

# Ocorrência e aspectos biológicos de *Anomala testaceipennis* Blanchard (Coleoptera, Scarabaeidae)

Sérgio Roberto Rodrigues<sup>1</sup>, Anderson Puker<sup>1</sup>, Alfredo Raul Abot<sup>1</sup>, Crislany de Lima Barbosa<sup>1</sup>, Sérgio Ide<sup>2</sup> & Gilmar Vieira Coutinho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Aquidauana/CERA, km12, 79200-000, Aquidauana-MS. sergio@uems.br, pukeragro@yahoo.com.br, arabot@uems.br, crys\_entoagro@hotmail.com, gilmarcoutinho@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto Biológico, Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252, 6 andar, Vila Mariana 04014-900, São Paulo-SP. ide@biologico.sp.gov.br

---

**ABSTRACT.** Occurrence and biological aspects of *Anomala testaceipennis* Blanchard (Coleoptera, Scarabaeidae). Beetles of the Scarabaeidae family are important pests in areas of cultivations and pastures, mainly due the action of larvae, which damage the radicular system. The information about this group of pests are rare, thus, this work had as a purpose to study the occurrence and the biologic cycle of *Anomala testaceipennis* Blanchard, 1856. From November 2005 to November 2006 it was carried out daily collections with a lighting trap, and in laboratories the adult ones were kept in plastic containers, containing soil and seedlings of *Brachiaria decumbens*, to the biology study. It was collected an amount of 263 adults of *A. testaceipennis*, in almost all the months of the year, not being registered in March and June. Concerning the biology it was verified that embryonary period took in the average 13.2 days, the 1° instar 26.7 days, the 2° instar 19.4 days, the 3° instar 58.2 days, the pre-pupa phase 50.2 days and the pupa phase 13.6 days. The longevity of the adults was similar to males and females, and it took in the average 14.1 days. In the laboratory the females laid 7.3 eggs in the average. The cycle from the egg to adult took 139.4 days in the average.

**KEYWORDS.** Biological cycle; population fluctuation; soil pest; white grub.

**RESUMO.** Ocorrência e aspectos biológicos de *Anomala testaceipennis* Blanchard (Coleoptera, Scarabaeidae). Os coleópteros da família Scarabaeidae são importantes pragas em áreas de culturas e pastagens, principalmente devido à ação das larvas, as quais danificam o sistema radicular. São escassas as informações sobre esse grupo de pragas, desta forma, o presente trabalho teve por objetivo estudar a ocorrência e o ciclo biológico de *Anomala testaceipennis* Blanchard, 1856. De novembro de 2005 a novembro de 2006 foram realizadas coletas diárias com uma armadilha luminosa, e em laboratório os adultos foram mantidos em recipientes plásticos, contendo solo e mudas de *Brachiaria decumbens*, para estudo de biologia. Foram coletados 263 adultos de *A. testaceipennis*, em quase todos os meses do ano, não sendo registrados apenas em março e junho. Sobre a biologia verificou-se que o período embrionário durou em média 13,2 dias, o 1° instar 26,7 dias, o 2° instar 19,4 dias, o 3° instar 58,2 dias, a fase de pré-pupa 50,2 dias e a fase de pupa 13,6 dias. A longevidade dos adultos foi semelhante para machos e fêmeas, e durou em média 14,1 dias. No laboratório as fêmeas ovipositaram 7,3 ovos em média. O ciclo de ovo a adulto durou 139,4 dias em média.

**PALAVRAS-CHAVE.** Ciclo biológico; coró; flutuação populacional; praga-de-solo.

---

As espécies de coleópteros da família Scarabaeidae podem atingir grande importância econômica, pois produzem perdas em várias plantas cultivadas (Aragon *et al.* 2001). Segundo Garcia *et al.* (2003) na última década o complexo de larvas ou corós nativos tem sido reportados como novas pragas danificando a cultura da soja no Brasil. Algumas informações sobre a biologia (Oliveira *et al.* 1996; Silva & Loeck 1996), comportamento e ocorrência no campo (Silva *et al.* 1996a; Oliveira & Garcia 2003), nível de dano econômico (Silva 1997) e técnicas para diminuição de densidades larvais (Silva *et al.* 1996b; Oliveira *et al.* 2000) dos Scarabaeidae são conhecidas, principalmente para as espécies *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) e *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) que ocorrem na região Sul do País.

Na região Centro-Oeste do Brasil, extensas são as áreas exploradas com agricultura e pastagens e poucas informações são relacionadas sobre esse grupo de pragas, apesar da importância agrícola que o mesmo representa; dentre esses, Ávila & Pípolo (1992) verificaram nos municípios de Douradina,

Dourados, Fátima do Sul, Rio Brillhante e Itaporã, MS, danos causados por larvas de Scarabaeidae em aproximadamente 1.000 hectares, principalmente em cultura de trigo.

Devido à escassez de trabalhos sobre esse grupo de pragas, foram iniciados estudos para obtenção de informações sobre espécies que ocorrem em Aquidauana, MS. Foi verificado que *Anomala testaceipennis* Blanchard, 1856 da subfamília Rutelinae, é coletada em áreas de pastagens e culturas. Outra espécie do mesmo gênero, *Anomala albopilosa sakishimana* Nomura, 1964, é reportada causando danos importantes em cana-de-açúcar no Japão (Arakaki *et al.* 2004) e *Anomala flavipennis* Burmeister, 1844 é relatada causando danos em várias culturas nos Estados Unidos e México (Hayes & McColloch 1924; Hayes 1927; Del Bosque 1998). Devido à importância econômica de espécies desse gênero e a presença de *Anomala testaceipennis* em Aquidauana, MS, foi desenvolvido o presente trabalho com o objetivo de conhecer a ocorrência e aspectos biológicos da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), no campus da Unidade Universitária de Aquidauana, MS. Para realizar a coleta de adultos de *Anomala testaceipennis*, foi instalada diariamente de novembro de 2005 a novembro de 2006, uma armadilha luminosa modelo Luiz de Queiroz, entre a área de pastagem e de culturas na fazenda experimental da UEMS, às 18h00 e recolhida às 6h00 do dia seguinte. Esta armadilha tem sido utilizada na coleta de Scarabaeidae devido à atratividade desses insetos por fontes luminosas (Novelo & Morón 2005; Pardo-Locarno *et al.* 2005). Os insetos coletados foram agrupados em semanas, dentro de cada mês e submetidos à análise de variância, com as médias comparadas através do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Alguns adultos coletados na armadilha foram sexados e as fêmeas dissecadas para observação do período de oviposição, seguindo a metodologia utilizada por Crocker *et al.* (1999), para estudo do período reprodutivo de espécies de *Phyllophaga*. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com as médias comparadas através do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Para desenvolvimento do estudo de biologia, 80 casais de *A. testaceipennis* coletados da mesma armadilha, mantidos em 20 recipientes plásticos (30x19x12 cm), cobertos com voal, sendo quatro casais por recipiente, contendo solo e mudas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Marandu. Diariamente os recipientes eram vistoriados e o solo peneirado para obtenção de ovos. Quando encontrados, os ovos eram transferidos para placas de Petri, contendo solo umedecido e mantidos em câmara climatizada ( $26 \pm 1$  °C e 24 horas de escotofase). As larvas eram individualizadas em potes plásticos (500 mL), contendo solo e mudas de *B. decumbens* e permaneciam, nas mesmas condições dos ovos, até atingirem a fase adulta. As variáveis biológicas avaliadas foram: duração do período embrionário, duração do período larval e pupal, longevidade de adultos, conforme Oliveira *et al.* (1996).

As mudas de *B. decumbens* eram substituídas semanalmente por novas, até as larvas atingirem a fase de pré-pupa. Em intervalos de 3 a 4 dias, 50 larvas tiveram suas cápsulas cefálicas medidas na maior largura, como realizado por Oliveira *et al.* (1996).

Quando atingiam a fase adulta eram transferidos individualmente ou em casais para caixas plásticas, contendo solo e alimento ou apenas solo e, diariamente era verificada a longevidade e oviposição.

Para verificar a atividade de vôo dos adultos de *A. testaceipennis*, de 25 a 29 de janeiro e de 8 a 9 de fevereiro de 2006, foram realizadas vistorias na armadilha luminosa em intervalos de 30 minutos, das 18h00 às 6h00. Os dados foram transformados em  $\sqrt{x+1}$  e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Após coleta os adultos eram levados ao laboratório e acondicionados em bandejas plásticas para observação do comportamento reprodutivo.

Alguns espécimes de *A. testaceipennis* foram depositados na coleção “Adolph Hempel” do Instituto Biológico em São Paulo e outros na coleção de insetos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul em Aquidauana.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os adultos de *A. testaceipennis* foram coletados durante quase todos os meses de coletas, não sendo registrados apenas em março e junho (Fig. 1).

De um total de 263 adultos coletados, a maior média com 24,5 insetos coletados, ocorreu em agosto, entretanto, esse valor não diferiu estatisticamente das médias obtidas em janeiro e outubro, onde foram registradas as médias de 8 e 7 adultos, respectivamente. Nos demais meses não houve diferenças estatísticas entre as médias de insetos coletados (Fig. 1).

Del-Bosque (1998) monitorou diariamente durante 16 anos a atividade de *Anomala flavipennis* no nordeste do México e observou sua ocorrência de abril a outubro, sendo mais ativa a partir da metade de abril à metade de maio, no final de agosto a começo de setembro.

Segundo Mico *et al.* (2003), no México, os adultos de *Anomala discoidalis* Bates, 1888 são atraídos por lâmpadas entre março e dezembro, e de *A. sticticoptera* Blanchard, 1850 entre março e setembro. Carrilo-Ruiz & Morón (2003) em estudos realizados em Cuetzalan Del Progreso, Puebla, México, verificaram que adultos de *Anomala cincta* Say, 1835 ocorrem em março, abril, julho e agosto, sendo atraídos em sua maioria por lâmpadas fluorescentes, enquanto *Anomala denticollis* Bates, 1888 são coletados somente em abril.

Apesar de *A. testaceipennis* ocorrer durante quase todos os meses do ano, sua maior incidência foi em agosto. Provavelmente essa espécie seja pouco exigente em termos de umidade do solo, pois nesse mês, no local onde se desenvolveu o estudo, ainda não havia iniciado a estação chuvosa. A grande abundância de *A. testaceipennis* em agosto que é um mês muito seco, coincide com as observações de Novelo & Morón (2005), os quais verificaram em Tzacacab e Conkal no México, que algumas espécies de *Anomala* começam a revoar nos meses mais secos do ano.

Nas fêmeas dissecadas foram encontrados ovos durante os meses em que os adultos realizam as revoadas (Fig. 1).

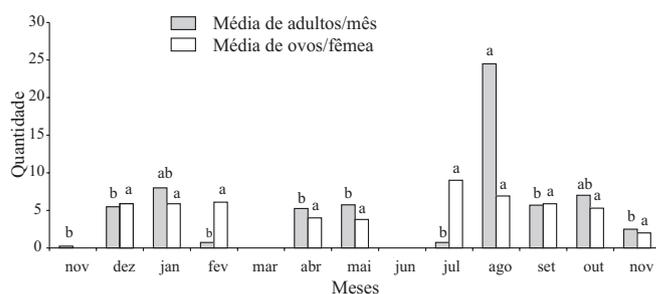


Fig. 1. Quantidade média de adultos/mês de *Anomala testaceipennis* coletados com armadilha luminosa e média de ovos/fêmea, de novembro de 2005 a novembro de 2006, em Aquidauana, MS. Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Tabela I. Duração (média ± EP) das fases de desenvolvimento de *Anomala testaceipennis* em laboratório (26±1°C, fotofase 12 h).

| Fase           | Duração (dias) | N   | Intervalo de variação | Viabilidade (%) |
|----------------|----------------|-----|-----------------------|-----------------|
| Ovo            | 13,2 ± 0,07    | 535 | 10 - 24               | 79,1            |
| 1° instar      | 26,7 ± 0,16    | 423 | 18 - 41               | 65,5            |
| 2° instar      | 19,4 ± 0,46    | 277 | 11 - 42               | 73,6            |
| 3° instar      | 58,2 ± 1,41    | 204 | 30 - 95               | 74,5            |
| Pré-pupa       | 50,2 ± 2,50    | 152 | 05 - 91               | 78,9            |
| Duração larval | 114,7 ± 5,11   | 152 | 86 - 152              | 28,4            |
| Pupa           | 13,6 ± 0,38    | 120 | 06 - 19               | 72,5            |
| Adulto         | 14,1 ± 0,34    | 87  | 08 - 22               | 85,1            |
| Ovo a adulto   | 139,4 ± 5,21   | 87  | 113 - 179             | 16,3            |

Em julho foi registrada a média de 9,0 (1-17) ovos por fêmea (n=2), sendo essa a maior média encontrada, entretanto, não houve diferenças estatísticas entre as médias de ovos encontradas nos meses de avaliações (Fig. 1). Hayes & McCulloch (1924) e Hayes (1927) ao estudarem *Anomala flavipennis* (citada como *Anomala kansana*) dissecaram uma fêmea e encontraram 26 ovos em desenvolvimento, quantidade essa superior as médias encontradas no presente estudo.

Dos adultos de *A. testaceipennis* mantidos na criação foi possível obter 535 ovos, os quais foram depositados individualmente no solo. Os ovos são de cor branca e possuem dimensões de 1,0 x 1,6 mm (n = 115), semelhantes à observação obtidas por Hayes & McCulloch (1924) e Hayes (1927) para *Anomala flavipennis*.

O período embrionário de *A. testaceipennis* foi de 13,2 dias (Tab. I), próxima da média de 12,2 dias, encontrada em *A. flavipennis* (Hayes & McCulloch 1924; Hayes 1927).

O primeiro instar larval de *A. testaceipennis* durou 26,7 dias, enquanto que o segundo e terceiro instares duraram respectivamente 19,4 e 58,2 dias. A fase de pré-pupa durou 50,2 dias, e esta fase é caracterizada por uma alteração de cor da larva que adquire coloração branca e permanece em uma câmara pupal. A fase larval incluindo a pré-pupa, durou cerca de 114,7 dias (Tabela I). Para *A. flavipennis* o primeiro, segundo e terceiro instar, duraram respectivamente 20,5; 16,8 e 301,6 dias em média, enquanto que a pré-pupa durou 4,02 dias (Hayes & McCulloch 1924 e Hayes 1927).

A duração em dias do primeiro e segundo instares larvais de *A. testaceipennis* e de *A. flavipennis*, são semelhantes,

entretanto, no terceiro instar a duração dessa fase é muito longa em *A. flavipennis*, e na fase de pré-pupa, a duração é maior em *A. testaceipennis*, provavelmente em função do clima e disponibilidade de alimentos, que são diferentes nas localidades onde as espécies ocorrem.

O primeiro instar das larvas de *A. testaceipennis* apresentam cerca de 0,9 mm de largura da cápsula cefálica, o segundo e terceiro instares 1,8 e 3,2 mm, respectivamente. *A. flavipennis* apresenta para o primeiro, segundo e terceiro instares, 1,25; 2,5 e 3,75 mm, respectivamente (Hayes & McCulloch 1924 e Hayes 1927). *A. sticticoptera* possuem em média 3,1 mm de largura da cápsula cefálica no terceiro instar, enquanto que *A. discoidalis* possui 2,5 mm (Mico *et al.* 2003). As larvas de terceiro instar de *Anomala inconstans* Burmeister, 1844, apresentam largura da cápsula cefálica de 4,08 a 4,5 mm (Ramírez-Salinas *et al.* 2004).

As cápsulas cefálicas das larvas *A. testaceipennis* nos três instares larvais possuem menor largura, quando comparada com as de *A. flavipennis* e com o terceiro instar de *A. inconstans*. Entretanto, larvas de terceiro instar de *A. testaceipennis*, possuem largura semelhante ao das de *A. sticticoptera* e maior quando comparadas as de *A. discoidalis*.

A fase de pupa de *A. testaceipennis* durou em média 13,6 dias, com intervalo de variação de 6 a 19 dias (Tabela I). O intervalo de variação da duração da fase de pupa de *A. testaceipennis* é semelhante ao observado por Hayes & McCulloch (1924) e Hayes (1927) que encontraram para *A. flavipennis* de 8 a 20 dias.

As larvas antes de se transformar em pupa constroem com o solo uma câmara pupal, a qual possui dimensões internas de 2,5 x 0,9 cm (n = 7). Quando se realizava o peneiramento do solo dos recipientes onde as larvas eram criadas, facilmente observava-se as câmaras pupais, que provavelmente são formadas por saliva e não são facilmente desfeitas com a manipulação do solo, o que confere um ambiente de proteção para a pupa. O ciclo de *A. testaceipennis* de ovo até atingir a fase adulta, dura em média 139,4 dias (n = 87) (Tab. I).

A longevidade dos adultos, foi em média 14,1 dias (Tab. I). Quando machos e fêmeas foram mantidos em casais ou separadamente em recipientes plásticos com solo e alimento (mudas de *B. decumbens*) e com solo e sem alimento, apenas entre machos não acasalados alimentados e não alimentados se observou diferenças estatísticas com relação a longevidade. A maior foi observada para os machos não alimentados e não acasalados, que foi de cerca de 16,1 dias (Tab. II). Os machos

Tabela II. Longevidade em dias (média ± EP) de adultos de *Anomala testaceipennis*: alimentados - acasalados e não acasalados; e não alimentados - acasalados e não acasalados, em laboratório (26±1°C, fotofase 12 h).

| Parâmetro                  | Macho ± EP                  | N  | Intervalo de variação | Fêmea ± EP    | N  | Intervalo de variação |
|----------------------------|-----------------------------|----|-----------------------|---------------|----|-----------------------|
| Alimentados com cópula     | 13,6 ab <sup>1</sup> ± 0,90 | 09 | 10 - 19               | 13,3 a ± 1,03 | 09 | 10 - 20               |
| Alimentados sem cópula     | 13,3 b ± 0,80               | 15 | 10 - 21               | 12,8 a ± 1,31 | 11 | 08 - 22               |
| Não alimentados com cópula | 15,1 ab ± 0,14              | 07 | 15 - 16               | 15,0 a ± 0,22 | 07 | 14 - 16               |
| Não alimentados sem cópula | 16,1 a ± 0,56               | 11 | 13 - 19               | 14,6 a ± 1,44 | 05 | 09 - 17               |

<sup>1</sup> médias na coluna seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Tabela III. Duração em dias dos períodos de maturação sexual, oviposição e número de ovos/fêmea de *Anomala testaceipennis*, em laboratório (26±1°C, fotofase 12 h).

| Parâmetro                    | Média ± EP  | N  | Intervalo de variação |
|------------------------------|-------------|----|-----------------------|
| Maturação sexual (dias)      | 12,5 ± 0,61 | 16 | 11 - 15               |
| Período de oviposição (dias) | 1,6 ± 0,25  | 16 | 01 - 03               |
| Número de ovos/fêmea         | 7,3 ± 2,14  | 16 | 01 - 18               |

e fêmeas mantidos com alimento não apresentaram maior longevidade quando comparados com machos e fêmeas não alimentados, ao contrário do esperado.

Após a emergência as fêmeas levaram em média 12,5 dias para completarem a maturação sexual, e o período de oviposição foi de 1,6 dia, sendo que as fêmeas ovipositaram em média, 7,3 ovos no laboratório (Tab. III). Uma fêmea mantida isolada em um recipiente plástico, realizou a oviposição, entretanto, os ovos não originaram larvas. Arakaki *et al.* (2004) verificaram que três fêmeas de *A. albopilosa sakishimana* coletadas no campo colocaram ovos não fertilizados.

Durante o período de maturação sexual as fêmeas permanecem na câmara pupal no solo dentro dos recipientes plásticos. A cópula foi observada em quatro ocasiões no laboratório, sendo que três delas ocorreram entre as 17h00 e 20h00 e duraram em média 12 minutos (7 - 18), uma delas entre 8h00 e 8h30 com duração de 9 minutos.

O pequeno número de cópulas observadas pode estar relacionado ao comportamento sexual da espécie. Hayes & McColloch (1924), ao estudarem *A. flavipennis*, verificaram que o período de pré-oviposição é curto ou a cópula pode ocorrer no solo após a emergência. Entretanto, Arakaki *et al.* (2004) verificaram que a cópula de *A. albopilosa sakishimana* ocorreu entre as 19h00 e 20h00, com duração média de 18,1 minutos, tendo sido observadas 16 cópulas no campo.

A ocorrência dos adultos de *A. testaceipennis* foi observada à partir das 18h30, quando iniciam a revoada e também em todos os horários de avaliação, com atividade de vôo encerrada às 6h da manhã. A maior quantidade de adultos em revoada foi verificada entre as 19h30 e 20h00, entretanto, não houve diferenças estatísticas entre a quantidade de adultos coletados nos diferentes horários da análise.

Agradecimentos. A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

Aragon, A.; M. A. Morón; A. M. T. Rojas & R. R. García. 2001. Fauna de Coleoptera Melolonthidae em El Rancho "La Joya", Atlitxco, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana* **83**: 143-164.

Arakaki, N.; M. Kishita; A. Nagayama; M. Fukaya; H. Yasui; T. Akino; Y. Hirai & S. Wakamura. 2004. Precopulatory mate guarding by the male green chafer, *Anomala albopilosa sakishimana* Nomura

(Coleoptera: Scarabaeidae). *Applied Journal of Zoology* **39**: 455-462.

Ávila, C. J. & A. E. Pípulo. 1992. Ocorrência e danos do "coró" (Coleoptera: Scarabaeidae - Melolonthinae) em trigo na região de Dourados, MS. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **21**: 261.

Carrillo-Ruiz, H. & M. A. Morón. 2003. Fauna de Coleoptera Scarabaeoidea de Cuetzalan Del Progreso, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana* **88**: 87-121.

Del-Bosque, L. A. R. 1998. A sixteen-year study on the bivoltinism of *Anomala flavipennis* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Mexico. *Environmental Entomology* **27**: 248-252.

Crocker, R. L.; W. T. Junior Nailon; J. H. Matis & R. E. Woodruff. 1999. Temporal Pattern of Ovipositional Readiness in Spring Species of *Phyllophaga* (Coleoptera: Scarabaeidae) in North Central Texas. *Annals of the Entomological Society of America* **92**: 47-52.

Garcia, M. A.; L. J. Oliveira & M. C. N. Oliveira. 2003. Aggregation behavior of *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae): Relationships between sites chosen for mating and offspring distribution. *Neotropical Entomology* **32**: 537-542.

Hayes, W. P. 1927. The immature stages and larval anatomy of *Anomala kansana* H. and McC. (Scarabaeidae, Coleop.). *Annals of the Entomological Society of America* **20**: 193-206.

Hayes, W. P. & J. W. McColloch. 1924. The biology of *Anomala kansana* (Scarabaeidae, Coleop.). *Journal of Economic Entomology* **17**: 589-594.

Micó, E.; M. A. Morón & E. Galante. 2003. New Larval Descriptions and Biology of Some New World Anomalini Beetles (Scarabaeidae: Rutelinae). *Annals of the Entomological Society of America* **96**: 597-614.

Novelo, E. R. & M. A. Morón. 2005. Fauna de Coleoptera Melolonthidae Y Passalidae de Tzucacab Y Conkal, Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana* **21**: 15-49.

Oliveira, L. J.; B. Santos; J. R. P. Parra; M. L. B. Amaral & D. C. Magril. 1996. Ciclo biológico de *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Scarabaeidae: Melolonthinae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **25**: 431-437.

Oliveira, L. J.; C. B. Hoffmann-Campo & M. A. Garcia. 2000. Effect of soil management on the white grub population and damage in soybean. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* **35**: 887-894.

Oliveira, L. J. & M. A. Garcia. 2003. Flight, feeding and reproductive behavior of *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae) adults. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* **38**: 179-186.

Pardo-Locarno, L. C.; J. Montoya-Lerma; A. C. Bellotti & A. V. Schoonhoven. 2005. Structure and composition of the white grub complex (Coleoptera: Scarabaeidae) in Agroecological systems of Northern Cauca, Colombia. *Florida Entomologist* **88**: 355-363.

Ramírez-Salinas, C.; M. A. Morón & A. E. Castro-Ramírez. 2004. Descripción de los estados inmaduros de tres especies de *Anomala*, *Ancognatha* y *Ligyris* (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae y Dynastinae) con observaciones de su biología. *Acta Zoológica Mexicana* **20**: 67-82.

Silva, M. T. B. & A. E. Loeck. 1996. Ciclo evolutivo e comportamento de *Dioboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) em condições de plantio direto. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **25**: 329-337.

Silva, M. T. B.; M. F. S. Tarragó; D. Link & E. C. Costa. 1996a. Preferência de oviposição de *Dioboderus abderus* (Sturm) por restos de culturas em solo com plantio direto. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **25**: 83-87.

Silva, M. T. B.; D. Link; E. C. Costa & M. F. S. Tarragó. 1996b. Efeito da época de semeadura de milho sobre os danos causados pelas larvas de *Dioboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) em Plantio Direto. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **25**: 89-94.

Silva, M. T. B. 1997. Níveis de controle de *Dioboderus abderus* (Sturm) em trigo no plantio direto. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **26**: 435-440.