

LONGEVIDADE E FECUNDIDADE DE *Chrysoperla genanigra* FREITAS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) EM DIFERENTES TEMPERATURAS

CARLOS EDUARDO SOUZA BEZERRA¹, PATRÍCIA KAMYLA ALVES TAVARES²; CARLOS HENRIQUE FEITOSA NOGUEIRA³, MARCIA MAYARA DE SOUSA⁴, ELTON LUCIO DE ARAUJO⁵, LUCIANO PACELLI MEDEIROS MACEDO⁶

RESUMO

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia Aplicada do Setor de Fitossanidade do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, com o objetivo de avaliar a longevidade e fecundidade de *Chrysoperla genanigra* Freitas (Neuroptera: Chrysopidae), espécie de descrição recente, encontrada até o momento somente na região de Mossoró, Rio Grande do Norte. O predador foi criado nas temperaturas de 17, 21, 25, 29, 33, 35 e 37°C, em BOD (Biological Oxygen Demand) com umidade relativa de 65 ± 10% e fotofase de 12 horas. Para cada temperatura testada, foram utilizados 60 indivíduos, os quais foram alimentados com ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) na fase larval, e levedo de cerveja + mel (1:1) na fase adulta. Avaliou-se a fecundidade das fêmeas e longevidade de machos e fêmeas. Observou-se que nenhuma das larvas de *C. genanigra* completou seu desenvolvimento a 37°C. A temperatura também afetou o comportamento de oviposição, além da longevidade dos adultos. O maior número de ovos por fêmea foi observado a 25°C, com uma média de 992,7 ovos.

Palavras-chave: Controle biológico, Crisopídeos, Entomologia agrícola, Criação de insetos, Predadores.

INTRODUÇÃO

O controle biológico de pragas constitui-se em um método promissor na redução populacional de pragas agrícolas, trazendo inúmeros benefícios, nos setores econômico e ecológico. A criação massal de inimigos naturais e sua posterior liberação em casa de vegetação ou no campo (conhecido por controle biológico aplicado ou controle biológico inundativo) para o controle de pragas é uma técnica que vem sendo incrementada mundialmente, através da utilização de predadores, parasitoides e patógenos (PARRA, 2002).

Neurópteros pertencentes à família Chrysopidae constituem-se em importantes agentes de controle biológico, sendo considerados de relevância em muitos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Essa família é constituída por insetos com ampla distribuição geográfica, sendo encontrados em vários tipos de *habitat*, alimentando-se de uma grande diversidade de presas (GRAVENA, 1984; SOUZA, 1999; CARVALHO & SOUZA, 2000).

No Rio Grande do Norte (RN), ainda são recentes os relatos de crisopídeos associados a agroecossistemas, com destaque para a cultura do meloeiro, com quatro espécies relatadas (FREITAS & PENNY, 2001; FREITAS, 2003; BEZERRA et al., 2010). Dentre estas, *Chrysoperla genanigra* Freitas (Neuroptera: Chrysopidae) é uma espécie de descrição recente, encontrada até o momento na região de Mossoró. Dado o fato de que não existem quaisquer informações sobre sua biologia, o presente trabalho objetivou conhecer a longevidade dos adultos e a fecundidade das fêmeas da espécie, parâmetros importantes para o estabelecimento de uma criação massal, visando à futura utilização da espécie *C. genanigra* em programas de MIP na cultura do meloeiro.

¹ Doutorando em Entomologia, DEN/ UFLA, carlos.esb@gmail.com

² Engenheira Agrônoma, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, kmlylatavares@hotmail.com

³ Mestrando em Fitotecnia, Departamento de Fitossanidade/UFRSA, preto_c@hotmail.com

⁴ Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRSA, marcia.m.s.91@hotmail.com

⁵ Professor Adjunto, Departamento de Fitossanidade/UFRSA, elton@ufersa.edu.br

⁶ Professor Adjunto, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, luciano.macedo@cefetrn.br

MATERIAL E MÉTODOS

Estabelecimento da criação de *C. genanigra*

Para o estabelecimento da população inicial, adultos de *C. genanigra* foram coletados em plantios comerciais de melão, por meio de rede e aspirador entomológicos, e identificados de acordo com Freitas (2003). Os espécimes foram sexados e criados em gaiolas de PVC (cloreto de polivinila) cilíndricas com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, na densidade de 10 casais por gaiola. As mesmas eram revestidas internamente com papel sulfite, utilizado como substrato de oviposição, e alimentados com levedo de cerveja + mel (1:1).

Larvas obtidas desta população foram individualizadas em tubos cilíndricos de vidro com fundo chato (2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura), e alimentadas com ovos de *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae) por meio de cartelas de alimentação, que foram confeccionadas colando-se ovos esterilizados em tiras de papel-cartão, utilizando cola PVA (acetato de polivinila), para obtenção das gerações seguintes. As condições de temperatura e umidade relativa da sala de criação foram $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e $65 \pm 10\%$ UR, respectivamente, com fotofase de 12 horas.

Montagem do experimento

Para os experimentos de longevidade e fecundidade, foram utilizadas as temperaturas de 17, 21, 25, 29, 33, 35 e 37°C , em BOD (Biological Oxygen Demand) com umidade relativa de $65 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Estas temperaturas foram tomadas com base nas máximas e mínimas da região de ocorrência da espécie. A temperatura de 35°C foi inserida após testes preliminares mostrarem uma acentuada diferença nas respostas obtidas a 33 e a 37°C , onde nesta última, houve mortalidade total dos insetos. Para cada temperatura, 60 ovos da criação de manutenção de *C. genanigra* foram individualizados em tubos cilíndricos de vidro de fundo chato, com 2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura, onde após eclosão das larvas, estas foram alimentadas à vontade com cartelas de ovos de *S. cerealella*, até empuparem.

Após a emergência, foram formados 10 casais para cada temperatura, exceto para a temperatura de 35°C , onde foi possível a formação de apenas cinco casais devido à alta mortalidade neste tratamento, e para as temperaturas de 17 e 37°C , onde não houve indivíduos para a formação de casais. Os casais foram individualizados em gaiolas de PVC cilíndricas, com 10 cm de diâmetro e 10 cm de altura, revestidas internamente com papel sulfite, utilizado como substrato de oviposição, e alimentados com levedo de cerveja + mel (1:1).

Para a análise da longevidade, as gaiolas foram inspecionadas todos os dias para contabilização dos machos e fêmeas mortos, e para analisar a fecundidade, todos os ovos depositados nas gaiolas foram coletados com o auxílio de uma lâmina afiada, diariamente, sendo contabilizados.

Análise estatística

Para a análise da fecundidade, as pressuposições de homogeneidade das variâncias foram testadas pelo teste de Bartlett (R, 2009). Como os dados não atingiram os requerimentos para as análises paramétricas, o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis foi utilizado e as médias separadas pelo teste de Mann-Whitney-U (R, 2009). Os níveis de significância assumidos para todas as análises foram $P = 0,05$.

Os dados de longevidade de machos e fêmeas nas temperaturas testadas foram transformados para $\log(x)$ e submetidos à análise de variância (ANOVA) para verificar a influência das temperaturas testadas na duração da fase adulta. A distribuição de Weibull para probabilidade de sobrevivência de machos e fêmeas foi calculada e plotada utilizando-se o “Analysis Toolpak Add-in” para Microsoft Office Excel ($F < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mostrou que a temperatura afetou significativamente a fecundidade das fêmeas (Tabela 1). O maior número de ovos por fêmea foi obtido a 25°C , com uma média de 992,7 ovos, seguido pelas temperaturas de 21°C e 29°C , as quais não diferiram significativamente, com médias de 418,1 e 344,0 ovos, respectivamente. O menor número de ovos foi verificado nas mais altas temperaturas testadas, 33 e 35°C , com 151,4 e 30,5 ovos, respectivamente.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Para o valor de 992,7 ovos/fêmea a 25°C, observa-se que este resultado é muito superior ao obtido por Pessoa et al. (2009), para a espécie *Chrysoperla raimundoi* Freitas & Penny (Neuroptera: Chrysopidae), que alimentando as larvas com *S. cerealella* e os adultos com levedo + mel (1:1), obteve uma oviposição média de 451,4 ovos/fêmea, na mesma temperatura. Para a espécie *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), Angelini & Freitas (2004), testando várias densidades de ovos de *S. cerealella* como alimentação larval, e alimentando os adultos com a mesma dieta utilizada no presente trabalho, obteve como maior média o valor de 667,5 ovos/fêmea.

Tabela 1 – Fecundidade (\pm EP) de fêmeas de *C. genanigra* alimentadas com ovos de *S. cerealella* na fase larval e levedo de cerveja + mel (1:1) na fase adulta, em cinco temperaturas constantes. UR 65 \pm 10%, fotofase 12 horas. Mossoró – RN, 2010.

Temperatura (°C)	N ^a	Ovos/Fêmea ^b
21	10	418,1 \pm 145,35 b
25	10	992,7 \pm 237,53 a
29	10	344,2 \pm 226,18 b
33	10	151,4 \pm 98,08 c
35	5	30,5 \pm 9,33 d

^a Número de fêmeas testadas.

^b Médias na coluna seguidas pela mesma letra minúscula não são significativamente diferentes. (Teste de Mann-Whitney-U. P > 0,05).

Dados de Carvalho et al. (2002) para *Chrysoperla mediterranea* (Hölzel) (Neuroptera: Chrysopidae) mostram um total de 520,0 ovos/fêmea, criados a uma temperatura de 20°C, sendo esse resultado superior ao obtido para *C. genanigra* na temperatura de 21°C, que foi de 418,1 ovos/fêmea. O número de ovos/fêmea de *C. genanigra* a 29°C (344,2 ovos) foi muito semelhante ao obtido por El-Serafi et al. (2000), que alimentando *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) com o pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Hemiptera: Aphididae), obteve um número de 336,44 ovos/fêmea, a uma temperatura de 28°C.

A longevidade dos adultos foi significativamente afetada pela temperatura (P < 0,05). Para as fêmeas, os valores foram reduzidos gradualmente de aproximadamente 95 dias a 21°C para 21 dias a 35°C (Tabela 2). Já para os machos, a longevidade foi reduzida gradualmente de aproximadamente 103 dias a 21°C para 20 dias a 33°C, aumentando para 24 dias a 35°C (Tabela 2).

A análise de sobrevivência mostrou que para a temperatura de 25°C as fêmeas apresentaram uma maior probabilidade de sobrevivência que os machos (Figura 1). Entretanto, para 29°C, o oposto foi constatado, e para as temperaturas de 21°C e 33°C, não foi observada predominância do fator sexo sobre uma maior ou menor probabilidade de sobrevivência (Figura 1). Devido ao baixo número de adultos obtidos a 35°C, não foi possível construir uma curva significativa de probabilidade de sobrevivência para essa temperatura.

Tabela 2 – Longevidade (\pm EP) de machos e fêmeas de *C. genanigra* alimentados com ovos de *S. cerealella* na fase larval e levedo de cerveja + mel (1:1) na fase adulta, em cinco temperaturas constantes. UR 65 \pm 10%, fotofase 12 horas. Mossoró – RN, 2010.

Temperatura (°C)	N ^a	Machos	Fêmeas
21	10	103,5 \pm 38,18	95,2 \pm 25,13
25	10	46,2 \pm 14,79	51,8 \pm 12,81
29	10	30,7 \pm 12,94	25,1 \pm 12,93
33	10	20,2 \pm 5,85	22,8 \pm 9,62
35	5	24,0 \pm 4,53	21,0 \pm 3,67
F ^b		31,08	53,04

^a Número de indivíduos testados.

^b ANOVA (P < 0,05).

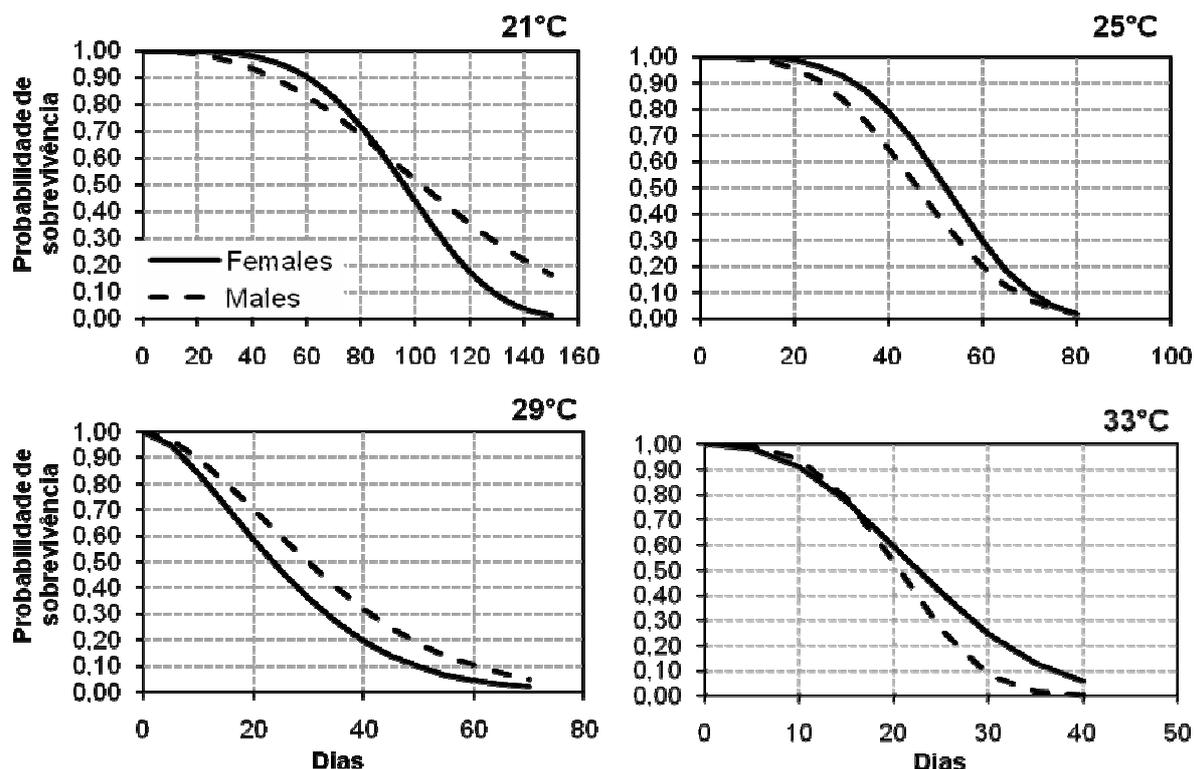


Figura 1 – Distribuição de Weibull para probabilidade de sobrevivência de machos (linha tracejada) e fêmeas (linha contínua) de *C. genanigra* alimentadas com ovos de *S. cerealella* na fase larval e levedo de cerveja + mel (1:1) na fase adulta, em quatro temperaturas constantes ($F < 0,05$). UR $65 \pm 10\%$, fotofase 12 horas. Mossoró – RN, 2010.

Estudos feitos por Aun (1986) com *C. externa*, mostraram que os machos desse predador viveram 66,38 dias e as fêmeas, 82,38 dias, quando alimentados com mel + levedo de cerveja na proporção de 1:1, a 25°C, o que mostra uma grande diferença na longevidade entre *C. externa* e *C. genanigra*. Esses resultados indicam que em uma criação de laboratório, as populações de *C. genanigra* precisam ser renovadas com maior frequência do que as populações de *C. externa*.

Comparando-se os valores aqui obtidos a 29°C, de 25,1 dias para fêmeas e 30,7 dias para machos com os obtidos por El-Serafi et al. (2000) para *C. carnea* alimentado com o pulgão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) a uma temperatura de 28°C, obtendo uma longevidade de 24,4 dias para machos e 42,5 dias para fêmeas, observa-se que as fêmeas de *C. genanigra* viveram menos e os machos viveram mais, enquanto para *C. carnea* o contrário foi observado. Entretanto, no trabalho de Carvalho et al. (2002), utilizando a espécie *C. mediterranea*, criando um casal por gaiola a 20°C, os autores obtiveram uma longevidade de 138,3 e 117,8 dias para machos e fêmeas, respectivamente. Os valores obtidos para *C. genanigra* a 21°C foram 103,5 e 95,2 dias para machos e fêmeas, respectivamente.

CONCLUSÕES

A temperatura afetou significativamente os parâmetros avaliados, sendo as temperaturas de 17, 35 e 37°C, as que apresentaram os maiores efeitos negativos sobre *C. genanigra*.

A melhor temperatura para produção de ovos de *C. genanigra* em laboratório é 25°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELINI, M. R.; FREITAS, S. Desenvolvimento pós-embriônico e potencial reprodutivo de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentada com diferentes quantidades de ovos de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 26, n. 4, p. 395-399, 2004.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

AUN, V. **Aspectos da biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. 1986. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – ESALQ, Piracicaba – SP, 1986.

BEZERRA, C. E. S.; TAVARES, P. K. A.; MACEDO, L. P. M.; FREITAS, S.; ARAUJO, E. L. Green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) associated with Melon Crop in Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 3, p. 454-455, maio/jun. 2010.

CARVALHO, C. F.; CANARD, M.; ALAUZET, C. Influence of the density of *Chrysoperla mediterranea* (Hölzel, 1972) (Neuroptera: Chrysopidae) adults on its laboratory reproduction potential. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v. 48, n. 2, p. 61-65, 2002.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: V. H. P. Bueno (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000, p. 91-109.

EL-SERAFI, H. A. K.; ABDEL-SALAM, A. H.; ABDEL-BAKY, N. F. Effect of four aphid species on certain biological characteristics and life table parameters of *Chrysoperla carnea* Stephens and *Chrysopa septempunctata* Wesmael (Neuroptera: Chrysopidae) under laboratory conditions. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 3, n. 2, p.239-245, 2000.

FREITAS, S. *Chrysoperla* Steinmann, 1864 (Neuroptera: Chrysopidae): descrição de uma nova espécie do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p.385-387, 2003.

FREITAS, S.; PENNY, N. D. The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of brazilian agro-ecosystems. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v.52, n.19, p.245-395, 2001.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas dos citros. **Revista Laranja**, v.5, p.323-361, 1984.

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 (Ed.). **Controle Biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002, p. 1-16.

PESSOA, L. G. A.; FREITAS, S.; LOUREIRO, E. S. Efeito da variação da temperatura sobre o desenvolvimento embrionário e pós-embrionário de *Chrysoperla raimundoi* Freitas & Penny (Neuroptera: Chrysopidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, n.2, p.239-244, 2009.

R Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Viena, Áustria, 2009. R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 12 set. 2009.

SOUZA, B. **Estudos morfológicos do ovo e da larva de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e influência de fatores climáticos sobre a flutuação populacional de adultos em citros**. 1999. 141p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.