

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Biologia de *Holhymenia rubiginosa* Breddin (Hemiptera: Coreidae) em *Passiflora alata* (Passifloraceae)

ROBERTA KOLBERG¹, LUIZA R REDAELLI^{1,2}, CELSON R CANTO-SILVA³, THIAGO D N IDALGO²

¹Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Av Bento Gonçalves 7712, 91540000, Porto Alegre, RS; parasitoidegryon@yahoo.com.br

²Depto. de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Av Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS; luredael@ufrgs.br

³Univ. Estadual do Rio Grande do Sul, Rua Sete de Setembro, 1040, CEP: 96508-010, Cachoeira do Sul, RS; cantosilva@ig.com.br

Edited by Wesley A C Godoy – ESALQ/USP

Neotropical Entomology 38(6):741-745 (2009)

Biology of *Holhymenia rubiginosa* Breddin (Hemiptera: Coreidae) on *Passiflora alata* (Passifloraceae)

ABSTRACT - The biology of *Holhymenia rubiginosa* Breddin is described on sweet-passion-fruit, *Passiflora alata*, and the developmental time, viability and thermal requirements of the egg stage, the developmental time and mortality of the nymphal stage, and adult longevity and reproductive parameters were assessed. Insects were reared at laboratory controlled conditions ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, $65 \pm 10\%$ RH, photophase 12h) on branches of *P. alata*, 20% honey solution and pollen. The lower thermal threshold (10.8°C) and thermal requirements (140.8 DD) for egg development were determined using four temperatures (17, 21, 25 and 30°C). The average egg development time (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 $30 \pm 1^\circ\text{C}$, respectively. When reared at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, the first instar had the shortest development time (4.0 ± 0.02 days) and the second the longest (15.7 ± 3.50 days), which also had the highest mortality (75%). Males and females had similar longevity (185.3 ± 17.52 days for females and 133.6 ± 18.94 days for males). Females mated 33.0 ± 7.71 times, with a mean duration of 99.0 ± 9.25 min, laying 11.5 ± 2.55 eggs/female. Periods of pre-oviposition, oviposition and post-oviposition were respectively 96.4 ± 18.08 ; 88.5 ± 23.48 and 19.3 ± 12.18 days.

KEY WORDS: Development, passion-fruit, thermal requirement, reproductive parameter

RESUMO - A biologia de *Holhymenia rubiginosa* Breddin, em maracujazeiro-doce, *Passiflora alata* é descrita e são avaliados o tempo de desenvolvimento, a viabilidade e as exigências térmicas embrionárias, a duração e a mortalidade na fase ninfal, assim como a longevidade e os parâmetros reprodutivos. Os insetos foram criados em laboratório, em condições controladas ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, $65 \pm 10\%$ UR, fotofase 12h), alimentados com ramos de *P. alata* e solução de mel a 20% e pólen. A temperatura base estimada para a fase embrionária foi de $10,8^\circ\text{C}$ e a constante térmica 140,8 GD, determinadas para fase de ovo usando quatro temperaturas (17, 21, 25 e $30 \pm 1^\circ\text{C}$). 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 $30 \pm 1^\circ\text{C}$, respectivamente. Quando criado a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, o primeiro ínstar teve o menor tempo de desenvolvimento ($4,01 \pm 0,02$ dias) e o segundo o mais longo ($15,7 \pm 3,50$ dias), além de ser o que apresentou maior mortalidade (75%). Machos e fêmeas tiveram longevidade similar ($185,3 \pm 17,52$ dias para fêmeas e $133,6 \pm 18,94$ dias para machos). Fêmeas copularam $33,0 \pm 7,71$ vezes, com duração média de $99,0 \pm 9,25$ minutos, ovipositando $11,5 \pm 2,55$ ovos. 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.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento, maracujazeiro, exigência térmica, parâmetro reprodutivo

No cenário mundial, o Brasil destaca-se como maior produtor de maracujá, com área plantada de 35.600 ha (Lima & Cunha 2004). O maracujazeiro-doce, *Passiflora alata*, 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 os insetos considerados pragas de maracujazeiros,

destacam-se os percevejos, especialmente da família Coreidae, que devido ao hábito alimentar, provocam o murchamento e a queda de botões florais e frutos (De Bortoli & Busoli 1987, Teixeira 1994).

No que concerne às espécies do gênero *Holhymenia*, eram referidas para o Brasil apenas *Holhymenia clavigera* Herbst e *Holhymenia histrio* Fabricius. Porém, Osuna (1984), revisando a tribo Anisoscelidini, citou *H. rubiginosa* Breddin para o Rio Grande do Sul. Devido à grande semelhança morfológica das espécies e ao desconhecimento do registro da última, é possível que trabalhos anteriores tenham reproduzido erros de identificação.

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 a determinado cultivo. Porém, até o momento, são escassos os estudos desenvolvidos sobre a biologia de coreídeos que atacam os maracujazeiros, sendo inexistentes quaisquer estudos para *H. rubiginosa*. Assim, o presente trabalho teve por objetivo estudar a biologia de *H. rubiginosa* em estruturas vegetativas de maracujazeiro-doce.

Material e Métodos

Os insetos foram coletados em áreas cultivadas com *P. alata*, no campus da Faculdade de Agronomia (30°01' S, 51°13' O), e com *P. edulis* f. *flavicarpa*, na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS (30°05'52" S, 51°39'08" O). Os exemplares trazidos para o laboratório foram mantidos em gaiolas de criação (30 x 30 x 45 cm) e alimentados com ramos de maracujazeiro doce (*P. alata*), com cerca de 30 cm, dispostos em tubos de vidro (40 ml) contendo água destilada para manter sua turgidez. Ainda foi oferecida solução de mel (20%) em algodões embebidos e pólen. Os ramos eram trocados de duas a três vezes por semana, de acordo com a necessidade, e a solução de mel semanalmente.

As gaiolas de criação foram mantidas em câmara climatizada (25 ± 1 °C; 65 ± 10% UR e fotofase 12h). Diariamente, todos os ovos depositados eram retirados e dispostos sobre papel filtro umedecido em placas de Petri fechadas com fita adesiva, e mantidos em estufa climatizada.

Duração e viabilidade da fase de ovo em diferentes temperaturas. Ovos de *H. rubiginosa*, com até 24h de idade, foram acondicionados em estufas climatizadas (17, 21, 25 e 30 ± 1°C; todas com fotofase de 12h), para o acompanhamento do desenvolvimento embrionário (50 ovos a 17°C, 81 a 21°C, 188 a 25°C e 113 a 30°C). Dados relativos ao período de incubação e mortalidade foram obtidos diariamente, sendo considerados inviáveis todos os ovos dos quais ninfas não eclodiram em até 60 dias.

Para homogeneização dos números amostrais, os valores relativos à duração média do desenvolvimento embrionário de 40 indivíduos, para cada temperatura, foram sorteados ao acaso e submetidos à análise de variância (ANOVA), para posterior comparação de médias pelo

teste de Tukey (P < 0,05). O percentual de viabilidade dos ovos foi calculado com base no total de ovos observados e comparado pelo teste χ^2 de heterogeneidade.

Estimativa das exigências térmicas da fase de ovo. 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 base (Tb) e a constante térmica (K) pela regressão linear entre as taxas de desenvolvimento e as correspondentes temperaturas consideradas no estudo.

Duração e mortalidade da fase ninfal. As ninfas oriundas de ovos incubados a 25 ± 1°C foram utilizadas para avaliação da duração e mortalidade dos diferentes instares. Diariamente, as ninfas eclodidas eram retiradas das placas de Petri e acondicionadas em gaiolas de criação (20 x 20 x 20 cm) forradas na base com papel branco para facilitar o recolhimento das exúvias. As gaiolas foram mantidas a 25 ± 1 °C, 65 ± 10% UR e fotofase de 12h. O sistema de fornecimento e troca de alimento foi o mesmo descrito anteriormente.

As ninfas foram marcadas no abdome com um ponto de tinta atóxica feito com alfinete entomológico, utilizando-se uma cor por ninfa, evitando-se regiões tais como as pterotecas e as glândulas odoríferas. 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 tinha observada para outros coreídeos criados isoladamente (Amaral Filho & Storti Filho 1976, Fernandes & Grazia 1992).

As gaiolas eram vistórias diariamente, 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 instar. As durações médias dos instares foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e, no caso de diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Longevidade e parâmetros reprodutivos. Adultos recém-emergidos obtidos foram separados (dez casais) e mantidos em gaiola confeccionada com garrafa plástica (2 L), contendo abertura para ventilação. As gaiolas foram mantidas em câmara climatizada (25 ± 1°C; 65 ± 10% UR; fotofase de 12h). Para cada casal foi oferecido ramo de *P. alata* sem estruturas reprodutivas, em um tubo contendo água destilada (40 ml), solução de mel a 20% e pólen.

O acompanhamento dos casais foi realizado diariamente, duas vezes ao dia, até a observação do primeiro casal em cópula. A partir desse momento, as observações foram feitas a cada 30 min, das 9:00h às 18:00h. Para os cálculos de duração de cópula, descartaram-se os dados relativos às cópulas iniciadas antes das 9:00h e as que prosseguiram além das 18:00h. O número de ovos depositados por cada fêmea foi observado diariamente, sendo os mesmos recolhidos e armazenados em câmara climatizada (25 ± 1°C e fotofase de 12h). 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 pelo teste t ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Duração e viabilidade da fase de ovo. O desenvolvimento embrionário de *H. rubiginosa* foi observado em todas as temperaturas avaliadas, apresentando duração inversamente proporcional à temperatura, assim como esperado para insetos ($F = 781,147$, $P < 0,01$) (Fig 1). A viabilidade dos ovos variou de 88 a 94% (Fig 1), não diferindo entre as temperaturas ($\chi^2 = 3,43$, $gl = 3$, $P > 0,05$).

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. O maracujazeiro tem seu crescimento favorecido em temperaturas consideradas ótimas na faixa entre 23°C e 25°C. Entretanto, está sendo comercialmente cultivado com sucesso em temperaturas entre 18°C e 35°C. Assim, *H. rubiginosa* teria condições de desenvolvimento nas regiões de cultivo comercial da cultura (Lima & Borges 2002).

Exigências térmicas da fase de ovo. O limite térmico inferior de desenvolvimento (T_b) estimado para a fase de ovo foi de 10,8°C, e a constante térmica (K) 140,8 graus-dia (GD). Aproximadamente 95% do decréscimo no tempo de desenvolvimento podem ser explicados pelo aumento na temperatura ($R^2 = 0,953$).

A possibilidade de desenvolvimento dos ovos em temperatura próxima a 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).

Duração e mortalidade da fase ninfal. A fase ninfal de

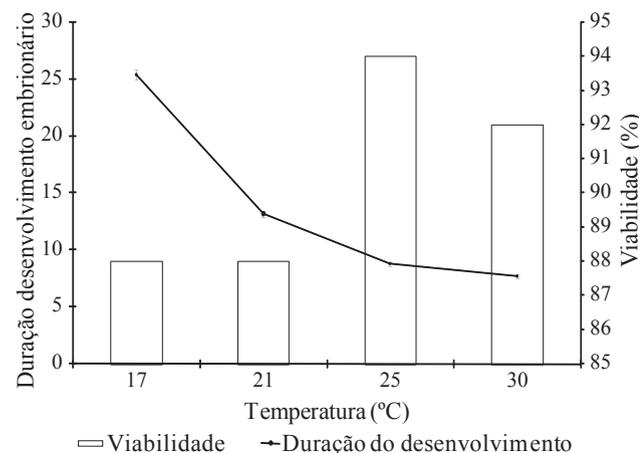


Fig 1 Duração (média \pm EP), em dias, do desenvolvimento embrionário e percentual de viabilidade dos ovos de *Holhymenia rubiginosa* em quatro temperaturas e fotofase 12h.

H. rubiginosa apresenta cinco instares, o segundo e quinto são os que apresentam o período de desenvolvimento mais prolongado e o primeiro o mais curto. O terceiro e quarto instares tiveram duração intermediária ($F = 60,5066$; $P < 0,0001$) (Fig 2). O primeiro instar tem sido relatado como o de menor duração em diversos coreídeos (Amaral Filho & Storti Filho 1976, Baldin & Boiça Jr 1999, Caetano & Boiça Jr 2000, Rodrigues 2003).

A mortalidade no segundo instar foi a maior, sendo superior à soma da mortalidade observada para os demais instares, contribuindo substancialmente para a mortalidade total (87%). Todas as ninfas que atingiram o quinto instar alcançaram a fase adulta. Baldin & Boiça Jr (1999) também registraram maior duração e mortalidade em ninfas de segundo instar de *H. histrio* alimentados com *P. alata*.

Alguns autores argumentam que o tamanho e a fragilidade das peças bucais impedem as ninfas jovens de se alimentarem, dependendo assim da energia destinada o estágio anterior (ovo) pela fêmea (Panizzi & Parra 1991).

A alta mortalidade observada para as ninfas parece ser fato comum entre coreídeos. As maiores mortalidades observadas durante o segundo instar podem ser explicadas pelo fato de ser nessa 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 sobrevivência de ninfas de segundo instar. Da mesma forma, a elevada duração no desenvolvimento de ninfas de segundo instar 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 energia necessária para passar ao próximo estágio. Já a longa duração do quinto instar 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

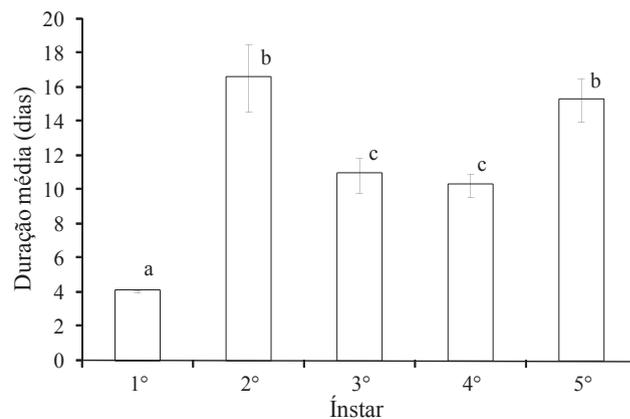


Fig 2 Duração do desenvolvimento ninfal, em dias de *Holhymenia rubiginosa* a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $65 \pm 10\%$ UR e fotofase 12h, alimentados com *Passiflora alata*. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

capacidade de se desenvolver até o estágio adulto, podendo estar presente em todos os estágios fenológicos da cultura, causando injúria em folhas, ramos e gavinhas.

Longevidade. A longevidade média de fêmeas de *H. rubiginosa* foi de $185,3 \pm 17,52$ dias e dos machos $133,6 \pm 18,94$ dias, não diferindo entre os sexos ($P = 0,0603$). A longevidade é alta quando comparada a de espécies do mesmo gênero e de outros da família (Amaral Filho & Storti Filho 1976, Baldin & Boiça Jr 1999).

Parâmetros reprodutivos. Apenas oito dos dez casais acompanhados apresentaram atividade de cópula e de oviposição. As fêmeas depositaram ao longo da vida, em média, $11,5 \pm 2,55$ ovos. Os 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. A difícil localização dos ovos no 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 *Veneza stigma* Herbest (Amaral Filho & Cajueiro 1977) e *Leptoglossus gonagra* Fabricius (Amaral Filho & Storti Filho 1976). Porém, diferentemente do observado para *H. rubiginosa*, nessas 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. De acordo com Vasconcellos-Neto (1986), onde as pressões de predação e parasitismo são marcantes, insetos fitófagos mais especializados, cujas plantas hospedeiras apresentam-se adensadas, apresentariam estratégia reprodutiva que favoreceria a “diluição” de seus ovos, depositando-os isoladamente na mesma planta ou em indivíduos diferentes. Em decorrência, tal estratégia reduziria a detecção de seus ovos pelos inimigos naturais.

Segundo Panizzi & Parra (1991), a produção de ovos é afetada por fatores bióticos e abióticos com ação direta na performance do adulto e indireta no desenvolvimento ninfal. A presença de alimento adequado para os imaturos pode influenciar, atuando como estimulante de oviposição e na produção de ovos.

A média de ovos depositados por fêmea foi muito inferior à da maioria dos coreídeos registrada na literatura (Amaral Filho & Storti Filho 1976, Baldin & Boiça Jr 1999). Os indivíduos de *H. rubiginosa* são muito ágeis e o acondicionamento em um espaço limitado, com alimentação monoespecífica e de somente partes vegetativas, pode ter reduzido o potencial reprodutivo registrado no presente estudo, uma vez que, em ambiente natural, representantes desse gênero costumam alimentar-se de todas as partes da planta (Francelli & Almeida 2002, Rodrigues 2003).

As fêmeas de *H. rubiginosa* realizaram, durante o período em que foram feitas as observações, em média, $33,0 \pm 7,71$ cópulas. A duração média destas foi de $99,0 \pm 9,25$ minutos, variando de 30 min até 5 h e 30 min. As cópulas distribuíram-se igualmente entre manhã e tarde ($\chi^2 = 0,435$, $gl = 1$, $P = 0,5529$), sendo observada relação positiva entre o número de cópulas e o número de ovos depositados pelas fêmeas ($r =$

$0,7096$; $P = 0,0215$), sugerindo que a cópula é indispensável para a oviposição de fêmeas da espécie, assim como relatado para outros insetos (Benz 1969).

O período de pré-oviposição médio foi de $96,4 \pm 18,08$ d, o de oviposição de $88,5 \pm 23,48$ d, e o de pós-oviposição de $19,3 \pm 12,18$ d, valores estes superiores aos de outras espécies de Coreidae (Amaral Filho & Storti Filho 1976). O período compreendido entre a primeira cópula observada e a primeira oviposição foi de $37,4 \pm 19,70$ d.

Os resultados obtidos sugerem que pomares de maracujazeiros bem nutridos e em condições de altas temperaturas venham a sofrer mais com a presença de *H. rubiginosa* devido, além de sua alta longevidade, à diminuição no tempo de desenvolvimento e mortalidade, assim como um possível aumento na fertilidade. Esses são os primeiros dados biológicos de *H. rubiginosa*.

Agradecimentos

Ao pesquisador Harry Brailowsky, pela pronta identificação dos insetos, e ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos aos dois primeiros autores.

Referências

- Amaral Filho B F (1986) Observações sobre o ciclo biológico de *Crinoceris sanctus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Coreidae) sob condições de laboratório. An Soc Entomol Brasil 15: 5-18.
- Amaral Filho B F, Cajueiro I V M (1977) Observações sobre o ciclo biológico de *Veneza stigma* (Herbest, 1784) Osuna, 1975 (Hemiptera, Coreidae) em laboratório. An Soc Entomol Brasil 6: 164-172.
- Amaral Filho B F, Storti Filho A (1976) Estudos biológicos sobre *Leptoglossus gonagra* (Fabricius, 1775), (Coreidae, Hemiptera) em laboratório. An Soc Entomol Brasil 5: 130-137.
- Baldin E L L, Boiça Jr A L (1999) Desenvolvimento de *Holhymenia histrio* (Fabr.) (Hemiptera: Coreidae) em frutos de cinco genótipos de maracujazeiro (*Passiflora* spp.). An Soc Entomol Brasil 28: 421-427.
- Benz G (1969) Influence on mating, insemination, and other factors on oogenesis and oviposition in the moth *Zeiraphera diniana*. J Insect Physiol 15: 15-71.
- Caetano A C, Boiça Jr A L (2000) Desenvolvimento de *Leptoglossus gonagra* Fabr. (Heteroptera: Coreidae) em espécies de maracujazeiro. An Soc Entomol Brasil 29: 353-359.
- De Bortoli S A, Busoli A C (1987) Pragas. In Ruggiero C (org) Cultura do maracujazeiro. Ribeirão Preto, Legis Summa, 250p.
- Fernandes J A M, Grazia J (1992) Estudo dos estágios imaturos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Heteroptera - Coreidae). An Soc Entomol Brasil 21: 180-188.
- Francelli M, Almeida A (2002) Insetos-praga e seu controle. In Maracujá, produção: aspectos técnicos. Frutas do Brasil, 15. Brasília, Embrapa, 104p.

- Haddad M L, Parra J R P (1984) Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos. Piracicaba, FEALQ, 12p.
- Lima A A, Borges A L (2002) Solo e clima. In Lima A A (ed) Maracujá. Produção: aspectos técnicos. Frutas do Brasil, 15. Brasília, Embrapa, 104p.
- Lima A A, M A P Cunha (2004) Maracujá - produção e qualidade na passicultura. Cruz das Almas, EMBRAPA. 396p.
- Maluf J R T (2000) Nova classificação climática do estado do Rio Grande do Sul. Rev Bras Agrometeorol 8: 141-150.
- Messenger P S (1959) Bioclimatic studies with insects. Annu Rev Entomol 4: 183-206.
- Osuna E (1984) Monografía de la Tribu Anisiscelidini (Hemiptera, Heteroptera Coreidae) I. Revisión genérica. Bol Entomol Venez 3: 77-148.
- Panizzi A R (1989) Desempenho de ninfas e adultos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Heteroptera: Coreidae) em diferentes alimentos. An Soc Entomol Brasil 18: 375-389.
- Panizzi A R, Parra J R P (1991) Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole, 359p.
- Rodrigues D (2003) Descrição, trajetórias ontogenéticas de *Holymeria clavigera* (Herbst, 1784) e *Anisoscelis foliacea marginella* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) e interação com três espécies de Passifloraceae. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 127p.
- Silva R A, Carvalho G S (2001) Aspectos biológicos de *Phthia picta* (Drury, 1770) (Hemiptera: Coreidae) em tomateiro sob condições controladas. Ciênc Rural 31: 381-386.
- Teixeira C G (1994) Cultura. In Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas, Ital, 267p.
- Vasconcellos-Neto J (1986) Interactions between Ithomiinae (Lep., Nymphalidae) and Solanaceae p.366-377. In D'Arcy W G (ed) Solanaceae: biology and systematics. Columbia University Press, New York, 603p.

Received 11/III/09. Accepted 15/IX/09.
