmeas de *N. uruguayana* acasaladas e alimentadas com diferentes dietas - Lavras - MG, 1987

Causas de variação	G.L.	<i>T. citricidus</i>				<i>Dactinotus</i> sp.				<i>Dactinotus</i> sp. + Sojinha ^R			
		S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F
Dietas	2	172,638	86,319	17,82680**	0,00003	172,638	86,319	17,82680**	0,00003	172,638	86,319	17,82680**	0,00003
Dias após o início da oviposição	19	2.761,271	145,330	30,01390**	0,00001	2.761,271	145,330	30,01390**	0,00001	2.761,271	145,330	30,01390**	0,00001
Regressão linear	1	399,493	399,493	82,50414**	0,00001	961,440	961,440	198,55861**	0,00001	1.073,149	1.073,149	221,62394**	0,00001
Regressão quadrática	1	28,865	28,865	5,96128*	0,01837	106,868	106,868	22,07067**	0,00013	24,950	24,950	5,15277*	0,02729
Regressão cúbica	1	31,116	31,116	6,42633*	0,01476	64,949	64,949	13,41358**	0,00107	109,600	109,600	22,63495**	0,00011
Desvios de regressão	16	62,990	3,936	0,81306 NS	0,66390	38,969	2,435	0,50301 NS	0,92981	42,877	2,679	0,55345 NS	0,89822
Resíduo	38	183,999	4,842			183,999	4,842			183,999	4,842		
Total	59	3.117,909				3.117,909				3.117,909			
C.V. (%)													19,78

¹ Dados transformados segundo $\sqrt{x + 0,5}$.

* e ** Significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade respectivamente, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 23. Quadrados médios das análises de variância para a duração da fase adulta de machos e fêmeas de *N. uruguayana*, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição e capacidade de oviposição para insetos alimentados com *Dactynotus* sp., em função do acasalamento - Lavras - MG, 1987

Causas de variação	Duração da fase adulta ¹		Duração ¹			Capacidade de oviposição	
	Machos	Fêmeas	Período de pré-oviposição	Período de oviposição	Período de pós-oviposição	Total ¹	Diária
Acasalamento	3,559 NS	3,385 NS	0,528*	4,654 NS	0,234 NS	735,702**	199,067**
Resíduo	2,113	2,430	0,107	2,467	0,589	12,620	2,121
C.V. (%)	20,30	16,03	12,45	23,17	35,07	23,40	25,67

¹ Dados transformados segundo $\sqrt{x+0}$.

* e ** Significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade respectivamente, pelo teste de F.

NS Não significativo.

APÊNDICE 24. Quadrados médios da análise de variância para o consumo de *Dactynotus* sp. por adultos de *N. uruguayana* não acasalados, em função do sexo - Lavras - MG, 1987

Causas de variação	Consumo	
	Total ¹	Diário
Sexo	165,803**	1,232 NS
Resíduo	19,318	0,305
C.V. (%)	23,00	10,77

¹ Dados transformados segundo $\sqrt{x+0}$

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

NS Não significativo.