

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

BIOLOGIA DE *Holhymenia rubiginosa* (BREDDIN) (HEMIPTERA: COREIDAE)
EM *Passiflora alata* CURTIS (PASSIFLORACEAE) E
PARASITÓIDES DE OVOS ASSOCIADOS

Roberta Kolberg
Bióloga (UFRGS)

Dissertação apresentada com um dos
requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Fitotecnia
Área de Concentração Fitossanidade

Porto Alegre (RS), Brasil
Março de 2007

(Página de homologação e ficha catalográfica: a serem inseridos)

AGRADECIMENTOS

À minha família pela educação, apoio, estímulo e compreensão durante todos os momentos deste trabalho e os precedentes.

À professora Dra. Luiza Rodrigues Redaelli pela confiança, incentivo e orientação.

Ao professor Dr. Milton de Souza Mendonça Jr. pela primeira orientação, à Luciane da Rocha pela oportunidade de ter acompanhado seu doutorado e ao professor Dr. Celson Roberto Canto Silva pela iniciação na Entomologia, na pesquisa científica e pela atual co-orientação.

Ao professor Dr. Josué Sant'Ana pelas suas relevantes sugestões e auxílio durante o curso.

Ao professor Dr. Paulo Vítor Dutra de Souza pelo fornecimento de mudas de maracujazeiro e ao professor Dr. Sérgio Francisco Schwarz pela disponibilização da área de coletas.

Aos pesquisadores Harry Brailowsky, Valmir A. Costa e Marta Loíacono pela pronta identificação dos insetos.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul por minha formação superior e ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

Aos companheiros do BIOECOLAB, com os quais compartilhei ótimos momentos: Tacimara, Ricardo, Rosana, Caio, Ester, Rafael M., Rafael L., Paula, Simone, Cristiane, Janaína, Fernando, Deisi, Aline, Ana Paula, Sílvia, Rogério e Diogo.

Aos alunos de graduação que me auxiliaram durante a execução dos experimentos: Caroline Cover, Jorge A. Rücker e Thiago D. N. Idalgo.

Ao meu namorado Eduardo L. M. Guimarães, um ótimo pesquisador e que, mesmo distante, sempre me apoiou e incentivou.

Ao Tinho por ter sido meu companheiro de noites ao computador, ainda que tenha me dado muito trabalho nos últimos tempos.

À todos que de alguma maneira contribuíram na minha vida, carreira e especialmente neste trabalho.

BIOLOGIA DE *Holhymenia rubiginosa* (BREDDIN) (HEMIPTERA: COREIDAE)
EM *Passiflora alata* CURTIS (PASSIFLORACEAE) E
PARASITÓIDES DE OVOS ASSOCIADOS¹

Autora: Roberta Kolberg

Orientadora: Luiza Rodrigues Redaelli

Co-orientador: Célson Roberto Canto-Silva

RESUMO

Espécies do gênero *Holhymenia* são apontadas como pragas em maracujazeiros, podendo causar o murchamento e queda de frutos e botões florais. Neste trabalho, aspectos bioecológicos de *Holhymenia rubiginosa* foram estudados. Uma criação foi mantida em laboratório (25 ± 1 °C, $65 \pm 10\%$ UR, fotofase 12 horas) e os insetos alimentados com ramos e frutos (quando disponíveis) de *Passiflora alata*, solução de mel a 20% e pólen. O desenvolvimento embrionário foi avaliado nas temperaturas de 17, 21, 25 e 30 ± 1 °C. As ninfas e os casais foram mantidos nas mesmas condições da criação, alimentados com ramos e solução de mel. A duração média, em dias, e a viabilidade da fase de ovo foram de $25,4 \pm 0,45$ (88%); $13,2 \pm 0,28$ (88%); $8,8 \pm 0,16$ (94%) e $7,7 \pm 0,17$ (92%), nas temperaturas de 17, 21, 25 e 30 ± 1 °C, respectivamente. A temperatura basal estimada para a fase embrionária foi 10,8 °C e a constante térmica 140,8 GD. Verificou-se diferença significativa entre a duração dos ínstaros ($P < 0,0001$), sendo o primeiro ínstar o mais curto ($4,01 \pm 0,02$ dias) e o segundo o mais longo ($15,75 \pm 3,5$ dias), além de ser o que apresentou maior mortalidade (75%). A longevidade de fêmeas foi $185,3 \pm 17,52$ dias e a de machos $133,6 \pm 18,94$ dias, não diferindo entre os sexos. As fêmeas realizaram em média $33 \pm 7,71$ cópulas, com duração de $99 \pm 9,25$ minutos e ovipositaram $11,5 \pm 2,55$ ovos. Os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição foram, respectivamente, $96,4 \pm 18,08$; $88,5 \pm 23,48$ e $19,3 \pm 12,18$ dias. Fêmeas confinadas em ramos de *P. alata* a campo ovipositaram em média $37,28 \pm 19,694$ ovos, a maioria sobre as folhas (54%). Registraram-se, parasitando os ovos, os scelionídeos *Gryon* próx. *pennsylvanicum* e *G. próx. vitripenne* e o euritomídeo *Neorileya* sp., sendo *G. próx. vitripenne* o mais freqüente, parasitando 43% dos ovos observados.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, (58 p.) Março, 2007.

BIOLOGY OF *Holhymenia rubiginosa* (BREDDIN) (HEMIPTERA: COREIDAE)
ON *Passiflora alata* CURTIS (PASSIFLORACEAE)
AND ITS EGG PARASITIDS¹

Author: Roberta Kolberg

Adviser: Luiza Rodrigues Redaelli

Co-adviser: Célon Roberto Canto-Silva

ABSTRACT

Species of the genera *Holhymenia* are known to be pests on passion fruit, being able to induce the withering and fall of fruits and floral buds. This work investigated the bioecological aspects of *Holhymenia rubiginosa*. The rearing laboratory conditions were 25 ± 1 °C, $65 \pm 10\%$ UR, photophase 12 hours, and the bugs fed on branches and fruits (when available) of *Passiflora alata*, 20% honey solution and pollen. Embryonic development was evaluated under temperature of 17, 21, 25 e 30 ± 1 °C. Both nymphs and couples were reared in the same breed conditions and fed on branches and honey solution. The average egg developmental time, in days, and viability were 25.4 ± 0.45 (88%); 13.2 ± 0.28 (88%); 8.8 ± 0.16 (94%) and 7.7 ± 0.17 (92%), at 17, 21, 25 and 30 ± 1 °C, respectively. The lower threshold and thermal constant for egg development were 10.8 °C and 140.8 DD, respectively. Instars developmental time was statistically different ($P < 0.0001$). The first instar had the shortest developmental time (4.01 ± 0.02 days) and the second instar had the longest (15.75 ± 3.5 days), which also had the highest mortality (75%). There was no statistical difference between sexes longevity (185.3 ± 17.52 days for females and 133.6 ± 18.94 days for males). Females mated 33 ± 7.71 times, with a mean duration of 99 ± 9.25 minutes, ovipositing 11.5 ± 2.55 eggs. Periods of pre-oviposition, oviposition and pos-oviposition were respectively 96.4 ± 18.08 ; 88.5 ± 23.48 and 19.3 ± 12.18 days. Field confined females, on *P. alata* branches, oviposited 37.28 ± 19.694 eggs, mainly on leaves (54%). The scelionids *Gryon* nr. *pennsylvanicum* and *G.* nr. *vitripenne* and the eurytomid *Neorileya* sp. were found as parasitoids in *Holhymenia rubiginosa* eggs, with major frequency of *G.* nr. *vitripenne* (43%).

¹Master in Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (58 p.) March, 2007.

SUMÁRIO

	Página
1	INTRODUÇÃO..... 1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 3
	2.1 A cultura do maracujazeiro..... 3
	2.2 Coreídeos em maracujazeiros..... 6
	2.3 Aspectos biológicos e morfológicos de coreídeos..... 8
	2.4 Parasitóides associados a coreídeos..... 16
3	MATERIAL E MÉTODOS..... 21
	3.1 Instalação da criação 21
	3.2 Determinação da espécie..... 23
	3.3 Experimentos Fase imatura..... 23
	3.3.1 Duração e viabilidade da fase de ovo em diferentes temperaturas 23
	3.3.2 Estimativa das exigências térmicas embrionárias..... 24
	3.3.3 Duração e mortalidade dos ínstaes ninfais 24
	3.4 Experimentos Fase adulta..... 26
	3.4.1 Longevidade e parâmetros reprodutivos..... 26
	3.4.2 Registro de oviposição a campo 27
	3.5 Parasitismo..... 28
	3.5.1 Registro e identificação das espécies 28
	3.5.2 Estimativa da taxa de parasitismo..... 28
	3.6 Análise numérica..... 29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 30
	4.1 Fase imatura..... 30
	4.1.1 Duração e viabilidade da fase de ovo..... 30
	4.1.2 Exigências térmicas embrionárias..... 32
	4.1.3 Duração e mortalidade dos ínstaes ninfais..... 33
	4.2 Fase adulta..... 37
	4.2.1 Longevidade..... 37
	4.2.2 Parâmetros reprodutivos..... 39
	4.2.3 Registro de oviposição a campo..... 44
	4.3 Parasitismo..... 45
	45

	4.3.1 Espécies de parasitóides registradas.....	
	4.3.2 Taxa de parasitismo.....	47
5	CONCLUSÕES.....	50
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1- Duração (média \pm EP), em dias, do desenvolvimento embrionário e percentual de viabilidade dos ovos de <i>Holhymenia rubiginosa</i> em quatro temperaturas e fotofase 12 horas. Porto Alegre, 2005/2006.	30
2- Duração do desenvolvimento em dias e percentual de mortalidade nos ínstaes de <i>Holhymenia rubiginosa</i> a 25 ± 1 °C, $65 \pm 10\%$ UR e fotofase 12 horas, alimentados com <i>Passiflora alata</i> . Porto Alegre, 2006.	34
3- Parâmetros biológicos da fase adulta de <i>Holhymenia rubiginosa</i> avaliados em laboratório a 25 ± 1 °C, $65 \pm 10\%$ UR e fotofase 12 horas, alimentados com <i>Passiflora alata</i> . Porto Alegre, 2006.	37

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1- (A) Adultos de <i>Holhymenia rubiginosa</i> sobre botão floral de <i>Passiflora alata</i> ; (B) Gaiolas teladas usadas na criação; (C) Placa de Petri com ovos de <i>H. rubiginosa</i> sobre papel filtro; (D) Gaiola telada usada na criação das ninfas; (E) Gaiolas feitas com garrafa PET, usadas na criação dos casais; (F) Gaiola de voile, em ramo de <i>P. alata</i> . Porto Alegre, 2006.	22
2- Relação entre a duração do desenvolvimento (quadrados brancos), taxa de desenvolvimento (quadrados pretos) e temperatura para ovos de <i>Holhymenia rubiginosa</i> . Porto Alegre, 2005/2006.	33
3- Correlação entre o número de ovos depositados e o de cópulas realizadas pelas fêmeas de <i>Holhymenia rubiginosa</i> , alimentadas com <i>Passiflora alata</i> . Porto Alegre, 2006.	42
4- (A) Casal de <i>Gryon</i> próx. <i>pennsylvanicum</i> e (B) Macho de <i>Gryon</i> próx. <i>vitripenne</i> (Hymenoptera: Scelionidae).....	45

1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta de clima tropical, com ampla distribuição geográfica, cuja cultura está em franca expansão. No cenário mundial, o Brasil destaca-se como maior produtor da fruta e maior exportador de suco de maracujá. O maracujazeiro-doce, *Passiflora alata* Curtis (Passifloraceae), atende a um segmento diferenciado de mercado, sendo utilizado basicamente para o consumo “in natura”, o que faz com que a qualidade visual dos frutos seja de extrema importância.

Dentre as espécies de insetos consideradas pragas de maracujazeiros, destacam-se os percevejos, especialmente da família Coreidae. Em função do hábito alimentar, os percevejos acabam provocando danos, particularmente nos frutos, o que os torna alvo de maior atenção.

A literatura cita, para o Brasil, diversas espécies de coreídeos como pragas em passifloráceas, tais como: *Holhymenia histrio* (Fabricius), *Holhymenia clavigera* (Herbst), *Diactor bilineatus* (Fabricius), *Leptoglossus gonagra* (Fabricius), *Leptoglossus zonatus* (Dallas), *Anisoscelis foliacea marginella* (Dallas) e *Holhymenia rubiginosa* (Breddin). A respeito dessas espécies, são poucos os estudos existentes tratando da ocorrência, ciclo de vida, avaliação de preferência alimentar ou dos inimigos naturais.

Dentre as espécies referidas, *H. rubiginosa* foi registrada apenas para o Rio Grande do Sul, sendo inexistentes trabalhos sobre sua biologia, inimigos naturais e danos.

Em relação aos parasitóides de coreídeos associados aos maracujazeiros, no Brasil já haviam sido registrados *Hexacladia smithii* (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae) em ovos de *H. clavigera* e *Hadronotus barbiellinii* (Lima) (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *D. bilineatus* e *H. clavigera*.

Fica evidente a existência ainda de uma grande lacuna no conhecimento tanto da biologia de coreídeos associadas ao maracujazeiro quanto em relação aos seus inimigos naturais.

Estudos sobre a biologia de insetos considerados pragas potenciais são de suma importância para a compreensão das estratégias de sobrevivência utilizadas por cada espécie e do seu real potencial para provocar danos em um determinado cultivo.

Tendo em vista o escasso conhecimento do sistema maracujazeiro-doce –*H. rubiginosa* – parasitóides, o presente estudo teve como objetivos avaliar, na fase embrionária, o tempo de desenvolvimento, a viabilidade e as exigências térmicas; o tempo de desenvolvimento e a mortalidade na fase ninfal, assim como a longevidade, parâmetros reprodutivos e a ocorrência de parasitóides de ovos de *H. rubiginosa*.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A cultura do maracujazeiro

O maracujazeiro pertence à ordem Passiflorales, que engloba três famílias, sendo de maior interesse comercial Passifloraceae, com 14 gêneros, destacando-se entre estes *Passiflora*, com diversas espécies (Manica, 1981). Passifloraceae é formada por mais de 500 espécies, a grande maioria originária das regiões tropicais da América e mais de 200 ocorrendo no Brasil (Ríndermann & Cruz, 1997).

O gênero *Passiflora* compreende espécies trepadeiras herbáceas ou lenhosas, que podem apresentar-se como ervas e arbustos de hastes cilíndricas ou quadrangulares, angulosas, suberificadas, glabras ou pilosas (Teixeira, 1994).

Salomão & Andrade (1987) descreveram espécies deste gênero como sendo plantas herbáceas ou arbustivas, trepadeiras, raramente erectas; folhas alternadas, raramente opostas, inteiras, lobadas ou partidas; pecíolos freqüentemente glandulares; gavinhas laterais, indivisas, raramente ausentes; estípulas, duas ou ausentes, as vezes foliáceas, algumas vezes pinadas e glandulares; flores grandes, freqüentemente muito bonitas, axilares, solitárias ou racemosas, hermafroditas, muito raramente unissexuais; entre outras características mais específicas.

O maracujazeiro é uma planta de clima tropical com ampla distribuição geográfica. A cultura do maracujá está em franca expansão tanto para a produção de frutas para consumo "in natura" como para o de suco.

O Brasil é o maior produtor mundial da fruta e o maior exportador de suco de maracujá, segundo o Instituto CEPA/SC (1998). Em 1988, a produção brasileira foi de 128 mil toneladas (Leite et al., 1994), elevando-se para 479.813 toneladas em 2005, com uma área colhida de 35.820 ha (IBGE, 2007). No Rio Grande do Sul, a área cultivada em 2003 foi de 52,5 hectares, com uma produção de 888,8 toneladas (EMATER/RS, 2004).

Dependendo das condições climáticas, o maracujazeiro pode florescer continuamente, como ocorre no norte e nordeste do Brasil. Em São Paulo, o período de produção é de seis a oito meses, devido à estação fria, que paralisa o crescimento da planta (Teixeira, 1994).

Apenas três das espécies brasileiras são cultivadas: o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener), o doce (*Passiflora alata* Curtis) e o roxo (*Passiflora edulis* Sims). O maracujazeiro-amarelo tem maior importância devido à qualidade dos frutos, à divulgação junto aos consumidores e ao incentivo da agroindústria, representando 95% dos pomares brasileiros (Bernacci et al., 2003).

O principal objetivo do maracujazeiro-doce é a obtenção dos frutos, que, ao contrário do maracujazeiro-amarelo, atende exclusivamente o mercado de fruta fresca, onde alcança ótimos preços (Vasconcellos & Cereda, 1994). Os preços pagos aos produtores são mais altos para venda de produtos para este segmento de mercado, proporcionando maior receita aos produtores rurais

(Instituto CEPA /SC, 1998). Desta forma, a qualidade visual dos frutos é de extrema importância na cultura do maracujazeiro-doce.

De acordo com Vasconcellos & Cereda (1994), das folhas e ramos de *P. alata* é extraída a passiflorina, substância muito utilizada na indústria farmacêutica para elaboração de remédios para o tratamento de excitações nervosas, ansiedade e insônia. Os autores referiram ainda que os maiores picos de produção desta frutífera são em dezembro/janeiro e abril/maio, na região de São Paulo. Koehler-Santos et al. (2006), por sua vez, coletaram *P. alata* em 50 localidades no estado do Rio Grande do Sul, constatando a presença de apenas partes vegetativas em quatro meses: dois no inverno (julho e agosto) e dois no verão (dezembro e janeiro). Segundo os autores, botões florais e flores foram observados em todos os outros meses, enquanto que os frutos ocorreram em março, maio, setembro, outubro e novembro.

Segundo Meletti et al. (2003), importantes iniciativas de expansão da cultura têm sido observadas, devido à significativa elevação dos preços, muito superiores aos praticados para o maracujazeiro-amarelo, o que tem atraído os produtores. O preço da fruta para consumo alcançou, no verão de 2006/07, cerca de R\$ 5,00 a caixa com 10 frutos na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP, 2007), preço este que varia em função da qualidade da fruta e da época do ano, entre outros fatores.

Apesar do contexto altamente favorável, faltam informações técnicas que permitam um manejo adequado dos pomares e dos frutos (Meletti et al., 2003). Como o plantio tem sido feito apenas em determinadas localidades do país e em áreas relativamente pequenas, os problemas relacionados com as pragas têm sido poucos estudados. Apesar da constatação destas, quase nada

se sabe sobre a extensão dos danos causados e os meios para evitá-los. Potencialmente, contudo, são importantes, podendo tornar-se fatores limitantes da produção dessa frutífera no Brasil (Teixeira, 1994).

2.2 Coreídeos em maracujazeiros

Segundo Icumá et al. (2003), alguns insetos associados ao maracujazeiro estão adquirindo grande importância pelos danos que causam aos frutos, pois afetam o valor comercial e depreciam a qualidade dos frutos para o consumo “in natura”.

No Brasil, verifica-se o registro feito por diversos autores de espécies de coreídeos associadas às passifloráceas. Lima (1940) relatou a ocorrência no Rio de Janeiro de *Holhymenia histrio* (Fabricius), *Holhymenia clavigera* (Herbst) e *Diactor bilineatus* (Fabricius) vivendo em espécies de *Passiflora*. Segundo Osuna (1984), *H. clavigera* pode ser encontrada nas partes central e norte da América do Sul, enquanto *H. histrio* possui uma distribuição mais ampla, estendendo-se desde o sul do México até o norte da Argentina, assim como *D. bilineatus*. Silva et al. (1968) também mencionaram para o Brasil *H. histrio* em *Passiflora* spp., sem entretanto informar a região de ocorrência. Já para *H. clavigera*, os autores apontam a sua presença em Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo, e *D. bilineatus* nos estados do Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

Diactor bilineatus, que já foi classificada no gênero *Anisoscelis* Latreille, talvez seja, segundo Mariconi (1952), a principal praga do maracujazeiro no Brasil, cujos danos manifestam-se principalmente pela queda de enorme quantidade de botões florais e pelo aparecimento de frutos murchos. Gravena

(1987) citou para o Brasil, sem especificar a região, os coreídeos *H. clavigera*, *D. bilineatus* e *Theognis gonagra* (Fabricius) (= *Leptoglossus gonagra*) como causadores de injúria nesta cultura.

Parra et al. (1992) apontaram ninfas e adultos de *D. bilineatus* e *H. clavigera* como causadores de perdas no maracujazeiro por sugarem os botões florais, frutos, ramos e folhas, provocando a queda dos frutos ou murchamento dos mesmos. Estes mesmos danos foram referidos por Gallo et al. (2002) para as mesmas espécies.

Segundo Vasconcellos & Cereda (1994), observa-se uma maior preferência do percevejo *H. clavigera* pelo maracujá-doce do que pelo amarelo.

Caetano et al. (2000) observaram, em Jaboticabal, São Paulo, que *Leptoglossus gonagra* (Fabricius), *L. zonatus* (Dallas), *H. histrio* (citado como *Holymenia histrio*) e *A. foliacea marginella* (Dallas) foram as espécies de coreídeos mais abundantes em maracujazeiro azedo e identificaram que os principais picos de ocorrência dos percevejos coincidiram com as épocas de florescimento e frutificação das culturas.

Rodrigues et al. (2005) referiram que *H. clavigera* e *A. foliacea marginella* são hemípteros pouco estudados e que ocorrem no sul do Brasil. Segundo Rodrigues & Moreira (2005), há indícios de alta coexistência espacial no uso de suas plantas hospedeiras (passifloráceas), bem como uma total semelhança morfológica dos ovos e ninfas de primeiros ínstares. Os autores identificaram semelhanças na morfologia e ultraestrutura dos ovos das duas espécies, diferindo apenas no tamanho, sendo maiores aqueles pertencentes a *H. clavigera*.

No que concerne às espécies do gênero *Holhymenia*, usualmente são referidas para o Brasil apenas *H. clavigera* e *H. histrio*. Porém, Osuna (1984), revisando a tribo Anisoscelidini, citou a espécie *H. rubiginosa* (Breddin) para o Estado do Rio Grande do Sul. Devido à grande semelhança morfológica das espécies e ao desconhecimento do registro da última, é possível que trabalhos anteriores ao presente tenham reproduzido erros de identificação, uma vez que também usam a grafia "*Holymenia*", já descartada por especialistas.

Até o momento, não existem trabalhos que tratem sobre a biologia de *H. rubiginosa*.

2.3 Aspectos biológicos e morfológicos de coreídeos

Como grupo, os coreídeos podem ser distinguidos da maioria das famílias de Heteroptera (exceto Alydidae, Rhopalidae e Stenocephalidae) pelas numerosas veias na membrana dos hemiélitros. Os membros desta família são primariamente, mas não exclusivamente, fitófagos. Como outros heterópteros, os coreídeos possuem glândulas odoríferas bem desenvolvidas, localizadas ventralmente no metatórax dos adultos, mas dorsalmente no abdômen das ninfas (Mitchell, 2000).

Os ovos da maioria das espécies possuem forma ovóide, e são depositados isoladamente ou em conjuntos, sobre ou perto da planta hospedeira. Ninfas em desenvolvimento usualmente passam por cinco instares. Como em Pentatomidae, parece que os primeiros instares de algumas espécies requerem apenas água como recurso. Do segundo instar ao estágio adulto, os coreídeos podem se alimentar preferencialmente em tecido vascular, células mesófilas, ou partes reprodutivas variadas (Mitchell, 2000).

Legumes de grão, arroz, mandioca, cucurbitáceas, tomates, diversas frutas e nozeiras estão entre os vegetais atacados por coreídeos em todo o mundo. Espécies que se alimentam nas partes reprodutivas causam injúria direta aos frutos e sementes em desenvolvimento. Neste caso, o tipo e a extensão de dano freqüentemente dependem do estágio de desenvolvimento do fruto. Estudos recentes sugerem que a transmissão de tripanossomatídeos pode estar relacionada com a alimentação por coreídeos. *Phthia picta* (Drury) é capaz de transmitir um tripanossomatídeo patogênico ao tomate e *L. zonatus* ao milho, através das glândulas salivares. Espécies de *Phytomonas* foram encontradas nas glândulas salivares ou trato digestivo de pelo menos cinco espécies de coreídeos no Brasil (Mitchell, 2000). Sbravate apud Mitchell (2000) registra os coreídeos *H. histrio*, *Hypselonotus* spp. e *Leptoglossus* spp. como portadores de tripanossomatídeos.

Além disso, há também registros de coprofagia em alguns coreídeos (Mitchell, 2000).

As tribos Acanthocephalini, Leptoscelidini, Anisoscelidini e Stenoscelidini englobam diversas espécies de hábito polífago, como *P. picta* e várias espécies de *Leptoglossus*. Entretanto, Anisoscelidini também contém espécies de hábito alimentar restrito. A associação com a planta hospedeira no gênero *Leptoglossus*, para o qual existe um maior número de registros, varia da extrema polifagia à alimentação especializada em apenas um gênero vegetal. Todas as espécies de *Narnia* são restritas a Cactaceae, enquanto as de *Anisoscelis*, *Holhymenia* e talvez *Chondrocera* parecem intimamente associados à *Passiflora*. *Passiflora* também ocorre freqüentemente como

substrato alimentar para espécies de hábito generalista (Schaefer & Mitchell, 1983).

Segundo Lima (1940), várias são as espécies de Anisoscelidini que atacam as plantas cultivadas no Brasil. Procurou-se neste trabalho, quando possível, manter as comparações da biologia entre diferentes coreídeos pertencentes a esta tribo, à qual pertence *H. rubiginosa*. Apenas cinco das espécies citadas não pertencem à tribo Anisoscelidini; são elas: *P. picta* (tribo Leptoscelini), *Anasa tristis* (DeGeer) (tribo Coreini), *Amorbus obscuricornis* (Westwood) e *Gelonus tasmanicus* (Le Guillou) (tribo Amorbini) e *Crinocerus sanctus* (Fabricius) (tribo Mictini).

Dos fatores ambientais, a temperatura provavelmente é o de maior importância nas taxas de desenvolvimento (Pedigo, 1996). O método para medir a relação temperatura e desenvolvimento mais utilizado é o método dos graus-dia (ou método da hipérbole). Graus-dia representam o acúmulo de unidades de calor acima de um limite de temperatura, num período de 24 horas. Abaixo deste limite (temperatura basal) não ocorre o desenvolvimento. Para prever o estágio de desenvolvimento a partir dos graus-dia, é necessário que se estabeleça a constante térmica. Esta constante é dada pelo número de graus-dia necessário para um evento ocorrer. Os eventos para os quais comumente as constantes térmicas são estabelecidas para insetos são: eclosão, ecdises, formação de pupa e emergência (Pedigo, 1996). Poucos trabalhos tratam destas estimativas para espécies de Coreidae. As temperaturas basais para a fase de ovo de *A. tristis* (Fielding & Ruesink, 1988), *Amorbus obscuricornis* e *Gelonus tasmanicus* (Steinbauer, 1997) foram

estimadas em 13,3; 11,8 e 10,8 °C, e suas constantes térmicas em 127; 147 e 136 GD, respectivamente.

No que diz respeito à biologia dos coreídeos que atacam os maracujazeiros, são escassos os estudos desenvolvidos.

Em nota preliminar sobre indivíduos de *Anisoscelis foliacea* (Fabricius), coletados em São Paulo (SP), mantidos em laboratório e alimentados apenas com folhas de *P. alata*, Amaral Filho (1976) encontrou uma duração média do período de incubação dos ovos, em condições não controladas, de 7,24 dias. A taxa de fertilidade foi de 86,40%, sendo que as fêmeas não demonstraram preferência por substrato para oviposição, colocando os ovos tanto no caule e folhas quanto na parede do frasco ou na tela de cobertura, depositando-os de forma isolada. A mortalidade foi total para as ninfas de segundo ínstar criadas isoladas e alta para as de segundo e terceiro ínstar criadas agrupadas. A única ninfa que sobreviveu ao terceiro ínstar levou cerca de 52 dias para se tornar adulta.

Amaral Filho & Storti Filho (1976), em Campinas (SP), avaliaram aspectos do ciclo de vida de *L. gonagra* (espécie polífaga, conhecida como percevejo-do-melão-de-São-Caetano), em laboratório (média de temperaturas máxima e mínima de 29,3 °C e 25,8 °C, respectivamente, e umidade relativa de 65,5%), alimentando ninfas e adultos com folhas e frutos de aboboreira. Os autores verificaram que a duração do período de incubação foi de $8,21 \pm 0,03$ dias, com uma eclosão média em torno de 95%. Em relação à duração dos 1°, 2°, 3°, 4° e 5° ínstars, os autores registraram respectivamente, $3,58 \pm 0,02$; $13,88 \pm 0,30$; $10,35 \pm 0,24$; $11,18 \pm 0,30$ e $15,43$ dias. A longevidade média foi de $36,91 \pm 4,61$, com um mínimo de 2 e um máximo de 70 dias para os machos

(n= 23) e média de $37,15 \pm 4,67$, com um mínimo de 12 e um máximo de 77 dias para as fêmeas (n= 20). Os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição foram de $20,09 \pm 2,95$, $14,45 \pm 3,46$ e $9,27 \pm 4,56$ dias, respectivamente.

Em Jaboticabal, SP, Baldin & Boiça Jr. (1999) acompanharam o desenvolvimento de *H. histrio* em frutos de cinco espécies de maracujazeiro (*P. giberti* Brown, *P. coccinea* Aubl, *P. alata*, *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. nitida* Kunth). Os maiores percentuais de mortalidade ocorreram sempre no segundo ínstar, sendo que neste as ninfas iniciaram efetivamente sua alimentação. Em frutos de *P. giberti*, a duração do segundo ínstar foi maior, assim como a mortalidade, quando comparadas com outros substratos alimentares. A alimentação em *P. edulis* e *P. alata* induziu uma duração intermediária da fase ninfal. Somente *P. nitida* permitiu que as ninfas atingissem a fase adulta, o que, segundo os autores, indica a ocorrência de antibiose nos demais frutos, sendo bastante prejudiciais ao desenvolvimento deste inseto. A longevidade média dos insetos, alimentados também com *P. nitida*, foi de $82,7 \pm 5,74$ dias e as fêmeas ovipositaram em média $69,7 \pm 9,19$ ovos, com viabilidade de $95,2 \pm 1,43\%$.

Boiça Jr. et al. (1999) analisaram a preferência alimentar de *H. histrio* por frutos e botões florais de genótipos de maracujazeiro (*P. giberti*, *P. coccinea*, *P. alata*, *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. nitida*), em SP. Os autores verificaram para *P. alata*, em teste com chance de escolha, um elevado número de picadas e elevado tempo médio de alimentação, indicando a presença de estimulantes para alimentação e caracterizando esta hospedeira como suscetível. Porém, *P. edulis* f. *flavicarpa* foi ainda mais suscetível.

O desenvolvimento de ninfas de *L. gonagra* em laboratório (25 ± 1 °C; $65 \pm 10\%$ UR e fotofase 14 horas) alimentadas com ramos, botões florais, flores e frutos de *P. alata*, foi avaliado por Caetano & Boiça Jr. (2000), na localidade de Jaboticabal, SP. A duração média foi de $3,3 \pm 0,08$; $16,0 \pm 0,83$; $8,1 \pm 0,76$; $8,2 \pm 0,91$ e $10,8 \pm 0,86$ dias, respectivamente para o 1°, 2°, 3°, 4° e 5° ínstaes, sendo a mortalidade total nesta fase de 85%. A longevidade registrada foi de $14,8 \pm 10,07$ dias.

Em estudo realizado em Porto Alegre com os percevejos *H. clavigera* e *A. foliacea marginella*, Rodrigues (2003) avaliou a interação destes com três espécies de maracujazeiro, *P. suberosa* Linnaeus, *P. misera* Linnaeus e *P. edulis*, fornecidas isoladamente ou as três hospedeiras em conjunto. A performance, mensurada através do tempo de desenvolvimento e sobrevivência ninfal e tamanho dos adultos, foi superior em *P. suberosa*, não diferindo apenas do tratamento misto. Os imaturos e os adultos de ambas as espécies sugaram, nas partes vegetativas, o xilema, porém o fruto foi a estrutura preferida. As ninfas de primeiro ínstar alimentaram-se e utilizaram mais a região apical, contudo, a autora refere que o índice de alimentação nesta fase foi baixo (o acompanhamento diário de 20 ninfas/hospedeiro, em dois turnos, possibilitou o registro de no máximo seis ocasiões de alimentação). Cabe ressaltar que, segundo Panizzi & Parra (1991), a alimentação no primeiro ínstar é pouco comum em Heteroptera.

Devido à escassez de dados referentes à biologia de coreídeos em maracujazeiros, é oportuno revisar dados de outras espécies da família, como *Leptoglossus stigma* Herbst, *L. zonatus*, *C. sanctus*, *Spartocera dentiventris*

(Berg), espécies consideradas pragas e associadas respectivamente com cucurbitáceas e mirtáceas, feijão e citros, milho e fumo.

Em estudo realizado no estado de SP, sobre a biologia e comportamento de *Veneza stigma* (Herbst) (= *Leptoglossus stigma*), utilizando como substrato alimentar goiaba, abóbora, chuchu e folhas de goiabeira, em temperaturas que variaram de 20,5 a 29,8 °C e umidade relativa entre 60 a 78,4%, Amaral Filho & Cajueiro (1977) observaram para 444 ovos um período de incubação de 13,10 ± 0,13 dias. Os autores também registraram que os instares ninfais duraram, em média, 4,95 ± 0,07; 15,57 ± 0,50; 17,04 ± 0,80; 18,94 ± 1,49 e 20,57 ± 4,03 dias, respectivamente para o 1°; 2°; 3°; 4° e 5° instares. Quanto ao comportamento sexual, os autores observaram que na cópula os adultos adotam a postura especular genitália a genitália, sendo que esta pode durar várias horas. Durante o período de cópula, o casal pode alimentar-se, bem como deslocar-se por todo o frasco cativo. Segundo os autores, a fêmea de *V. stigma* não parece demonstrar preferência por substrato para oviposição, sendo os ovos, cilíndricos, depositados em fileiras, com 4 a 74 ovos.

Observando o ciclo biológico de *C. sanctus* em laboratório (22 ± 2 °C, 70 ± 10% UR e fotofase 12 horas), alimentado com folhas de feijão guandu (*Cajanus indicus* Spreng) e vagem (*Vigna unguiculata* (Walp)), a partir de ninfas e adultos coletados em Pedreira, SP, Amaral Filho (1986) constatou para 107 ovos um período de incubação médio de 12,27 ± 0,06 dias e uma eclosão média de 99%. O autor observou cinco instares com uma duração média de, respectivamente, 5,13 ± 0,12; 14,22 ± 0,49; 12,31 ± 0,44; 13,55 ± 0,43 e 18,10 ± 0,62 dias para o 1°, 2°, 3°, 4° e 5 instares. Quanto à longevidade, obteve uma média de 65,10 ± 11,15 dias para machos e 100,95 ± 30,31 dias para fêmeas.

A sobrevivência, tempo de desenvolvimento dos estágios imaturos, período de pré-oviposição e número de ovos por fêmea foram estudados a partir de adultos de *L. zonatus* (espécie associada primariamente ao milho), coletados no Mato Grosso do Sul, por Panizzi (1989), utilizando diferentes alimentos (semente verde de milho, vagem verde de soja e vagem verde de feijão) e condições controladas, 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e fotofase 14 horas. Esta espécie pode ocorrer esporadicamente em maracujazeiros, porém, seu alimento preferencial é o milho. No estudo supracitado, a mortalidade total das ninfas de *L. zonatus* foi de cerca de 50%, sendo o segundo ínstar responsável por aproximadamente 20%; o tempo médio total de desenvolvimento, do segundo ínstar ao estágio adulto, para machos e fêmeas foi, respectivamente, de 43,4 e 42,0 dias; as fêmeas demoraram cerca de 22 dias para ovipositar, depositando, em média, 5,2 massas de ovos cada, com 107,6 ovos/massa.

Caldas et al. (2000) estudaram, em fumo (*Nicotiana tabacum* L.), o ciclo de vida de *Corecoris dentiventris* Berg (= *S. dentiventris*) em condições de campo (Porto Alegre). Os autores constataram que o sítio preferencial de oviposição foi a face abaxial das folhas, na nervura principal e que o período médio de incubação foi de $13,7 \pm 0,04$ dias, com uma viabilidade de 99,63%. Registraram, ainda, uma duração média, em dias, para os diferentes instares, de: $5,4 \pm 0,08$, $9,7 \pm 0,19$, $4,5 \pm 0,08$, $5,3 \pm 0,08$, $9,0 \pm 0,13$, respectivamente para o 1°, 2°, 3°, 4° e 5° instares, sendo a mortalidade acumulada da fase ninfal de 35,29%.

As fases imaturas do coreídeo considerado praga severa em cucurbitáceas, *A. tristis*, foram acompanhadas na Flórida, Estados Unidos da América (EUA) por Rondon et al. (2003). Os ovos foram mantidos em

laboratório (21 °C, 65% UR, fotofase 16 horas) e as ninfas alimentadas com folhas e frutos de pepino, em recipientes de 3,8 litros, nas mesmas condições. Cinco massas de ovos e 20 ninfas foram acompanhadas quanto ao seu desenvolvimento. A duração média para o estágio de ovo, primeiro e segundo ínstars foi de $6,7 \pm 1,8$; $5,0 \pm 1,2$ e $3,2 \pm 1,0$ dias, respectivamente. A mortalidade no segundo ínstar foi de 100%.

2.4 Parasitóides associados a coreídeos

O manejo integrado das pragas do maracujazeiro encontra-se em aceitação face às necessidades de evitar resíduos tóxicos no fruto e efeitos colaterais indesejáveis no ecossistema da cultura, especialmente sobre os insetos polinizadores, como *Xilocopa* sp. (Hymenoptera: Anthophoridae) (Gravena, 1987). Neste sentido, os inimigos naturais são importantes na cultura do maracujazeiro.

Organismos que predam ou parasitam insetos são chamados de inimigos naturais, os quais, usualmente, reduzem as populações dos hospedeiros ou presas. Ajudam, desta forma, a prevenir que alguns insetos atinjam o status de praga, bem como desempenham um papel na redução do potencial de dano destas (Pedigo, 1996).

A identificação de inimigos naturais e o estudo de suas interações com as pragas são de grande importância para o controle biológico. Atualmente, este tipo de controle assume importância cada vez maior em programas de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente em um momento em que se discute muito a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável (Parra et al., 2002).

Segundo Berti Filho & Ciociola (2002), os inimigos naturais podem ser agrupados em três categorias: predadores, parasitóides e patógenos.

Parasitóides são insetos cuja fase larval se desenvolve em um hospedeiro invertebrado, alimentando-se do mesmo e causando a sua morte, e a fase adulta apresenta vida livre (Vinson, 1976). A maioria dos parasitóides são himenópteros e dípteros (Godfray, 1994). De acordo com Van Driesche & Bellows (1996), os parasitóides podem ser divididos, entre outros aspectos, em ectoparasitóides (a larva se desenvolve externamente ao hospedeiro) ou endoparasitóides, quando inserem seus ovos dentro do corpo do hospedeiro, o que ocorre em parasitóides de ovos. Os parasitóides de ovos são idiobiontes, isto é, se desenvolvem em hospedeiros paralisados ou mortos (Godfray, 1994, Parra et al., 2002).

Associados a heterópteros são referidos, segundo Askew (1971), himenópteros das famílias Braconidae, Encyrtidae, Ichneumonidae, Platygasteridae, Scelionidae e Trichogrammatidae. Entretanto, outras famílias como Eupelmidae (Mitchell & Mitchell, 1986) e Eurytomidae (Santos et al., 2001) também já foram registradas.

Scelionidae compreende um número considerável de espécies, das quais diversas relacionadas com coreídeos. Praticamente todas revelam uma uniformidade excepcional na preferência por hospedeiros, hábitos e nas características dos estágios imaturos. As espécies conhecidas são parasitóides de ovos, tendo como hospedeiros organismos pertencentes a Lepidoptera, Hemiptera, Orthoptera, Diptera e Arachnida. A maioria é de hábito solitário e mostra uma forte preferência para ovipositar em ovos recentemente depositados (Clausen, 1940).

Muitas das características consideradas desejáveis em um inimigo natural, como altas capacidades de busca e dispersão, alto potencial reprodutivo, especificidade pelo hospedeiro, ausência de hiperparasitóides e fácil criação, podem ser encontradas em membros de Scelionidae, razão pela qual têm sido utilizados com sucesso no controle de pragas de plantas cultivadas (Orr, 1988).

Em ovos de *Leptoglossus phyllopus* (L.), Mitchell & Mitchell (1986) registraram o parasitismo por *Gryon largi* Ashmead, *G. pennsylvanicum* (Ashmead), *Anastatus semiflavus* (Gahan) e *A. próx. redivii* (Howard) (Hymenoptera: Eupelmidae), sendo que no Texas (EUA), o parasitismo foi responsável por 70,4% da mortalidade total dos ovos (98,7%).

Santos et al. (2001) registraram a existência de himenópteros parasitóides de ovos de *S. dentiventris* em Porto Alegre, constatando a ocorrência de *Gryon gallardoi* (Brethes) (Scelionidae) e *Neorileya ashmeadi* Crawford (Eurytomidae). O parasitismo foi o principal fator de mortalidade nesta fase, atingindo 46,1% do total de ovos observados.

Marchiori & Dias (2002) identificaram, em Goiás, quatro espécies de himenópteros parasitóides em ovos do percevejo *L. zonatus*, sendo estas *Anastatus* sp. (Eupelmidae), *Brasema* sp. (Eupelmidae), *G. gallardoi* e *Trissolcus* sp. (Scelionidae). As taxas de parasitismo observadas foram de 4,4; 1,8; 45,1 e 5,3% respectivamente.

Com respeito à biologia dos parasitóides, Nechols et al. (1989) avaliaram, nos EUA, o ciclo de vida de *G. pennsylvanicum* em ovos de *A. tristis* e constataram que os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de $0,1 \pm 0,4$ dias, $22 \pm 6,7$ dias e $20,3 \pm 15,3$ dias, respectivamente. A

fecundidade (número de ovos parasitados) foi $80,7 \pm 36$ ovos por fêmea e a proporção sexual, 78% de fêmeas. A longevidade foi de $39,2 \pm 12,4$ dias e o tempo de desenvolvimento de $18 \pm 0,5$ dias.

Yasuda & Tsurumachi (1995) em estudo com *Leptoglossus australis* (Fabricius) no Japão, evidenciaram que o parasitóide *G. pennsylvanicum* utiliza o feromônio oriundo dos machos de *L. australis*, como um cairomônio. Ovos depositados próximos às armadilhas contendo machos do hospedeiro obtiveram altas taxas de parasitismo (80 a 100%), enquanto que os ovos colocados próximos a armadilhas com fêmeas do hospedeiro não foram parasitados.

Na Índia, Romeis et al. (2000) investigaram aspectos da biologia de *Gryon clavigrallae* Mineo (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de duas espécies de coreídeos: *Clavigralla scutellaris* Spinola e *C. gibbosa* (Westwood) e registraram que a emergência foi superior a 94% em temperaturas entre 22 e 30 °C. Constataram que as fêmeas viveram, em média, $55,0 \pm 3,3$ dias quando alimentadas com mel e os machos $28,8 \pm 5,34$ dias (25 °C). Sem alimento, os adultos viveram menos de três dias. As fêmeas ovipositaram com sucesso em hospedeiros de todas as idades, embora os ovos de menos de quatro dias tenham sido os preferidos. O tempo de desenvolvimento foi de $15,8 \pm 0,03$ dias para fêmeas e $14,7 \pm 0,02$ para machos a 25° C.

Canto-Silva et al. (2005), no sul do Brasil, acompanharam o desenvolvimento de *G. gallardoi* em quatro temperaturas (15, 20, 25 e 30 ± 1 °C), em ovos de *S. dentiventris* e constataram que nenhum parasitóide desenvolveu-se a 15 °C. Segundo os autores, o tempo de desenvolvimento de ovo a adulto, de machos e fêmeas, foi inversamente proporcional ao aumento

da temperatura, variando, respectivamente, de $46,2 \pm 0,13$ e $47,1 \pm 0,11$ dias ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$) a $13,3 \pm 0,07$ e $13,4 \pm 0,06$ dias ($30\text{ }^{\circ}\text{C}$). Os autores avaliaram também a viabilidade, que não diferiu significativamente na faixa de 20 a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, alcançando 98,8%. Os valores estimados respectivamente para o limite térmico inferior de desenvolvimento e para a constante térmica foram $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 185,19 GD para machos e $15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 192,31 GD para fêmeas.

Para *G. gallardoi* em ovos de *S. dentiventris*, Canto-Silva et al. (2006) avaliaram a produção diária de prole em grupos de 25 a 30 ovos e a longevidade do parasitóide em condições de laboratório ($25 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, fotofase de 12 horas). Os autores registraram uma duração média para os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de $1,3 \pm 0,35$; $10,1 \pm 1,74$ e $2,4 \pm 0,48$ dias, respectivamente. Fêmeas de *G. gallardoi* depositaram em média $67,5 \pm 11,29$ ovos e foram significativamente mais longevas que os machos, vivendo, respectivamente, $13,7 \pm 1,94$ e $10,6 \pm 1,78$ dias.

Em relação aos parasitóides de coreídeos associados aos maracujazeiros, no Brasil já foram registrados *Hexacladia smithii* (Hymenoptera: Encyrtidae), em ovos de *H. clavigera*, (Lima, 1940; Silva et al., 1968; Gravena, 1987). Em ovos de *D. bilineatus*, Silva et al. (1968) referiram *Hadronotus* (= *Gryon*) *barbiellinii* (Hymenoptera: Scelionidae); esta mesma espécie foi mencionada por Gravena (1987) parasitando ovos de *H. clavigera*. Rodrigues (2003) referiu (sob a forma de comunicação pessoal) o parasitismo de ovos de *H. clavigera* por *G. gallardoi*, parasitóide de outros coreídeos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Instalação da criação

Em janeiro de 2005, iniciaram-se coletas periódicas de adultos (Figura 1 A) e ninfas de *H. rubiginosa* para o estabelecimento de uma criação no Laboratório de Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos (BIOECOLAB) do Departamento de Fitossanidade da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os insetos foram coletados em áreas cultivadas com a espécie *P. alata* no campus da Faculdade de Agronomia (30°01' S, 51°13' W) e *P. edulis* f. *flavicarpa*, na Estação Experimental Agronômica da UFRGS (30°05'52" S, 51°39'08" W).

Os exemplares trazidos para o laboratório foram mantidos em gaiolas de criação (30 x 30 x 45 cm) (Figura 1 B) confeccionadas em madeira e tela de náilon. O alimento oferecido consistiu de ramos de maracujazeiro doce (*P. alata*), com cerca de 30 cm, dispostos em tubos de vidro (6 x 2,5 cm) contendo água destilada para manter sua turgidez e frutos (quando disponíveis). Ainda era oferecida solução de mel (20%) em algodões embebidos, tratados previamente com o antimicrobiano Nipagin®. Os ramos eram trocados de duas a três vezes por semana, de acordo com a necessidade, e a solução de mel semanalmente.



FIGURA 1 – (A) Adultos de *Holhymenia rubiginosa* sobre botão floral de *Passiflora alata*; (B) Gaiolas teladas usadas na criação; (C) Placa de Petri com ovos de *H. rubiginosa* sobre papel filtro; (D) Gaiola telada usada na criação das ninfas; (E) Gaiolas feitas com garrafa PET, usadas na criação dos casais; (F) Gaiola de voile, em ramo de *P. alata*. Porto Alegre, 2006.

As gaiolas foram mantidas em câmara climatizada (25 ± 1 °C; $65 \pm 10\%$ UR e fotofase 12 horas). Diariamente, os ovos depositados eram retirados individual e manualmente do substrato em que foram depositados e dispostos sobre papel filtro umedecido em placas de Petri, fechadas com fita adesiva (Figura 1 C). As placas contendo ovos, durante todo o período de estudo eram mantidas em estufa climatizada (25 ± 1 °C; fotofase 12 horas). Após a eclosão, as ninfas não utilizadas nos experimentos retornavam às gaiolas de criação.

3.2 Determinação da espécie

Exemplares de percevejos coletados foram enviados ao Dr. Harry Brailovsky, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Nacional do México (UNAM) para identificação, sendo determinados como *Holhymenia rubiginosa* (Hemiptera: Coreidae). Os espécimens estão depositados no BIOECOLAB, UFRGS.

3.3 Experimentos Fase imatura

3.3.1 Duração e viabilidade da fase de ovo em diferentes temperaturas

Os ovos de *H. rubiginosa* com até 24 horas de idade foram coletados diariamente das gaiolas de criação, no período entre 7 de outubro de 2005 e 18 de abril de 2006, conforme descrito no item 3.1. Placas de Petri contendo os ovos foram acondicionadas em estufas climatizadas mantidas numa das seguintes condições: 17, 21, 25 e 30 ± 1 °C, todas com fotofase de 12 horas. Acompanhou-se o desenvolvimento embrionário de 50, 81, 188 e 113 ovos, respectivamente, em cada uma das temperaturas. Registros diários foram

feitos, obtendo-se, assim, dados relativos ao período de incubação e mortalidade, nas quatro temperaturas. Todos os ovos dos quais não se observou eclosão em até 60 dias foram considerados inviáveis.

Para o cálculo da duração média do desenvolvimento embrionário em cada temperatura, foram sorteados com auxílio de programa computacional, os valores relativos a 40 indivíduos (para homogeneização dos números amostrais), e estes valores submetidos à análise de variância (ANOVA), posteriormente comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. O percentual de viabilidade dos ovos foi calculado com base no total de ovos observados e comparado, entre as temperaturas, através do teste χ^2 de heterogeneidade.

3.3.2 Estimativa das exigências térmicas embrionárias

As exigências térmicas da fase de ovo de *H. rubiginosa* foram estimadas pelo método da hipérbole (Haddad & Parra, 1984), calculando-se o limite térmico inferior do desenvolvimento ou temperatura basal (T_b) e a constante térmica (K), através da regressão linear entre as taxas de desenvolvimento e as correspondentes temperaturas consideradas no estudo.

3.3.3 Duração e mortalidade dos ínstaes ninfais

As ninfas eclodidas dos ovos acompanhados a 25 ± 1 °C no experimento 3.3.1 foram utilizadas para avaliação da duração e mortalidade dos ínstaes ninfais. Diariamente, as ninfas eclodidas eram retiradas das placas de Petri e acondicionadas em gaiolas de madeira e tela de náilon, com dimensão de 20 x 20 x 20 cm, forradas na base com papel branco para facilitar o recolhimento

das exúvias (Figura 1 D). As gaiolas foram mantidas nas mesmas condições das gaiolas de criação (25 ± 1 °C; $65 \pm 10\%$ UR; fotofase de 12 horas).

O sistema de fornecimento e troca de alimento correspondeu ao mesmo utilizado nas gaiolas de criação (item 3.1), exceto pelo fato de que não foram oferecidos frutos.

Utilizou-se um método de marcação das ninfas que permitia acompanhar a trajetória de cada indivíduo no decorrer do seu desenvolvimento. Este método consistiu na marcação de um ponto na região do abdômen efetuado com tinta atóxica, utilizando-se uma cor por ninfa. A marcação era feita com um alfinete entomológico, evitando-se regiões tais como as pterotecas e as glândulas repugnatórias. As gaiolas eram mantidas com três a seis ninfas, para facilitar a identificação das exúvias e possibilitar o comportamento gregário, visto que alta mortalidade já foi observada para diversos coreídeos criados isoladamente (Amaral Filho, 1976; Amaral Filho & Storti Filho, 1976; Fernandes & Grazia, 1992).

Diariamente as gaiolas eram vistoriadas, as exúvias portando a cor correspondente ao inseto de origem eram retiradas e o indivíduo remarcado com a sua cor original. Na ocasião da morte de cada indivíduo era registrado o instar em que o mesmo se encontrava.

Ao todo foram acompanhadas 83 ninfas a partir do primeiro ínstar. As durações médias dos ínstars foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e, no caso de diferença significativa, as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de significância. A mortalidade é apresentada na forma de percentagem das ninfas não recrutadas entre os ínstars.

3.4 Experimentos Fase adulta

3.4.1 Longevidade e parâmetros reprodutivos

Adultos recém-emergidos obtidos das gaiolas de criação entre 19/11/2005 e 29/12/2005 foram separados em dez casais. Cada casal foi mantido numa gaiola confeccionada com garrafa PET de 2 litros, cujo terço inferior era recortado, o que permitia a sua abertura para a colocação do alimento (Figura 1 E). Dois orifícios laterais (24 cm²) foram feitos no terço superior e cobertos com tela de náilon, para ventilação. As gaiolas foram mantidas em câmara climatizada (25 ± 1 °C; 65 ± 10% UR; fotofase de 12 horas). Para cada casal eram oferecidos um ramo de *P. alata*, sem estruturas reprodutivas, em um tubo contendo água destilada e solução de mel a 20%. A substituição do alimento era feita com a mesma frequência descrita no item 3.1.

A alimentação sem utilizar as partes reprodutivas como frutos e botões florais foi delineada procurando-se manter a mesma metodologia durante toda a fase, uma vez que observações preliminares indicavam que a sobrevivência destes insetos poderia ser maior que o período de floração e frutificação de *P. alata*.

O acompanhamento dos casais foi realizado diariamente, duas vezes ao dia (manhã e tarde) até a observação do primeiro casal em cópula. A partir deste momento, passou-se a fazer observações a cada 30 minutos, durante a fotofase, das 9 às 18 horas. Para os cálculos de duração de cópula, descartaram-se os dados relativos às cópulas iniciadas antes das 9 horas e às que prosseguiram além das 18 horas. Uma vez ao dia era registrado o número de ovos depositados por cada fêmea, sendo estes recolhidos e armazenados

em câmara climatizada a 25 ± 1 °C e fotofase de 12 horas. Os casais foram acompanhados até a morte de todos os indivíduos.

No caso de morte do macho antes da fêmea, este era substituído por outro, de idade aproximada, proveniente das gaiolas de criação, de modo que as fêmeas pudessem copular durante toda a vida.

A longevidade média de machos e fêmeas foi comparada através do teste t, a 5% de significância.

3.4.2 Registro de oviposição a campo

Para registrar a oviposição de *H. rubiginosa* em campo, adultos provenientes tanto da criação de laboratório como coletados em campo foram confinados, aos casais, em gaiolas cilíndricas (23 x 65 cm) de tecido voile, amarradas aos ramos de maracujazeiro-doce a aproximadamente 1,5 m do chão e afastadas por pelo menos 1 m entre si, na área do campus da Faculdade de Agronomia (Figura 1 F). No período entre janeiro e outubro de 2006, estas gaiolas eram vistoriadas duas vezes por semana, quando se registravam o número de ovos depositados, o local de oviposição e a distribuição dos ovos, se agregados ou isolados. As gaiolas eram então colocadas em outro ramo, e os ovos ficavam expostos na área experimental para a avaliação do parasitismo. Os casais permaneceram no campo até a sua morte.

Durante o período do experimento, as médias de temperaturas máximas e mínimas diárias foram de 25,4 e 16,2 °C, respectivamente, e a precipitação pluviométrica média de 2,8 mm, de acordo com Agritempo (2007).

A comparação entre a média de ovos depositados a campo e em laboratório (ver item 3.4.1) foi realizada através do teste não paramétrico Kruskal-Wallis a 5% de significância.

3.5 Parasitismo

3.5.1 Registro e identificação das espécies

Para o registro das espécies de parasitóides que ocorrem em ovos de *H. rubiginosa* na área de estudo, um experimento foi desenvolvido utilizando-se ovos obtidos das gaiolas de criação, fixados em fita adesiva, formando posturas. Estas posturas eram fixadas às folhas de *P. alata* na área de estudo e cobertas com tecido tipo voile de trama aberta (seis orifícios por centímetro linear), de modo que possibilitasse a passagem de parasitóides, mas protegesse os ovos de predadores. Duas vezes por semana estas posturas eram recolhidas, trazidas para laboratório e mantidas em estufa climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12 horas, em placas de Petri contendo papel filtro umedecido. Os parasitóides emergidos foram conservados em tubos tipo eppendorf com álcool 70%, sendo alguns posteriormente enviados para identificação por especialistas (Dr^a Marta Loiácono, do Museu de Ciências de La Plata, Argentina e Dr. Valmir Antônio Costa, do Instituto Biológico de Campinas, SP). Os espécimens estão depositados no BIOECOLAB, UFRGS.

3.5.2 Estimativa da taxa de parasitismo

A taxa de parasitismo foi estimada com base nos ovos depositados nos ramos pelas fêmeas confinadas a campo no experimento descrito no item 3.4.2. Após as vistorias para avaliar o padrão de oviposição, estes ovos

permaneciam por três a quatro dias, para que pudesse ocorrer o parasitismo. Este intervalo de tempo foi delimitado para evitar a eclosão de ninfas a campo, considerando que em temperaturas entre 25 e 30°C o período de incubação é de cerca de sete a oito dias. Posteriormente, os ovos eram recolhidos e trazidos para o laboratório, onde eram dispostos em placas de Petri (9 x 1,3 cm), sobre papel filtro umedecido e mantidos em estufa climatizada (25 ± 1 °C, fotofase 12 horas). Estas placas eram acompanhadas diariamente para o registro da emergência de ninfas ou dos parasitóides, que eram então identificados através da comparação com os espécimens previamente identificados por especialistas. As taxas de parasitismo foram estimadas considerando-se o total de ovos recolhidos e o número de parasitóides de cada espécie emergidos.

3.6 Análise numérica

Para as análises estatísticas foram utilizados os programas computacionais Microsoft® Excel 2000 e Bioestat® 4.0, sendo os resultados apresentados na forma média \pm erro padrão, quando cabível.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fase imatura

4.1.1 Duração e viabilidade da fase de ovo

O desenvolvimento embrionário de *H. rubiginosa* foi observado em todas as temperaturas avaliadas e registrou-se uma diminuição estatisticamente significativa ($F = 781,147$, $P < 0,01$) na duração deste, à medida em que a temperatura se elevou (Tabela 1).

TABELA 1. Duração (média \pm EP), em dias, do desenvolvimento embrionário e percentual de viabilidade dos ovos de *Holhymenia rubiginosa* (Hemiptera: Coreidae) em quatro temperaturas e fotofase 12 horas. Porto Alegre, 2005/2006.

Temperatura ($^{\circ}$ C)	Duração (dias) ¹	Viabilidade (%) ²
17 \pm 1	25,4 \pm 0,45a	88
21 \pm 1	13,2 \pm 0,28b	88
25 \pm 1	8,8 \pm 0,16c	94
30 \pm 1	7,7 \pm 0,17d	92

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t a 5%. ² Os valores não diferem entre si pelo teste χ^2

A viabilidade dos ovos foi superior a 87%, em todas as temperaturas avaliadas (Tabela 1) e não houve diferença estatística significativa nos percentuais de viabilidade entre as temperaturas ($\chi^2 = 3,43$, $gl = 3$, $P > 0,05$).

Comparando os valores registrados para *H. rubiginosa* com os observados para *V. stigma* alimentada com goiaba, abóbora, chuchu e folhas de goiabeira, por Amaral Filho & Cajueiro (1977), verifica-se que o período médio de desenvolvimento embrionário e a viabilidade foram semelhantes ($13,10 \pm 0,13$ dias e 91,66%, respectivamente). Entretanto, os autores trabalharam com temperaturas que variaram de 20,5 a 29,8 °C e umidade relativa do ar entre 60 e 78,4%. Amaral Filho (1986) obteve para *C. sanctus* a 22 ± 2 °C e $70 \pm 10\%$ UR, uma duração média da fase embrionária de $12,27 \pm 0,06$ dias e um percentual médio de eclosão de $99,07 \pm 0,25$. Da mesma forma, tais resultados assemelham-se aos obtidos para *H. rubiginosa* a 21 °C, sendo a viabilidade superior à registrada para esta espécie.

Silva & Carvalho (2001) verificaram, para *P. picta* em tomateiro (seu principal hospedeiro), a 26 ± 1 °C e $70 \pm 10\%$ de UR, um período de incubação de $10,90 \pm 0,06$ dias, valores estes superiores ao observados em *H. rubiginosa* a 25 °C. Em relação ao percentual de eclosão, este foi inferior, cerca de 66%

Uma vez que a temperatura é considerada o fator abiótico mais importante no desenvolvimento (Messenger, 1959), o sucesso no desenvolvimento embrionário de *H. rubiginosa* em todas as temperaturas testadas demonstra que a espécie está bem adaptada a grandes variações de temperatura. Assim, regiões como o Rio Grande do Sul, que possui estações bem definidas, com invernos rigorosos e verões quentes (Moreno, 1961), são favoráveis ao estabelecimento da espécie. Considerando a manipulação dos ovos durante o experimento, a viabilidade destes poderia ser ainda maior que a registrada, porém, em campo a influência de diversos fatores bióticos e abióticos provavelmente diminuiria esta proporção.

4.1.2 Exigências térmicas embrionárias

A taxa de desenvolvimento embrionário em *H. rubiginosa* aumentou conforme a elevação da temperatura (Figura 2). A partir desta linearização pôde-se estimar a temperatura abaixo da qual o desenvolvimento não ocorre. O limite térmico inferior de desenvolvimento (T_b) estimado para a fase embrionária foi de 10,8 °C, e a constante térmica (K) 140,8 graus-dia (GD). Aproximadamente 95% do decréscimo no tempo de desenvolvimento pode ser explicado pelo aumento na temperatura ($R^2 = 0,953$).

Fielding & Ruesink (1988), no norte dos EUA, acompanharam o desenvolvimento de ovos do coreídeo *A. tristis* em cinco temperaturas constantes, verificando que a temperatura basal estimada foi de 13,3 °C, resultado superior ao observado para *H. rubiginosa*. Por outro lado, a constante térmica calculada, de 127 GD, foi inferior. Já em estudo da biologia de espécies australianas de coreídeos, associadas com eucalipto, Steinbauer (1997) estimou que a temperatura basal e o número de graus-dias requeridos para o desenvolvimento de ovos foi de 11,8 °C e 147 GD para *A. obscuricornis* e de 10,8 °C e 136 GD para *G. tasmanicus*. Portanto, os valores calculados para *H. rubiginosa* aproximam-se bastante das estimativas feitas para outras espécies da mesma família, sendo que o desenvolvimento dos ovos em temperatura de até cerca de 11 °C, pode ser um indicativo de que a espécie está bem adaptada à região do presente estudo, onde a média anual de temperatura é 19,5 °C e a do mês mais frio é de 14 °C (Maluf, 2000).

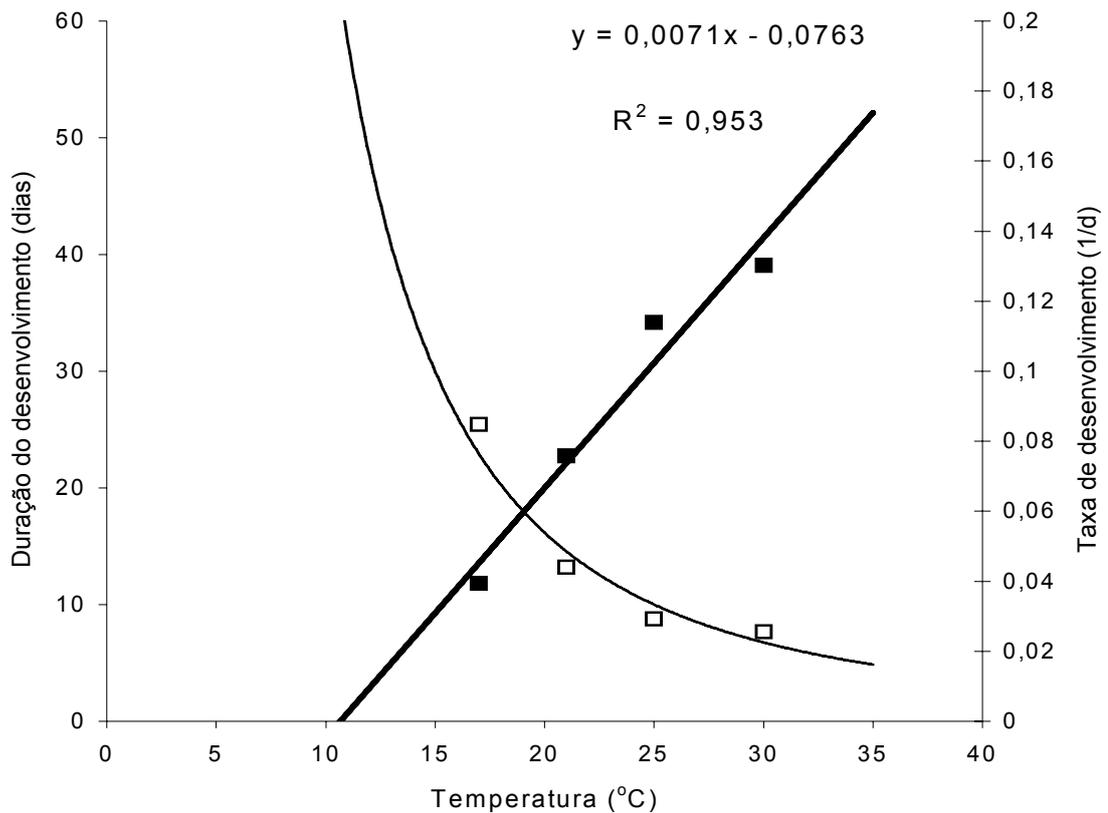


FIGURA 2 - Relação entre a duração do desenvolvimento embrionário (quadrados brancos), taxa de desenvolvimento (quadrados pretos) e temperatura, para ovos de *Holhymenia rubiginosa* (Hemiptera: Coreidae). Porto Alegre, 2005/2006.

4.1.3 Duração e mortalidade dos instares ninfais

A espécie *H. rubiginosa* apresentou cinco instares de desenvolvimento, padrão encontrado na maioria dos heterópteros. Comparando-se a duração média dos diferentes instares, registrou-se a maior duração no segundo e quinto e a menor no primeiro instar. O terceiro e quarto instares tiveram duração intermediária ($F = 60,5066$; $P < 0,0001$) (Tabela 2). A duração média cumulativa, em dias, verificada para a fase ninfal foi de $57,18 \pm 1,001$.

A mortalidade no segundo instar foi notavelmente superior, sendo maior que a soma de todas as mortalidades relativas aos outros instares,

contribuindo em grande parcela para a mortalidade total, de cerca de 87%.

Todas as ninfas que atingiram o quinto ínstar alcançaram a fase adulta.

TABELA 2 - Duração do desenvolvimento em dias e percentual de mortalidade nos ínstaes de *Holhymenia rubiginosa* (Hemiptera: Coreidae) a 25 ± 1 °C, $65 \pm 10\%$ UR e fotofase 12 horas, alimentados com *Passiflora alata*. Porto Alegre, 2006.

média \pm EP	Duração			Mortalidade	
	(n)	mínima	máxima	(%)	(n)
4,08 \pm 0,065a	(77)	3	6	7,2	(83)
16,63 \pm 1,965b	(19)	8	38	75,3	(77)
10,93 \pm 1,019c	(14)	7	19	26,3	(19)
10,27 \pm 0,662c	(11)	6	14	21,4	(14)
15,27 \pm 1,294b	(11)	11	25	0	(11)
57,18 \pm 1,001		41	76	86,8	(83)

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O primeiro ínstar tem sido relatado como o de menor duração em diversos coreídeos, como *L. gonagra* (Amaral Filho & Storti Filho, 1976; Caetano & Boiça Jr., 2000) *C. sanctus* (Amaral Filho, 1986), *H. histrio* (Baldin & Boiça Jr., 1999), *P. picta* (Silva & Carvalho, 2001) e *H. clavigera* (Rodrigues, 2003). Alguns autores argumentam que o tamanho e a fragilidade das peças bucais impedem as ninfas jovens de se alimentar, dependendo assim, da energia acumulada no estágio anterior (ovo) pela fêmea (Panizzi & Parra, 1991).

Amaral Filho & Cajueiro (1977) obtiveram para *V. stigma*, em condições de temperatura e umidade variáveis, alimentados com folhas e frutos de goiabeira, abóbora e chuchu, durações médias de: $4,95 \pm 0,07$; $15,57 \pm 0,50$; $17,04 \pm 0,80$; $18,94 \pm 1,49$ e $20,57 \pm 4,03$ dias para o 1°, 2°, 3°, 4° e 5° ínstaes, respectivamente. Nota-se que para esta espécie o tempo de duração

de cada estágio aumenta gradativamente com o passar dos mesmos, já a mortalidade no segundo ínstar foi muito semelhante (75%), porém bastante alta nos outros ínstaes 33,5%, 34,5%, 60% e 61,2% para o 1°, 3°, 4° e 5° ínstaes respectivamente.

Caetano & Boiça Jr. (2000) analisaram o desenvolvimento de *L. gonagra*, alimentados com ramos, botões florais, flores e frutos de cinco espécies de maracujazeiro. Em *P. laurifolia* L., *P. giberti* e *P. alata*, o segundo e quinto ínstaes foram os mais longos, sendo em *P. alata*, de $16,0 \pm 0,83$ e $10,8 \pm 0,86$ dias, respectivamente. Ao analisar o desenvolvimento de ninfas alimentadas apenas com frutos, nenhuma completou o segundo ínstar.

O desenvolvimento de *H. histrio* em frutos de cinco espécies de *Passiflora* foi avaliado por Baldin & Boiça Jr. (1999). A mortalidade das ninfas foi total, exceto quando alimentadas com *P. nitida*. As ninfas alimentadas com *P. alata* apresentaram duração intermediária no segundo ínstar quando comparado a outros alimentos, porém este estágio foi o mais longo ($12,6 \pm 1,11$ dias) dentre os três completados neste tratamento. O maior percentual de mortalidade no segundo ínstar em todos os alimentos, juntamente com a constatação de que a atividade alimentar somente inicia neste estágio, levou os autores a deduzir que compostos antibióticos nos frutos a que estavam confinadas, exceto para o genótipo *P. nitida*, tenham sido o fator responsável pela grande mortalidade ocorrida no período.

Ao investigar a biologia de *L. gonagra* alimentados com folhas e frutos de abóbora, Amaral Filho & Storti Filho (1976) obtiveram uma duração de $3,58 \pm 0,02$; $13,88 \pm 0,30$; $10,35 \pm 0,24$; $11,18 \pm 0,30$ e $15,43$ dias, e mortalidade de 46,4; 88,1; 11,2; 13,7 e 19,5%, respectivamente para o 1°, 2°, 3°, 4° e 5°

ínstares. Os autores justificaram a alta mortalidade no segundo ínstar pelo alimento utilizado, que pode não ter sido o preferencial, deficiência de luz natural, ou pelo isolamento das ninfas. Este último fator, em relação a *H. rubiginosa*, não se justificaria, tendo em vista que nas gaiolas de criação eram mantidas de três a seis ninfas. Amaral Filho (1976) encontrou uma mortalidade de 100% em ninfas de *A. foliacea* criadas isoladamente, embora esta espécie também realize posturas isoladas, o que motivou o agrupamento de ninfas neste experimento.

A alta mortalidade observada para as ninfas parece ser um fato comum entre coreídeos. As maiores mortalidades observadas durante o segundo ínstar podem ser explicadas pelo fato de ser nesta idade que se inicia a alimentação na planta, havendo a necessidade de metabolização pela primeira vez de compostos não-nutricionais presentes no alimento (Panizzi, 1989). Fatores como falta de estruturas reprodutivas na dieta e obstrução dos vasos pela secção dos ramos podem também ter influenciado a mortalidade.

Da mesma forma, a elevada duração no desenvolvimento de ninfas de segundo ínstar pode decorrer deste primeiro contato com o alimento, sendo necessário um tempo mais longo para que a ninfa esteja fisiologicamente apta a metabolizar novos compostos, complete o desenvolvimento do trato digestivo e acumule a energia necessária para passar ao próximo estágio (Panizzi & Parra, 1991). Já a longa duração do quinto ínstar poderia ser explicada tendo em vista que é nesta fase que ocorre a diferenciação dos órgãos reprodutivos internos e o término do desenvolvimento das asas (Panizzi & Parra, 1991).

Os dados demonstram que mesmo durante a fase vegetativa do maracujazeiro-doce, *H. rubiginosa* tem a capacidade de se desenvolver até o

estágio adulto, podendo estar presente em todos estágios fenológicos da cultura, causando injúria em folhas, ramos e gavinhas. Entretanto, na presença de botões florais e frutos, os índices referentes à duração do desenvolvimento e mortalidade ninfal possivelmente venham a ser diferentes.

4.2 Fase adulta

4.2.1 Longevidade

A longevidade média das fêmeas de *H. rubiginosa* foi de $185,3 \pm 17,52$ dias e dos machos $133,6 \pm 18,94$ dias, sendo que entre os sexos a diferença não foi significativa ($P = 0,0603$) (Tabela 3). Esta longevidade é alta, quando comparada a de outras espécies afins, como *L. gonagra* ($37,15 \pm 4,67$ dias, para fêmeas) e ($36,91 \pm 4,61$ dias, para machos), as quais também não diferiram significativamente entre os sexos (Amaral Filho & Storti Filho, 1976) e *H. histrio*, cuja longevidade média dos adultos foi de $82,7 \pm 5,74$ dias (Baldin & Boiça Jr., 1999), ambas as espécies criadas em condições de laboratório.

TABELA 3 - Parâmetros biológicos da fase adulta de *Holhymenia rubiginosa* (Hemiptera: Coreidae) avaliados em laboratório a 25 ± 1 °C, $65 \pm 10\%$ UR e fotofase 12 horas, alimentados com *Passiflora alata*. Porto Alegre, 2006.

Parâmetro	Média (\pm EP)	Intervalo de Variação	
		Mínima	Máxima
Longevidade (dias)			
Machos	$133,6 \pm 18,94$	55	228
Fêmeas	$185,3 \pm 17,52$	66	269
Ovos/fêmea	$11,5 \pm 2,55$	1	21
Cópulas/fêmea	$33,0 \pm 7,71$	6	72
Duração cópula (min)	$99 \pm 9,25$	menos de 30	330
Pré-oviposição (dias)	$96,4 \pm 18,08$	46	185
Oviposição (dias)	$88,5 \pm 23,48$	1	178
Pós-oviposição (dias)	$19,3 \pm 12,18$	0	103
1ª cópula a 1ª oviposição	$37,38 \pm 19,7$	5	163

A longevidade média do coreídeo *C. sanctus* foi inferior à de *H. rubiginosa*, quando a primeira foi mantida desde a fase de ovo em laboratório (22 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ UR), alimentado com folhas de feijão guandu (*Cajanus indicus* Spreng) e vagem (*Vigna unguiculata* (Walp)), sendo esta de $100,95 \pm 30,31$ para fêmeas e $65,10 \pm 11,15$ para machos. Entretanto, quando esta foi avaliada a partir de adultos oriundos de ninfas coletadas nos últimos instares a campo, a longevidade dos indivíduos de *C. sanctus* foi superior ($215,33 \pm 35,68$ e $173,50 \pm 49,50$ dias respectivamente, para fêmeas e machos) (Amaral Filho, 1986) à de *H. rubiginosa*. Esta variação observada na longevidade dos adultos pode estar associada ao tipo de alimentação, uma vez que ninfas provenientes do campo, que passaram todos os instares na natureza, além de alimentarem-se de plantas vivas, tinham possibilidade de diversificar sua dieta, o que pode ter favorecido os adultos suportarem as posteriores condições de laboratório. Segundo Panizzi & Parra (1991), a quantidade e a qualidade do alimento consumido na fase larval afetam a taxa de crescimento, o tempo de sobrevivência, bem como influenciam a fecundidade, longevidade, movimentação e capacidade de competição de adultos.

Apesar da maior longevidade registrada em laboratório para *H. rubiginosa* em relação a outros coreídeos, é possível que em condições de campo, tendo à sua disposição alimentação variada e de melhor qualidade, os adultos dessa espécie vivam por um período ainda mais prolongado. Contudo, são grandes as chances de fatores como condições climáticas extremas e inimigos naturais terem um impacto negativo na longevidade.

4.2.2 Parâmetros reprodutivos

Dentre os casais acompanhados com o objetivo de avaliar parâmetros reprodutivos, em apenas oito foi registrada atividade de cópula e de oviposição.

As fêmeas ovipositaram ao longo da vida em média $11,5 \pm 2,55$ ovos (Tabela 3). Estes ovos eram depositados isoladamente, em substratos diversos, como folhas, ramos secos, gavinhas, suporte dos ramos e tela das gaiolas, não sendo observado um local preferencial para oviposição. Igualmente, esta ausência de seleção de substrato para oviposição em laboratório também foi relatada por Rodrigues (2003) para as espécies *H. clavigera* e *A. foliacea marginella*. A autora registrou ainda que os ovos são raramente encontrados nas plantas a campo, fato também observado neste trabalho. A difícil localização dos ovos a campo pode também estar associada à textura coriácea das folhas de *P. alata* e características próprias do ovo, que fazem com que este se desprenda muito facilmente das folhas. A oviposição sem preferência por substrato também foi citada para os coreídeos *V. stigma* (Amaral Filho & Cajueiro, 1977) e *L. gonagra* (Amaral Filho & Storti Filho, 1976). Porém, diferentemente do observado para *H. rubiginosa*, nestas espécies as posturas são realizadas em linha. A estratégia de depositar os ovos isoladamente pode trazer benefícios como dificultar a localização destes por parasitóides e predadores.

Segundo Panizzi & Parra (1991), a produção de ovos é afetada por fatores bióticos e abióticos, diretamente na performance do adulto e indiretamente no desenvolvimento larval. A presença de alimento adequado para os imaturos pode exercer influência, atuando como estimulante de

oviposição, assim como influenciar o número de ovaríolos por ovário diferenciados e, conseqüentemente, o potencial para produção de ovos.

A média de ovos depositados por fêmea de *H. rubiginosa* foi muito inferior à da maioria dos coreídeos registrada na literatura, como $61,54 \pm 14,87$ ovos/fêmea de *L. gonagra* (Amaral Filho & Storti Filho, 1976) e $69,7 \pm 9,19$ ovos/fêmea de *H. histrio* (Baldin & Boiça Jr., 1999), ambos em condições de laboratório, e $355,9 \pm 34,72$ ovos/fêmea de *C. dentiventris* (Caldas et al., 1999), em condições de campo. Por outro lado, Amaral Filho (1986) observou que apenas 20% das fêmeas de *C. sanctus* obtidas em criação de laboratório ovipositaram, sendo registrada uma média de 22 ovos, todos inférteis. Tais valores aproximam-se do obtido para *H. rubiginosa*. Entretanto, quando a produção de ovos de *C. sanctus* foi avaliada a partir de adultos oriundos de ninfas de quinto ínstar coletadas a campo, a média foi de $80 \pm 46,19$ ovos. A hipótese levantada por Amaral Filho (1986) foi de que os adultos mantidos sob condições controladas de temperatura, umidade relativa, fotoperíodo, alimento selecionado e acondicionado em frascos, não devem ter tido alguns de seus requisitos básicos preenchidos e por isso apresentaram uma baixa taxa reprodutiva. Estes aspectos também poderiam explicar a baixa fecundidade de *H. rubiginosa* em laboratório. Os insetos dessa espécie são muito ágeis e o acondicionamento em um espaço limitado, com alimentação monoespecífica, de somente partes vegetativas, podem ter reduzido o potencial reprodutivo registrado no presente estudo, uma vez que em ambiente natural, representantes deste gênero costumam alimentar-se de todas as partes da planta (Francelli & Almeida, 2002; Rodrigues, 2003).

As fêmeas de *H. rubiginosa* realizaram durante a fotofase, em média, $33,0 \pm 7,71$ cópulas, com duração inferior a 30 minutos até 5 horas e 30 minutos (Tabela 3). As cópulas se distribuíram igualmente entre manhã e tarde ($\chi^2 = 0,435$, $gl = 1$, $P = 0,5529$). Identificou-se uma correlação positiva entre o número de cópulas e o número de ovos depositados pelas fêmeas ($r = 0,7096$; $P = 0,0215$), ou seja, à medida que aumentaram os eventos de cópulas, mais ovos foram depositados (Figura 3), corroborando o exposto por Matthews & Matthews (1978), de que a cópula estimula a oogênese, levando a um aumento na taxa de maturação dos ovos e, conseqüentemente, na de oviposição.

A correlação observada no presente estudo sugere que a cópula é indispensável para que as fêmeas dessa espécie ovipositem, uma vez que apenas as duas que não tiveram atividade copulatória registrada não depositaram ovos, confirmando o mencionado por Chapman (1998). Segundo este, a oviposição é influenciada pela cópula e machos de insetos de diferentes ordens podem transferir, junto com o esperma, substâncias que estimulam as fêmeas a procurarem um sítio de oviposição.

De acordo com Matthews & Matthews (1978), a maioria das fêmeas de insetos não mais aceita a corte após ter acasalado com sucesso, o que não foi verificado para *H. rubiginosa*, cujas fêmeas copularam diversas vezes ao longo da vida. A ocorrência de múltiplas cópulas é freqüentemente registrada em Heteroptera, especialmente em Pentatomidae, família que possui maior número de espécies estudadas.

A atração e aceitação da cópula podem depender da produção de feromônios (a qual pode ser influenciada pela ingestão de precursores), assim

como do tamanho do corpo, aspectos estes que podem ser influenciados pela qualidade do alimento ingerido na fase larval (Panizzi & Parra, 1991).

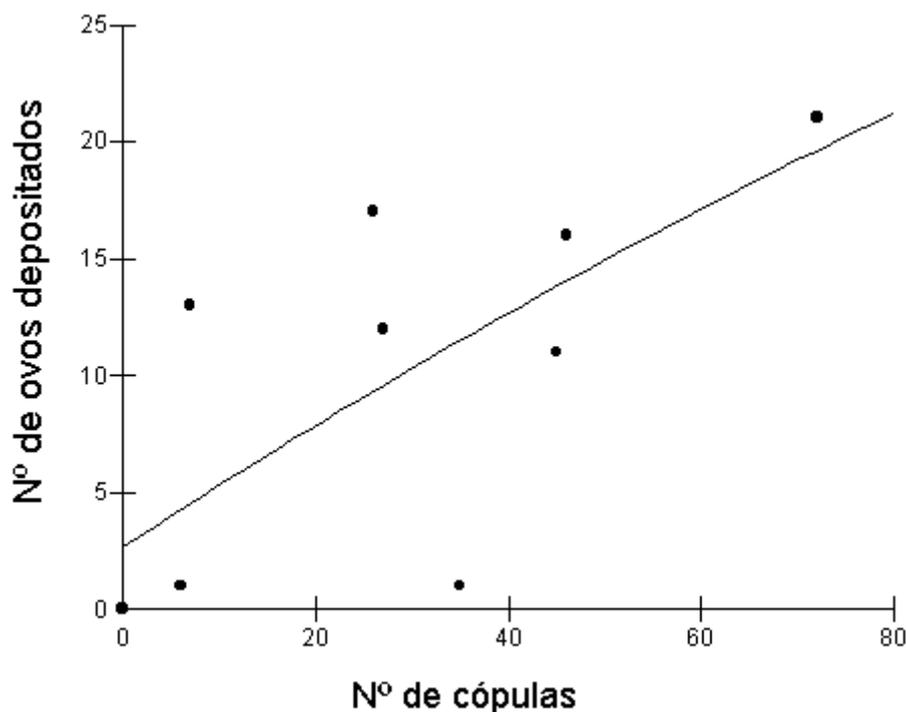


FIGURA 3 - Correlação entre o número de ovos depositados e o de cópulas realizadas pelas fêmeas de *Holhymenia rubiginosa* (Hemiptera: Coreidae), alimentadas com *Passiflora alata*. Porto Alegre, 2006.

A duração do tempo entre a emergência do adulto e a primeira oviposição (período de pré-oviposição), nas oito fêmeas acasaladas, apresentou uma média de $96,4 \pm 18,08$ dias. A média do intervalo de tempo entre a primeira e a última postura (período de oviposição) foi de $88,5 \pm 23,48$ dias e da última postura até a morte das fêmeas (período de pós-oviposição) foi de $19,3 \pm 12,18$ dias. O período compreendido entre a primeira cópula observada e a primeira oviposição foi de $37,38 \pm 19,7$ dias (Tabela 3).

Poucos estudos têm sido feitos levando-se em consideração parâmetros reprodutivos de coreídeos. Dentre os indivíduos da mesma espécie, a época

para a primeira oviposição, a fecundidade, a fertilidade e o tamanho da postura, podem ser influenciados por diversos fatores, tais como idade e tamanho das fêmeas e principalmente, qualidade e disponibilidade do alimento (Panizzi & Parra, 1991). Um padrão reprodutivo comum em insetos, de acordo com Matthews & Matthews (1978), inclui um período de alimentação e maturação dos oócitos, seguido pelo acasalamento e então há um período (ou períodos intercalados com alimentação) de oviposição.

A duração média da cópula foi registrada para *L. gonagra*, por Amaral Filho & Storti Filho (1976), sendo de $200,56 \pm 27,15$ minutos, aproximadamente o dobro da registrada para *H. rubiginosa*. Porém, cada fêmea copulou, em média, apenas $4,62 \pm 1,13$ vezes. No mesmo estudo, foram registrados os períodos de pré-oviposição ($20,09 \pm 2,95$ dias), oviposição ($14,45 \pm 3,46$) e pós-oviposição ($9,27 \pm 4,56$ dias). Levando-se em consideração a longevidade média de *L. gonagra* (aproximadamente 37 dias), *H. rubiginosa* apresentou uma distribuição dos períodos reprodutivos semelhante, com um período de pré-oviposição mais longo que o de oviposição e um curto período de pós-oviposição. Este mesmo padrão foi observado em fêmeas de *P. picta* (Silva & Carvalho, 2001), com períodos de pré-oviposição de $62,83 \pm 9,86$ dias, oviposição $47,40 \pm 11,95$ dias e pós-oviposição $6,50 \pm 1,89$ dias, sendo a longevidade de cerca de 120 dias.

Em contrapartida, para *C. dentiventris* (Caldas et al., 1999), o período reprodutivo de maior duração foi o de oviposição, $48,6 \pm 4,91$ dias, sendo $11,8 \pm 1,83$ dias a duração do período de pré-oviposição. O período de pós-oviposição não é relatado pelos autores, mas considerando-se a longevidade das fêmeas de aproximadamente 66 dias, este deve ser cerca de seis dias e,

portanto, curto como o verificado em *H. rubiginosa* e outros coreídeos. Cabe ressaltar que o trabalho de Caldas et al. (1999) foi realizado em condições de campo, ao contrário dos demais, todos realizados em laboratório, sob condições controladas.

4.2.3 Registro de oviposição a campo

Dos 11 casais acompanhados a campo, os registros de oviposição foram variáveis. Fêmeas de quatro casais, que permaneceram de 36 a 99 dias confinados aos ramos, não ovipositaram. Tal fato pode estar relacionado à ausência de cópula, ainda que as fêmeas estivessem na presença de um macho, ou, como a idade das fêmeas era desconhecida, é possível que estas já estivessem em período de pós-oviposição.

Das fêmeas que apresentaram comportamento de oviposição a campo, o número médio de ovos depositados foi de $37,3 \pm 19,69$. Duas fêmeas apresentaram alto índice de oviposição, quando comparado aos resultados de laboratório, depositando 139 ovos em 69 dias e 78 ovos em 81 dias, cada.

Comparando-se as médias de ovos depositados a campo e em laboratório, não se evidenciou diferença estatisticamente significativa ($P=0,6825$). Contudo, o desvio padrão observado a campo foi muito superior ao registrado em laboratório, o que pode ter mascarado o efeito desta condição sobre a oviposição, além das condições ambientais sem controle. O índice inferior de oviposição em laboratório pode ter sido causado pelo confinamento em espaço reduzido e/ou pela alimentação.

Quanto ao local de oviposição, a maior parte dos ovos foi depositada sobre as folhas (54%), isoladamente, não formando grupos. O segundo local de maior incidência dos ovos foi na tela da própria gaiola (33%), seguido pelas gavinhas (10%), sépalas (2%) e ramos (1%). Estes dados confirmam a suposição de que, ao contrário da maioria dos coreídeos, *H. rubiginosa* não deposita seus ovos em grupos e também não existe um local preferencial de oviposição, o que torna os ovos de difícil localização em campo.

4.3 Parasitismo

4.3.1 Espécies de parasitóides registradas

Duas espécies de parasitóides, *Gryon* próx. *pennsylvanicum* e *G.* próx. *vitripenne*, pertencentes a Scelionidae, foram identificadas nos ovos expostos a campo (Figura 4).

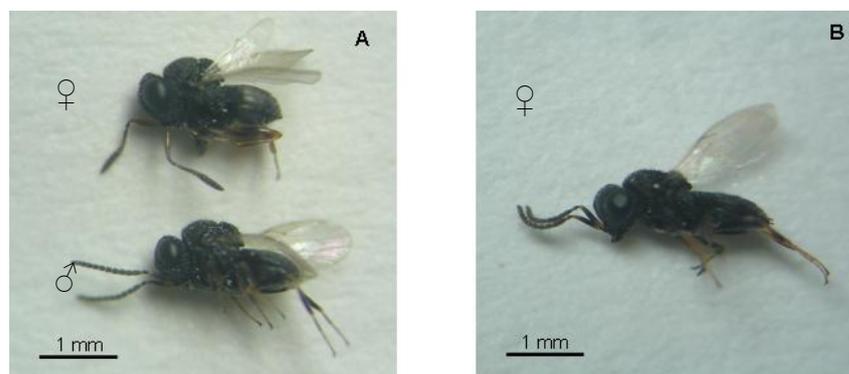


FIGURA 4 – (A) Casal de *Gryon* próx. *pennsylvanicum* e (B) Macho de *Gryon* próx. *vitripenne* (Hymenoptera: Scelionidae).

Além destas espécies, no experimento desenvolvido para avaliar a taxa de parasitismo, registrou-se a ocorrência de um indivíduo identificado como *Neorileya* sp. (Hymenoptera: Eurytomidae). As espécies do gênero *Gryon*

foram identificadas desta maneira por possuírem caracteres morfológicos que não se enquadram nos descritos para *G. pennsylvanicum* e *G. vitripenne* (nas chaves de identificação existentes). Estudos futuros e mais aprofundados podem elucidar a correta identificação destas.

Segundo Masner (1983), dentre as espécies do gênero *Gryon*, encontram-se importantes agentes de controle biológico natural de alguns heterópteros considerados pragas, como *Nezara viridula* (L.) (Pentatomidae), *A. tristis* e *Leptoglossus* spp.

Gryon vitripenne Masner, cujo nome se deve ao aspecto transparente vítreo de suas asas, tem sido registrada em ovos de Coreidae no Texas (EUA) e no México (Masner, 1983). *Gryon pennsylvanicum*, que recebeu este nome em função do local em que foi coletado pela primeira vez, é uma espécie polífaga, tendo como hospedeiros diversas espécies de coreídeos (*A. tristis*, *Narnia pallidicornis* Stal, *Marnia femorata* Stal, *L. phyllopus*, *Leptoglossus corculus* Say, *Chelinidea* sp., entre outras), sendo distribuído na parte sul e meio-oeste dos EUA e provavelmente bem distribuído na região neotropical, com registros na República Dominicana, Colômbia e Brasil (Masner, 1983).

Gryon pennsylvanicum foi originalmente considerada como duas espécies: *Hadronotus* (= *Gryon*) *ajax* Girault, e *H. atriscapus* Gahan. Segundo Masner (1983), atualmente as duas espécies são consideradas apenas morfos ("color morphs") da mesma espécie. O morfo '*atriscapus*' é caracterizado por possuir escapo antenal e fêmur marrom escuro, enquanto que no morfo '*ajax*' estes apêndices são claros (Mitchell & Mitchell, 1986).

Em *Holhymenia* spp., até o momento eram registrados parasitóides apenas para *H. clavigera*, sendo estes o encirtídeo *H. smithii* (Lima, 1940) e *G.*

barbiellinii (Gravena, 1987). Cabe salientar que este é o primeiro registro das três espécies de parasitóides para *H. rubiginosa* e o primeiro de *Gryon* próx. *vitripenne* para o Brasil, e, sendo estes resultados preliminares, mais estudos de campo e de laboratório se fazem necessários, com o objetivo de avaliar o potencial destas espécies como agentes de controle biológico.

A fixação em forma de posturas pode ter sido mais atrativa aos parasitóides pela alta concentração local de caimônios, porém, pode haver também diminuição na atratividade pela ação dos odores da fita adesiva e/ou pelos ovos não estarem em contato direto com a planta, inibindo a liberação de sinomônios pela mesma.

4.3.2 Taxa de parasitismo

Dos ovos de *H. rubiginosa* expostos ao parasitismo (n= 204), apenas 23 permaneceram nas plantas, dos quais 20 (87%) estavam parasitados. *Gryon* próx. *pennsylvanicum* foi responsável por 35% de parasitismo e *G.* próx. *vitripenne* por 43%. O restante do parasitismo (9%) foi causado por um indivíduo de *Neorileya* sp. e um indivíduo cuja identificação não foi possível devido à sua má formação.

A ocorrência ocasional de *Neorileya* sp. (registro apenas neste experimento e somente um indivíduo) sugere que *H. rubiginosa* não seja o seu hospedeiro principal. É possível tratar-se de *N. ashmeadi*, uma vez que esta espécie já havia sido constatada parasitando ovos do coreídeo *S. dentiventris* (Santos et al., 2001), em área próxima (aproximadamente 300 m) a do presente estudo.

A taxa de parasitismo total dos ovos, 87%, é bastante alta quando comparada as de outros coreídeos, no entanto, levando-se em consideração o grande número de ovos desaparecidos, estudos mais extensos devem ser desenvolvidos. Este desaparecimento pode estar relacionado, como mencionado anteriormente, a textura das folhas ou características do ovo, que fazem com que este se desprenda muito facilmente. O conhecimento do destino dos ovos não recuperados poderia influenciar de modo incisivo os valores apresentados.

A ocorrência de mais de uma espécie de parasitóide atacando um mesmo hospedeiro já foi observada em Coreidae. Mitchell & Mitchell (1983) constataram parasitismo em 31% dos ovos e 77% das posturas de *Leptoglossus fulvicornis* (Westwood) pelas espécies *G. pennsylvanicum* e *Anastatus* sp., em plantas de magnólia, nos EUA. Da mesma forma, Mitchell & Mitchell (1986) registraram, no Texas (EUA), o parasitismo de ovos de *L. phyllopus* por *G. pennsylvanicum* (= *Hadronotus*), *Gryon largi* Ash. (considerada de ocorrência acidental), além de duas espécies de *Anastatus*, sendo que o parasitismo foi responsável por 70,4% da mortalidade total dos ovos. Os autores observaram ainda que *G. pennsylvanicum* demonstrou maior eficiência, parasitando ovos em todos os substratos de oviposição testados (forrageiras hospedeiras e não hospedeiras).

Em adição, Santos et al. (2001), num estudo em Porto Alegre na cultura do fumo, observaram que do total de ovos de *S. dentiventris* parasitados (148), em 66 (44,6%) foi registrada a emergência de parasitóides, sendo que destes, 42 (63,6%) eram da espécie *G. gallardoi* e 24 (36,4%) de *N. ashmeadi*. Este mesmo aspecto foi verificado por Bates & Borden (2004) no Canadá, ao

estudarem o parasitismo em *Leptoglossus occidentalis* Heidemann em plantações de *Pinus contorta* var. *latifolia* Engelm. Os autores registraram a emergência de parasitóides em cerca de 29% dos ovos, sendo que *G. pennsylvanicum* foi a espécie predominante, ocorrendo em 87% dos ovos parasitados. Verificaram ainda que o restante dos ovos foi parasitado por *Anastatus pearsalli* (Ashmead) (Hymenoptera: Eupelmidae) (8%) e por uma espécie não identificada de *Ooencyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) (4%).

Espécies do gênero *Gryon* também têm sido registradas parasitando o coreídeo *L. zonatus* no milho, como *G. gallardoi*, registrado em 26,8% dos ovos, no estado de Goiás (Marchiori et al., 2001) e *Gryon* sp., observado por Souza & Amaral Filho (1999) em 64,1% dos ovos, nas localidades de Santa Maria da Serra e Campinas, São Paulo.

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos ao longo dos experimentos, nas condições em que foram realizados, pode-se concluir que:

- a duração do desenvolvimento embrionário reduz à medida que a temperatura se eleva;
- o desenvolvimento mais rápido do embrião de *H. rubiginosa* ocorre na temperatura de 30 °C;
- a viabilidade dos ovos não varia de acordo com a temperatura;
- embriões de *Holhymenia rubiginosa* não se desenvolvem em temperatura inferior a 10,8 °C;
- apesar da alta mortalidade na fase ninfal (86,8%), a longevidade de cerca de até nove meses permite que os poucos indivíduos que chegam à fase adulta permaneçam no campo ao longo de até dois períodos reprodutivos;
- o fato de os ovos serem depositados de forma isolada e sem preferência por substrato dificulta a localização dos mesmos a campo e, conseqüentemente, o controle mecânico (catação e destruição) nesta fase;
- o período de pré-oviposição é longo ($96,4 \pm 18,08$ dias);
- o número de cópulas realizadas pelas fêmeas influencia positivamente o número de ovos depositados;

- os ovos de *H. rubiginosa* são parasitados por três espécies de microimenópteros, sendo dois da família Scelionidae (*Gryon* próx. *vitripenne* e *G.* próx. *pennsylvanicum*) e um da família Eurytomidae (*Neorileya* sp.);
- *Gryon* próx. *vitripenne* foi o parasitóide mais abundante;

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRITEMPO. Disponível em
<<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/pesquisaWeb?uf=RS>> Contém
informações sobre o monitoramento agrometeorológico no Estado do Rio
Grande do Sul. Acesso em 05 abr. 2007.

AMARAL FILHO, B. F. Nota preliminar sobre a biologia de *Anisosceles foliaceus* (Fabricius, 1803) em laboratório (Hemiptera, Coreidae). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 28, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: SBPC, 1976. p. 439.

AMARAL FILHO, B. F. Observações sobre o ciclo biológico de *Crinocerus sanctus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Coreidae) sob condições de laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 5-18, 1986.

AMARAL FILHO, B. F.; CAJUEIRO, I. V. M. Observações sobre o ciclo biológico de *Veneza stigma* (Herbest, 1784) Osuna, 1975 (Hemiptera, Coreidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 6, n. 2, p. 164-172, 1977.

AMARAL FILHO, B. F.; STORTI FILHO, A. Estudos biológicos sobre *Letoglossus gonagra* (Fabricius, 1775), (Coreidae, Hemiptera) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 5, n. 2, p. 130-137, 1976.

ASKEW, R.R. **Parasitic insects**. London: Heineman Educational Books, 1971. 316p.

BALDIN, E. L. L.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Desenvolvimento de *Hollymenia histrio* (Fabr.) (Hemiptera: Coreidae) em frutos de cinco genótipos de maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 28, n. 3, p. 421-427, 1999.

BATES, S. L.; BORDEN, J. H. Parasitoids of *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Heteroptera: Coreidae) in British Columbia. **Journal of the Entomological Society of British Columbia**, Vernon, v. 101, p. 143-144, 2004.

BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D. Sweet-passion-fruit: the autor, data and publication of the scientific name of *Passiflora alata* (Passifloraceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 5, n. 2, p. 355-356, 2003.

BERTI FILHO, E.; CIOCIOLA, A. I. Parasitóides ou predadores? Vantagens e desvantagens. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S (eds). **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Ed. Manole. São Paulo, 2002. 635p.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; BALDIN, E. L. L. ; OLIVEIRA, J. C. Preferência alimentar de percevejos por frutos e botões florais de genótipos de maracujazeiro. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 56, n. 4, p. 953-957, 1999.

CAETANO, A. C.; BOIÇA JR., A. L. Desenvolvimento de *Leptoglossus gonagra* Fabr. (Heteroptera: Coreidae) em espécies de maracujazeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 353-359, 2000.

CAETANO A. C., BOIÇA JÚNIOR, A. L., RUGGIERO, C. Avaliação da ocorrência sazonal de percevejos em cinco espécies de maracujazeiro, utilizando dois métodos de amostragem. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 45-51, 2000.

CALDAS, B-H. C.; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M.G. Reproductive parameters of *Corecoris dentiventris* Berg (Hemiptera: Coreidae) in a tobacco crop (*Nicotiana tabacum*). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 4, 1999.

CALDAS, B-H. C., REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G. Biology of *Corecoris dentiventris* Berg (Heteroptera: Coreidae) in tobacco culture (*Nicotiana tabacum*). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 60, n. 1, p. 173-178, 2000.

CANTO-SILVA, C. R.; ROMANOWSKI, H. P.; REDAELLI, L. R. Effect of temperature on the development and viability of *Gryon gallardoi* (Brethes) (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae) eggs. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 65, n. 3, p. 415-421, 2005.

CANTO-SILVA, C. R.; ROMANOWSKI, H. P.; REDAELLI, L. R. Reproductive parameters and longevity of *Gryon gallardoi* (Brethes) (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae) eggs. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 1, p. 19-24, 2006.

CEAGESP, Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Disponível em <www.ceagesp.gov.br/cotacoes> Contém informações sobre as cotações de preços dos produtos comercializados no CEAGESP. Acesso em 26 jan. 2007.

CHAPMAN, R.F. **The insects: structure and function**. 4.ed. Cambridge: Harvard University Press, 1998. 919p.

CLAUSEN, P. C. **Entomophagous insects**. New York: Mac Graw-Hill Book, 1940. 688p.

EMATER/RS. **Levantamento da Fruticultura Comercial do Rio Grande do Sul 2003/2004**. Porto Alegre: Emater /RS-Ascar, 2004. 89p.

FERNANDES, J. A. M.; GRAZIA, J. Estudo dos estágios imaturos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Heteroptera – Coreidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 180-188, 1992.

FIELDING, D. J.; RUESINK, W. Prediction of egg and ninphal developmental times of the Squash Bug (Hemiptera: Coreidae) in the field. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 81, n. 5, p. 1377-1382, 1988.

FRANCELLI, M.; ALMEIDA, A. Insetos-praga e seu controle. In: MARACUJÁ, **produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2002. 104p. (Frutas do Brasil, 15).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA-NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; DEBATISTA, G. C.; BERTI-FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GODFRAY, H. C. J. **Parasitoids Behavioral and Evolutionary Ecology**. Princeton: Princeton University Press, 1994. 473p.

GRAVENA, S. Perspectivas do manejo integrado de pragas. In: RUGGIERO, C. (Org.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 134-145.

HADDAD, M, L.; PARRA, J. R. P. **Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1984. 12p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes 2005**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>.> Acesso em 25 jan. 2007.

ICUMA, I. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; ALVES, R. T.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, G. A. Pragas. In: SANTOS FILHO, H. P.; JUNQUEIRA, N. T. V. MARACUJÁ: **Fitossanidade**. Brasília: EMBRAPA, 2003. 86p. (Frutas do Brasil, 32).

INSTITUTO CEPA/SC. **Maracujá**. Estudos de economia e mercado de produtos agrícolas – 5. Florianópolis, 1998. 69p.

KOEHLER-SANTOS, P.; LORENZ-LEMKE, A. P.; SALZANO, F. M.; FREITAS, L. B. Ecological-evolutionary relationships in *Passiflora alata* from Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 66, n. 3, p. 809-816, 2006.

LEITE, R. S. S. F.; BLISKA, F. M. M.; GARCIA, A. E. B. Aspectos econômicos da produção e mercado. In: MARACUJÁ: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. Campinas: ITAL, 1994. p. 1-142.

LIMA, A. C. **Insetos do Brasil**: Hemípteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1940. Tomo II. 351p.

MALUF, J. R. T. Nova classificação climática do estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 141-150, 2000.

MANICA, IVO. **Fruticultura tropical** : 1. maracujá. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 151p.

MARCHIORI, C. H.; DIAS, A. M. P. M. Nova Ocorrência de *Gryon gallardoi* (Hymenoptera, Scelionidae) parasitóide de Hemiptera em Itumbiara, Goiás, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 177-179, 2002.

MARCHIORI, C. H.; OLIVEIRA, A. M. S.; RABELO, M. C. C.; SILVA, F. F.; CARVALHO, A. C. S. Ocorrência de *Gryon gallardoi* (Bréthes) (Hymenoptera: Scelionidae) parasitando ovos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) em Itumbiara, Goiás, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 163-168, 2001.

MARICONI, F.A.M. Contribuição para o conhecimento do *Diactor bilineatus* (Fbr., 1903) (Hemíptera-Coreidae), praga do maracujazeiro, (*Passiflora spp.*). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 21, p. 21-42, 1952.

MASNER, L. A revision of *Gryon* Haliday in North America (Hymenoptera: Proctotrupoidea: Scelionidae). **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 115, p. 123-174, 1983.

MATTHEWS, R.W.; MATTHEWS, J.R. **Insect Behavior**. New York: John Wiley and Sons, 1978. 507p.

MELETTI, L. M. M.; BERNACCI, L. C.; SOARES-SCOTT, M. D. AZEVEDO FILHO, J. A.; MARTINS, A. L. M. Variabilidade genética em caracteres morfológicos, agronômicos e citogenéticos de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, 2003.

MESSENGER, P. S. Bioclimatic studies with insects. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 4, p. 183-206, 1959.

MITCHELL, P. L. Leaf-footed bugs (Coreidae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. C. (eds) **Heteroptera of Economic Importance**. Boca Raton : CRC Press, 2000. 828p.

MITCHELL, P. L.; MITCHELL, F. L. Range extension of *Leptoglossus fulvicornis* with observations on egg parasitism. **The Southwestern Entomologist**, Dallas, v. 8, n. 3, p. 150-153, 1983.

MITCHELL, P. L.; MITCHELL, F. L. Parasitism and predation of leaf-footed bug (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae) eggs. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 79, n. 6, p. 854-860, 1986.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.

NECHOLS, R. J.; TRACY, J. L.; VOGT, E. A. Comparative ecological studies of indigenous egg parasitoids (Hymenoptera: Scelionidae, Encyrtidae) of the Squash Bug, *Anasa tristis* (Hemiptera: Coreidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, Manhattan, v. 62, n.2, p. 177-188, 1989.

ORR, D.B. Scelionid wasps as biological control agents: a review. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 71, p. 506-527, 1988.

OSUNA, E. Monografía de la Tribu Anisiscelidini (Hemiptera, Heteroptera Coreidae) I. Revisión Genérica. **Boletín de Entomología Venezolana**, Maracay, v. 3, p. 77 – 148, 1984.

PANIZZI, A. R. Desempenho de ninfas e adultos de *Leptoglossus zonatus* (Dallass, 1852) (Heteroptera: Coreidae) em diferentes alimentos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 375-389, 1989.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. 359p.

PARRA, J. R. P., BERTI FILHO, E., MARCHINI, L. C. Pragas das frutíferas tropicais. In: FEALQ. (Org.). **Curso de entomologia aplicada à agricultura**. Piracicaba, 1992. p. 505-540.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle biológico: terminologia**. In: PARRA, J. R. P., BOTELHO, P. S. M., CORRÊA-FERREIRA, B. S., BENTO, J. M. S (eds). **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. 635p.

PEDIGO, L. P. **Entomology e pest management**. 2ªed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 679p.

RÍNDERMANN, R. S.; CRUZ, M. A. G. **El maracuyá** – fruta de la pasión: situación y tendencias de la producción y el comercio em México y en el mundo. Chapingo: Universidade Autónoma de Chapingo, 1997. 245p.

RODRIGUES, D. **Descrição, trajetórias ontogenéticas de *Holymeria clavigera* (Herbst, 1784) e *Anisoscelis foliacea marginella* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) e interação com três espécies de Passifloraceae.** 2003. 127f. Tese (Doutorado - Biologia Animal) Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

RODRIGUES, D.; MOREIRA, G. R. P. Comparative description of the immature stages of two very similar leaf footed bugs, *Holymeria clavigera* (Herbst) and *Anisoscelis foliacea marginella* (Dallas) (Hemiptera, Coreidae, Anisoscelini). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 7-14, 2005.

RODRIGUES, D.; SANFELICE, D.; MONTEIRO, L. R.; MOREIRA, G. R. P. Trajetórias ontogenéticas e morfometria geométrica das tíbias de *Holymeria clavigera* (Herbst) e *Anisoscelis foliacea marginella* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 769-776, 2005.

ROMEIS, J.; SHANOWER, T. G.; MADHURI, K. Biology and field performance of *Gryon clavigrallae* (Hymenoptera: Scelionidae), an egg parasitoid of *Clavigralla* spp. (Hemiptera: Coreidae) in India. **Bulletin on Entomological Research**, Cardiff, v. 90, n. 3, p. 253-263, 2000.

RONDON, S. I.; CANTLIFFE, D. J.; PRICE, J. F. *Anasa tristis* (Heteroptera: Coreidae) Development, survival, and egg distribution on beet alpha cucumber and as a prey for *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) and *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 86, n. 4, p. 488-490, 2003.

SALOMÃO, T. A.; ANDRADE, V. M. M. Botânica. In: RUGGIERO, C. (Org.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 20 - 39.

SANTOS, R. S. S.; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G. Ocorrência de parasitismo em ovos de *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae) em cultura de fumo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, p. 731-733, 2001.

SCHAEFER, C. W.; MITCHELL, P. L. Food Plants of the Coreoidea (Hemiptera: Heteroptera). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 76, n. 4, p. 591-615, 1983.

SILVA, R. A.; CARVALHO, G. S. Aspectos biológicos de *Phthia picta* (Drury, 1770) (Hemiptera: Coreidae) em tomateiro sob condições controladas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 381-386, 2001.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores:** insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. Parte 2, Tomo I. 622p.

SOUZA, C. E. P.; AMARAL FILHO, B. Registro de ocorrência natural de parasitóides de *Leptoglossus zonatus* (Dalla) (Heteroptera:Coreidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 4, 1999.

STEINBAUER, M. J. Seasonal phenology and developmental biology of *Amorbus obscuricornis* (Westwood) and *Gelonus tasmanicus* (Le Guillou) (Hemiptera : Coreidae). **Australian Journal of Zoology**, Collingwood, v. 45, n. 1, p. 49-63, 1997.

TEIXEIRA C. G. Cultura. In: MARACUJÁ: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. Campinas: ITAL, 1994. p. 1-142.

VAN DRIESCHE, R. G.; BELLOWS, T. S. JR. **Biological Control**. New York: Chapman and Hall, 1996. 539p.

VASCONCELLOS, M. A. S.; CEREDA, E. O cultivo do maracujá doce. In: SAO JOSÉ, A. R (Org.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: Uesb, 1994. 255 p.

VINSON, S.B. Host selection by insect parasitoids. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 21, p. 109-133, 1976.

YASUDA, K.; TSURUMACHI, M. Influence of male adults of the leaf-footed plant bug, *Leptoglossus australis* (Fabricius)(Heteroptera: Coreidae), on host-searching of the egg parasitoid *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae). **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 3, n. 1, p. 139-144, 1995.