

Comportamento de Cópula em *Cyclocephala verticalis* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae)

Carlos Aparecido Ferreira Barbosa & Sérgio Roberto Rodrigues[✉]

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, e-mail: carlosferreira_agro@hotmail.com, sergio@uems.br (Autor para correspondência[✉]).

EntomoBrasilis 9 (3): 158-162 (2016)

Resumo. O gênero *Cyclocephala* possui grande quantidade de espécies distribuídas nas várias regiões do Brasil, entretanto, poucos são os estudos relacionados ao comportamento de cópula, assim o presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento de cópula de *Cyclocephala verticalis* Burmeister. Com uma armadilha luminosa instalada ao lado de área de pastagens, foram realizadas coletas de adultos de agosto a setembro de 2013. Em laboratório machos e fêmeas foram mantidos em recipientes separados e ao anoitecer, foram formados casais para observações das etapas que envolvem o comportamento de cópula. De 28 de outubro a 4 de novembro de 2013, para determinar o horário de voo, recolheu-se os insetos coletados na armadilha luminosa a cada 60 min, iniciando os estudos as 18:00 h e encerrando as observações as 6:00 h do dia seguinte. Ao saírem do solo os adultos realizaram ativamente o voo, em seguida pousaram, e o macho ao localizar a fêmea, se aproxima e a toca com o primeiro par de pernas e antenas. Se a fêmea aceita o macho, ocorre a cópula a qual durou $12,5 \pm 1,3$ min em média, e ocorreu entre 19:00 h e 02:00 h. Em algumas ocasiões as fêmeas não aceitaram os machos para a cópula, indicando que os estes provavelmente não estavam aptos a se reproduzirem, ou a própria fêmea não estava apta a se reproduzir, havendo nesse momento reconhecimento químico entre os adultos para a formação do casal. Os adultos voaram em campo em maiores quantidades das 20:00 h as 23:00 h.

Palavras-Chave: Atividade de voo; Comunicação química; Cyclocephalini; Dynastinae; Scarabaeoidea.

Mating Behavior in *Cyclocephala verticalis* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae)

Abstract. The genus *Cyclocephala* has a large number of species distributed in various regions of Brazil, however, there are few studies related to mating behavior of this group, so this paper was to study the behavior of copulation *Cyclocephala verticalis* Burmeister. With a light trap installed next to the pasture area, being performed collections of adults from August to September 2013. In laboratory males and females were kept in separate containers and at dusk, couples have been formed to observations of steps involving the behavior of copula. From October 28 to November 4 of 2013, to determine the time of fly, was collected the insects on the light trap, every 60 minutes, starting the studies the 18:00 pm and closing remarks at 6:00 am, from the following day. Upon leaving the soil adults actively performed the flight then landed, and the male to find the female, approaches and touches it with the first pair of legs and antennae. If the female accepts the male, to copulate occurs which lasted 12.5 ± 1.3 min on average, and occurred between 19:00 pm and 02:00 am. Sometimes the females did not accept males for copulation, indicating that these probably were not able to reproduce, or female herself was not able to reproduce, with that time chemical recognition among adults for the formation of the couple. Adults fluttered on the pitch in larger quantities 20:00 pm to 23:00 pm.

Keywords: Chemical communication; Cyclocephalini; Dynastinae; flight activity; Scarabaeoidea.

No Brasil são extensas as áreas utilizadas com a agricultura e associadas às plantas ocorrem algumas espécies de Scarabaeidae que podem causar danos (OLIVEIRA *et al.* 2007; CHERMAN *et al.* 2011; COUTINHO *et al.* 2011; CHERMAN *et al.* 2014). Na Subfamília Dynastinae os representantes de *Cyclocephala* Dejean são encontrados associados com diferentes espécies vegetais.

Sobre o comportamento alimentar das fases imaturas de *Cyclocephala*, algumas informações são conhecidas. Em raízes de cana-de-açúcar foram encontradas larvas de *Cyclocephala lunulata* Burmeister (ARAGÓN-GARCÍA & MORÓN 2000), *Cyclocephala parallela* (Casey) (CHERRY 1985) e *Cyclocephala forsteri* Endrödi (COUTINHO *et al.* 2011). Segundo MORÓN *et al.* (2014) larvas de *Cyclocephala barrerai* Martínez, *Cyclocephala sinaloae* Howden & Endrödi, *C. lunulata* e *Cyclocephala faciolata* Bates se alimentam de raízes de milho, cana-de-açúcar e outras gramíneas. Larvas de *C. forsteri* foram encontradas em raízes de plantas de soja (SANTOS & ÁVILA 2007). O hábito alimentar saprófago foi registrado para larvas de *C. flavipennis* AITOW (SALVADORI & PEREIRA 2006) e *Cyclocephala paraguayensis* AITOW (ALBUQUERQUE *et al.* 2014).

Os adultos de *Cyclocephala* são observados associados com inflorescências de plantas. DIERINGER *et al.* (1998) verificaram que adultos de *Cyclocephala caelestis* Delgado & Ratcliffe se alimentam de flores de *Magnolia tamulipana* Vazquez. CAVALCANTE *et al.* (2009) em seus estudos encontraram que os visitantes florais *Annona crassiflora* Mart. são *Cyclocephala atricapilla* Mannerheim, *Cyclocephala latericia* Hohné e *Cyclocephala octopunctata* Burmeister, sendo considerados importantes polinizadores. Adultos de *Cyclocephala melanocephala* (Fabricius) foram encontrados se alimentando de flores de girassol por CAMARGO & AMABILE (2001). Adultos de *C. forsteri* Endrödi foram encontrados se alimentando de inflorescências de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (OLIVEIRA & ÁVILA 2011).

Sobre o comportamento de cópula, poucas são as informações disponíveis para esse grupo. Em *C. lunulata* a cópula tem duração de 15 a 20 min (STECHEAUNER-ROHRINGER & PARDO-LOCARNO 2010). As cópulas de *C. distincta* foram observadas das 18:00 h as 20:00 h (SOUZA *et al.* 2015) e para *Cyclocephala celata* Dechambre, SOUZA *et al.* (2013) verificaram que os adultos copulam durante o dia e a noite.

Cyclocephala verticalis Burmeister tem ampla distribuição na América do Sul, sendo relatada na Guiana Francesa, no Equador, no Peru, na Bolívia e em alguns estados do Brasil como Pará, Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina (ANDREAZZE & FONSECA 1998; ANDREAZZE 2001; RODRIGUES *et al.* 2010a). As larvas de *C. verticalis* podem se nutrir de raízes de cana-de-açúcar (COUTINHO *et al.* 2011) e de *A. aculeata* (PUKER *et al.* 2009). De ovo a adulto o ciclo completa-se em 228,6 dias (RODRIGUES *et al.* 2010a), entretanto, não são conhecidas as informações sobre o comportamento de cópula. Assim, o presente trabalho teve por objetivo estudar as etapas relacionadas ao comportamento de cópula dessa espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram desenvolvidos na fazenda experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na Unidade Universitária em Aquidauana, MS (20° 28' S; 55° 48' W). Para obtenção de adultos de *C. verticalis*, foi instalada diariamente uma armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz" provida com lâmpada fluorescente (20 W) ao lado de área de pastagem e de culturas de agosto a dezembro de 2013.

Os adultos obtidos foram levados para o laboratório de entomologia, separados por sexo e individualizados em recipientes de plástico de 1.000 mL, contendo a metade do seu volume com solo e fechado em sua superfície com tecido de *voile* e nesse recipiente permaneciam durante o dia. Em espécies de *Cyclocephala* os machos apresentam as garras pró-tarsais dilatadas permitindo a diferenciação das fêmeas (RATCLIFFE & CAVE 2002), sendo utilizada essa característica para separação dos adultos. No início do escurecer, eram realizadas as vistorias nos recipientes, observando-se o momento em que iniciavam a saída do solo, e nesse momento formavam-se os casais de *C. verticalis*. Foi possível formar 75 casais e realizar as observações sobre as etapas que envolvem o comportamento de cópula.

Para os adultos foram fornecidos como alimento, pedaços de bananas maduras colocadas sobre a superfície do solo. A sala de observação de cópulas foi mantida no escuro, de acordo com a metodologia adaptada de FACUNDO *et al.* (1999). Para visualização e registro do comportamento apresentado por machos e fêmeas, foi utilizada uma câmera filmadora Sony®, modelo DCR-SX21 STD.

Para estudar o horário de voo dos adultos, de 28 de outubro a 04 de novembro, recolheram-se os insetos coletados na armadilha luminosa em intervalos de 60 min, os quais foram levados para laboratório e quantificados, segundo a metodologia utilizada por RODRIGUES *et al.* (2010a). Os dados referentes à captura de adultos foram transformados em $\sqrt{x+1}$, submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), utilizando-se o software Assistat (SILVA & AZEVEDO 2002). Dados de temperatura média (°C) e radiação solar (KJ/m²) de Aquidauana, MS, foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

RESULTADOS

Com os casais formados em laboratório, várias etapas relacionadas ao comportamento de cópula foram observadas. Os adultos durante o dia permanecem no solo dentro de câmaras construídas no interior dos recipientes de plástico. Ao anoitecer, momentos antes de saírem do solo, machos (n=63) e fêmeas (n=59), expuseram uma porção do clipeo próximo a superfície do solo e movimentaram as lamelas das antenas em diferentes direções (Figura 1), em média por 9,47 ± 5,54 min (2-35 min), quando então, saem completamente do solo e realizam o voo. Alguns machos (n=12) e fêmeas (n=16), projetaram o clipeo próximo à superfície do solo, saíram rapidamente e iniciaram o voo.



Figura 1. Adultos de *Cyclocephala verticalis* expondo o clipeo na superfície do solo, momentos antes de realizar o voo. Foto: C.A.F. Barbosa.

Uma vez fora do solo os adultos voam ativamente, e transcorridos em média 6 ± 2,1 min (2-13,3 min), cessam o voo e, caminham ou permanecem pouco móveis com as antenas erguidas e as lamelas abertas. Após essa atividade de voo, foram formados 75 casais, dos quais, 51 apresentaram várias etapas relacionadas ao comportamento de cópula (Figura 2).

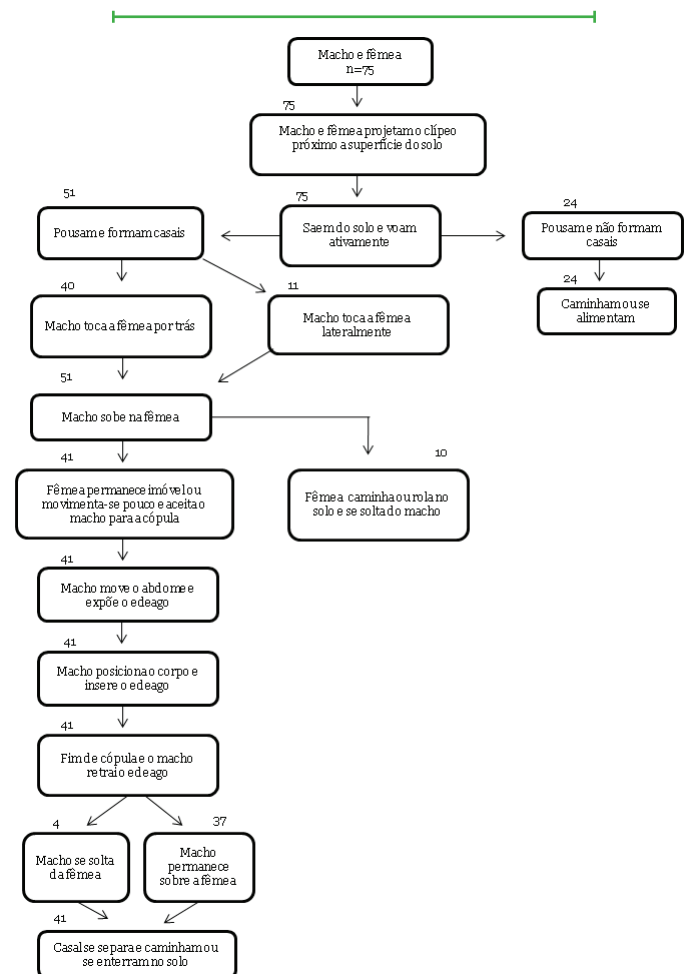


Figura 2. Etograma do comportamento de cópula de *Cyclocephala verticalis* (n=75 casais), em laboratório. Números são as quantidades de casais que procederam as etapas do comportamento de cópula.

Ao se unir machos e fêmeas, o macho vai ao encontro desta, tocando-a por trás (n=40) na placa anal ou porção final dos élitros com suas antenas e protarsômeros, ou tocando-a lateralmente (n=11). Quando o macho é aceito pela fêmea (n=41), este segura à fêmea com as garras tarsais anteriores por 1,4 ± 0,43 min (1-5 min), posteriormente sobe na fêmea e a segura com dois pares de pernas, e alinha o seu corpo sobre o da fêmea. Na etapa seguinte o macho aproxima a porção final do seu abdome, próximo ao pigídio da fêmea, e inicia movimentos rítmicos para trás e para frente, expondo o edeago (Figura 3), iniciando a cópula. A cópula durou 12,5 ± 1,3 min (2,5-39 min) em média. Durante a cópula as fêmeas permanecem imóveis (n=31) ou caminham de 2 a 3 centímetros (n=10).



Figura 3. Início das etapas do comportamento de cópula de *Cyclocephala verticalis*. Foto: C.A.F. Barbosa.

Com o término da cópula os machos recolhem o eedeago em 17 ± 1 seg (5-40 seg). Após a cópula, vários machos ($n=37$) permaneceram sobre as fêmeas, por $22,3 \pm 3$ min (3 -72 min) em média, enquanto que alguns machos ($n=4$) se separaram rapidamente das fêmeas. Os casais ao se separarem caminham no solo para lados opostos. As cópulas ocorreram entre 19:00 h e 02:00 h, sendo observada uma única cópula por fêmea. A maior quantidade de cópulas ocorreram das 22:00 h às 23:00 h (Figura 4).

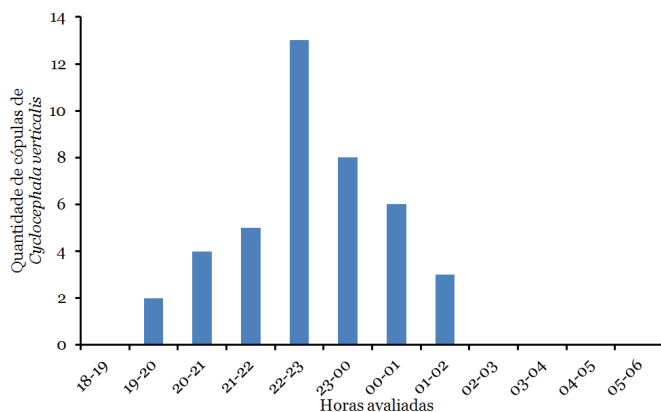


Figura 4. Quantidade de cópulas de *Cyclocephala verticalis* em diferentes horários, em condições de laboratório.

Algumas fêmeas não aceitaram os machos para a cópula ($n=10$). O macho normalmente se aproxima da fêmea e a toca com antenas e pró-tarsômeros, e ao subir na fêmea, esta caminha ou rola no solo, se soltando do macho, não permitindo a cópula e se afasta do mesmo. Nessas situações os machos não extroverteram o eedeago.

Os adultos de *C. verticalis* iniciaram as atividades de voo a partir das 19:00 h, sendo coletados até as 04:00 h do dia seguinte (Figura 5A). Das 18:00 h as 19:00 h, a luminosidade é de 728 KJ/m² e nenhum adulto foi coletado na armadilha, porém, a partir das 19:00 h, a luminosidade diminuiu para 90 KJ/m² e os adultos começaram a ser coletados. A partir das 20:00 h a luminosidade é de 0 KJ/m² e a maior quantidade de adultos é obtida das 20:00 h até as 23:00 h, diferindo significativamente das quantidades de adultos coletados nos demais horários. Pode-se entender que o início do escurecer indica o início das atividades dos adultos no campo. A temperatura média durante o horário de voo dos adultos variou de 33,7 °C até 23,3 °C entre as 18:00 h e 05:00 h (Figura 5B).

DISCUSSÃO

Os adultos de *C. verticalis* no início do escurecer realizam o voo, em seguida pousam e permanecem com as lamelas das antenas movimentando ativamente. Provavelmente, esse comportamento apresentado pelos machos tenha a finalidade

de detecção de feromônio sexual que possa estar sendo liberado pelas fêmeas. Comportamento semelhante foi observado em machos de *Anomala testaceipennis* Blanchard (RODRIGUES *et al.* 2014) e *Anomala orientalis* (Waterhouse) (FACUNDO *et al.* 1999). Nas antenas dos adultos de Scarabaeidae vários sensilos antenais estão presentes, sendo estes os responsáveis pela detecção de feromônio sexual liberados por fêmeas, como observados para *Anomala cuprea* Hope (LEAL & MOCHIZUKI 1993), *Phyllophaga obsoleta* Blanchard (ROMERO-LÓPEZ *et al.* 2004) e *Phyllophaga ravida* Blanchard (ROMERO-LÓPEZ *et al.* 2010). Assim, a movimentação intensa das antenas dos machos, provavelmente seria para detecção de feromônio sexual liberado pelas fêmeas.

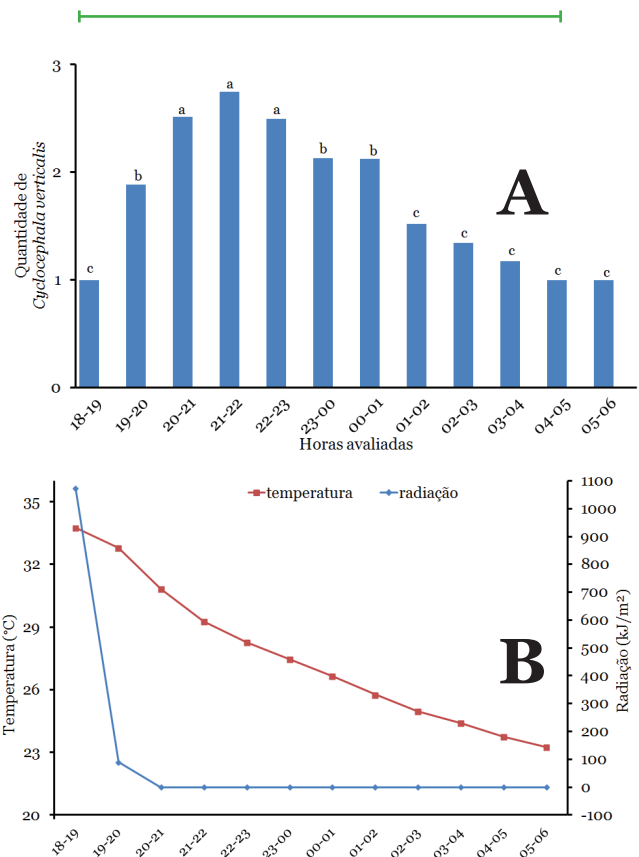


Figura 5. A) Quantidade de adultos de *Cyclocephala verticalis*, coletados com armadilha luminosa (Dados transformados em $\sqrt{x+1}$, e analisados pelo teste de Skott-Knott). B) Temperatura média (°C) e radiação (KJ/m²), obtidos de estação meteorológica (INMET). Dados obtidos de 28 de outubro a 04 de novembro de 2013. Aquidauana, MS, Brasil.

Em várias ocasiões as fêmeas não aceitaram os machos para a cópula, sendo possível que estas também utilizem os sensilos antenais para detectar se os machos estão aptos a realizar a cópula. Sobre esse assunto, FÁVILA (1988) ao estudar o comportamento reprodutivo de *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte (Scarabaeidae, Scarabaeinae) considerou que existe três etapas de comportamento reprodutor, e na fase um (não reconhecimento sexual), tanto macho como fêmea não aceitam o membro do sexo oposto, independente do estado de maturação sexual e, fêmeas sexualmente desenvolvidas, reconhecem quimicamente machos imaturos, não os aceitando para cópula. Diante do exposto, é possível que a formação de casais em *C. verticalis*, esteja relacionada com a maturidade sexual do casal a ser formado, o que explica a não aceitação de alguns machos pelas fêmeas para a cópula.

Após a etapa de reconhecimento entre os adultos de *C. verticalis*, foram observadas várias cópulas sendo realizadas entre 19:00 h e 02:00 h. Em *C. distincta* as cópulas foram observadas das 18:00 h às 20:00 h (SOUZA *et al.* 2015), enquanto que em *C. caelestis* foram observadas cópulas a partir das 21:00 h e uma cópula foi registrada durante o dia (DIERINGER *et al.* 1998). Assim, em

Cyclocephala as cópulas podem ocorrer nos períodos noturnos ou diurnos.

No presente experimento as cópulas duraram 12,5 min em média, entretanto, para *C. verticalis*, RODRIGUES *et al.* (2010a) haviam registrado para a cópula à duração média de 19,20 min. Em *C. melanocephala* a cópula apresentou duração de 7 min (NOGUEIRA *et al.* 2013).

Com o término da cópula, vários machos não se soltaram das fêmeas e permaneceram sobre as mesmas, provavelmente, para impedir que outro macho tente copular com esta. O comportamento de proteção da fêmea após o término da cópula foi observado para *C. melanocephala* (NOGUEIRA *et al.* 2013) e *A. testaceipennis* (RODRIGUES *et al.* 2014).

Após o macho de *C. verticalis* soltar-se da fêmea, esta caminhava ou se enterrava no solo, e não voltava mais a superfície do solo. Os adultos de *Cyclocephala signaticollis* Burmeister copulam na superfície do solo e logo em seguida as fêmeas se enterram no solo para oviposição (MONDINO *et al.* 1997), o mesmo comportamento foi observado para *A. orientalis* (FACUNDO *et al.* 1999).

Os adultos foram coletados em maior quantidade das 20:00 h as 23:00 h, entretanto, RODRIGUES *et al.* (2010a) em seus estudos com *C. verticalis* não encontraram diferenças significativas entre a quantidade de adultos coletados das 18:00 h as 06:00 h. Adultos de *Leucothyreus dorsalis* Blanchard foram coletados a partir das 19:00 h e revoaram até às 05:30 h, e o horário em que foram encontradas as maiores quantidades de adultos no campo, foi entre as 19:30 h e 23:00 h (RODRIGUES *et al.* 2010b). Pode-se verificar que para algumas espécies de Scarabaeidae o início da atividade de voo está relacionado ao início do escurecer.

No presente experimento relatam-se as várias etapas relacionadas ao comportamento de cópula de *C. verticalis*, havendo evidências de comunicação química entre os adultos antes da formação do casal para realização da cópula, além de se evidenciar os horários de voo e de cópula para essa espécie, acrescentando-se assim valiosas informações para o entendimento do comportamento desse importante grupo de insetos.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor. Esse trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo No. 478617/2012-7). Ao CNPq pelo fornecimento de bolsa a Sérgio Roberto Rodrigues (Processo No. 305260/2014-6).

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, L.S.C., T.B. Souza, A.C.D. Maia & L. Iannuzzi, 2014. New biological and immature morphological records of the masked chafer, *Cyclocephala paraguayensis*. *Journal of Insect Science*, 14: 1-11. doi: <http://dx.doi.org/10.1673/031.014.101>.
- Andreazze, R. & C.R. Fonseca, 1998. Dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeoidea, Melolonthidae) em uma área de terra firme na Amazônia central, Brasil. *Acta Amazônica*, 28: 59-66.
- Andreazze, R., 2001. Dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae) do Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 31: 431-435. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392001313435>.
- Aragón-García, A. & M.A. Morón, 2000. Los coleópteros Melolonthidae asociados a la rizosfera de la caña de azúgar em Chietla, Puebla, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 108: 79-94.
- Camargo, A.J.A. & R.F. Amabile, 2001. Identificação das principais pragas do girassol na região centro-oeste. Brasília, EMBRAPA (Comunicado Técnico, 50), 4 p.
- Cavalcante, T.R.M., R.V. Naves, E.V. Franceschinelli & R.P. Silva, 2009. Polinização e formação de frutos em araticum.

- Bragantia, 68: 13-21. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0006-87052009000100002>.
- Cherman, M. A., J.V.C. Guedes, M.A. Morón, E. Dal Prá, C.R. Perini & A.H. Jung, 2011. First record of species of *Liogenys* (Coleoptera, Melolonthidae) associated with winter grain crops in Rio Grande do Sul (Brazil). *Revista Brasileira de Entomologia*, 55: 618-620. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262011005000052>.
- Cherman, M.A., M.A. Morón, J.R. Salvadori, E. Dal Prá & J.V.C. Guedes, 2014. Análise populacional de corós-praga e de outras espécies no planalto do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 44: 2095-2102. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20131443>.
- Cherry, R.H., 1985. Seasonal phenology of white grubs (Coleoptera: Scarabaeidae) in Florida sugarcane fields. *Journal of Economic Entomology*, 78: 787-789. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/jee/78.4.787>.
- Coutinho, G.V., S.R. Rodrigues, E.C. da Cruz & A.R. Abot. 2011. Bionomic data and larval density of Scarabaeidae (Pleurosticti) in sugarcane in the central region of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55: 389-395. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262011005000038>.
- Dieringer, G., P. Reyes-Castillo, M. Lara, R.L. Cabrera & L. Loya, 1998. Endothermy and floral utilization of *Cyclocephala caelestis* (Coleoptera: Scarabaeoidea; Melolonthidae): a cloud forest endemic beetle. *Acta Zoologica Mexicana*, 73: 145-153.
- Facundo, H.T., C.E. Linn, M.G. Villani & W.L. Roelofs, 1999. Emergence, mating, and postmating behaviors of the oriental beetle (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Insect Behavior*, 12: 175-192.
- Fávila, M.E., 1988. Comportamiento durante el período de maduración gonádica em um escarabajo rodador (Coleoptera: Scarabaeidae; Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana*, 76: 55-64.
- Leal, W.S. & F. Mochizuki, 1993. Sex pheromone reception in the scarab beetle *Anomala cuprea*. *Naturwissenschaften*, 80: 278-281. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/bf01135914>.
- Mondino, E.A., A.N. López, H.A.A. Castillo & D.M. Carmona, 1997. Ciclo de vida de *Cyclocephala signaticollis* Burmeister, 1847 (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) y su relación com los factores ambientales. *Elytron*, 11: 145-156.
- Morón, M. A., G.A. Lugo-García & A. Aragón-García, 2014. Description of the third instar larvae of five species of *Cyclocephala* (Coleoptera, Melolonthidae, Dynastinae) from Mexico. *Revista Brasileira de Entomologia*, 58: 219-228. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262014000300001>.
- Nogueira, G.A.L., S.R. Rodrigues & E.F. Tiago, 2013. Biological aspects of *Cyclocephala tucumana* Brethes, 1904 and *Cyclocephala melanocephala* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Scarabaeidae). *Biota Neotropica*, 13: 86-90. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032013000100009>.
- Oliveira, C.M., M.A. Morón & M.R. Frizzas, 2007. First record of *Phyllophaga* sp. aff. *capillata* (Coleoptera: Melolonthidae) as a soybean pest in the Brazilian "cerrado". *Florida Entomologist*, 90: 772-775. doi: [http://dx.doi.org/10.1653/0015-4040\(2007\)90\[772:fropsa\]2.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1653/0015-4040(2007)90[772:fropsa]2.0.co;2).
- Oliveira, H.N. & C.J. Ávila, 2011. Ocorrência de *Cyclocephala forsteri* em *Acronomia aculeata*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 41: 293-295. doi: <http://dx.doi.org/10.5216/pat.v41i2.8769>.
- Puker, A., S.R. Rodrigues, E.F. Tiago & W.T. Santos, 2009. Espécies de Scarabaeidae fitófagos (Insecta: Coleoptera) associadas ao sistema radicular de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart. (Arecaceae). *Biota Neotropica*, 9: 105-109. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032009000300009>.
- Ratcliffe, B.C. & R.D. Cave, 2002. New species of *Cyclocephala* from Honduras and El Salvador (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae: Cyclocephalini). *The Coleopterists Bulletin*, 56: 152-157. doi: [http://dx.doi.org/10.1649/0010-065x\(2002\)056\[0152:nsocfh\]2.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1649/0010-065x(2002)056[0152:nsocfh]2.0.co;2).

- Rodrigues, S.R., G.A.L. Nogueira, R.R. Echeverria & V.S. Oliveira, 2010a. Aspectos biológicos de *Cyclocephala verticalis* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae). Neotropical Entomology, 39: 15-18. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2010000100003>.
- Rodrigues, S.R., A. Puker & E.F. Tiago, 2010b. Aspectos biológicos de *Leucothyreus dorsalis* Blanchard (Coleoptera, Scarabaeidae, Rutelinae). Revista Brasileira de Entomologia, 54: 431-435. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262010000300012>.
- Rodrigues, S.R., E.S. Gomes & J.M.S. Bento, 2014. Sexual dimorphism and mating behavior in *Anomala testaceipennis*. Journal of Insect Science, 14: 210-210. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/jisesa/ieu072>.
- Romero-López, A.A., R. Arzuffi, J. Valdez, M.A. Morón, V. Castrejón-Gómez & F.J. Villalobos, 2004. Sensory organs in the antennae of *Phyllophaga obsoleta* (Coleoptera: Melolonthidae). Annals of the Entomological Society of America, 97: 1306-1313. doi: [http://dx.doi.org/10.1603/0013-8746\(2004\)097\[1306:soitao\]2.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1603/0013-8746(2004)097[1306:soitao]2.0.co;2).
- Romero-López, A., M.A. Morón & J. Valdez, 2010. Sexual dimorphism in antennal receptors of *Phyllophaga ravidata* Blanchard (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthidae). Neotropical Entomology, 39: 957-966. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2010000600018>.
- Salvadori, J.R. & P.R.V.S. Pereira, 2006. Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas. EMBRAPA CNPT, Passo Fundo, (Comunicado Técnico online, 203), 9 p.
- Santos, V. & C.J. Ávila, 2007. Aspectos bioecológicos de *Cyclocephala forsteri* Endrodi, 1963 (Coleoptera: Melolonthidae) no estado do Mato Grosso do Sul. Revista de Agricultura, 82: 298-303.
- Silva, F.A.Z. & C.A.V. Azevedo, 2002. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 4: 71-78. doi: <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v4n1p71-78>.
- Souza, T.B., A.C.D. Maia, C. Schlindwein, L.S.C. Albuquerque & L. Iannuzzi, 2013. The life of *Cyclocephala celata* Dechambre, 1980 (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) in captivity with descriptions of the immature stages. Journal of Natural History, 48: 1-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2013.791886>.
- Souza, T.B., A.C.D. Maia, C.M.R. Albuquerque & L. Iannuzzi, 2015. Biology and management of the masked chafer *Cyclocephala distincta* Burmeister (Melolonthidae, Dynastinae, Cyclocephalini). Revista Brasileira de Entomologia, 59: 37-42. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbe.2015.02.004>.
- Stechauner-Rohringer, R. & L.C. Pardo-Locarno, 2010. Redescrición de inmaduros, ciclo de vida distribución e importância agrícola de *Cyclocephala lunulata* Burmeister (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae) em Colombia. Boletín Científico do Museu de História Natural, 14: 203-220.

Recebido em: 14.xii.2015

Aceito em: 10.xi.2016

Como citar este artigo:

Barbosa, C.A.F. & S.R. Rodrigues, 2016. Comportamento de Cópula em *Cyclocephala verticalis* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae). EntomoBrasilis, 9 (3): 158-162.

Acessível em: [doi:10.12741/ebrasilis.v9i3.581](http://doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i3.581)

