

10 Coró-do-milho

Mariana Alejandra Cherman

Viviane Santos

Gilmar Vieira Coutinho

Crébio José Ávila

O nome “coró-do-milho” é utilizado para se referir a *Liogenys suturalis* (Blanchard), um besouro melolontídeo (Coleoptera: Melolonthidae) que em estado larval possui hábitos rizófagos. Esta espécie, normalmente, ocorre junto com outros melolontídeos, rizófagos ou rizosaprófagos, cuja larva é conhecida também como “bicho-bolo” ou “pão-de-galinha” ou simplesmente coró (Gassen, 1989; Gallo, 2002). O coró-do-milho leva tal nome com o intuito de diferenciar de outras espécies, entre elas o coró-das-pastagens (*Diloboderus abderus* Sturm), o coró-pequeno (*Cyclocephala flavipennis* Arrow), o coró-pequeno-da-soja (*Liogenys fusca* Blanchard) (Oliveira et al., 1992) e espécies de *Phyllophaga* como *P. cuyabana* (Moser), *P. capillata* (Blanchard) e *P. triticophaga* Morón & Salvadori (Oliveira et al., 1997; Oliveira et al., 2004; Salvadori; Silva, 2004; Oliveira et al., 2007).

Liogenys pertence à Superfamília Scarabaeoidea, subfamília Melolonthinae (Cherman; Morón, 2014; Cherman, 2015; Cherman et al., 2016). Alguns autores consideram que as espécies de corós, ou seja, as linhagens de scarabaeoideos fitófagos e fitosaprófagos, pertencem à família Scarabaeidae (Bouchard et al., 2011). Neste capítulo considera-se a classificação que inclui estas espécies na família Melolonthidae, proposta por Cherman e Morón (2014). Estes autores baseiam sua hipótese em recentes filogenias de Smith et al. (2006), Hunt et al. (2007) e Lawrence et al. (2011) e corroborada por filogenias mais recentes (Ahrens et al., 2014; Neita-Moreno et al., 2019) as quais suportam Melolonthidae como uma linhagem natural não relacionada aos besouros coprófagos (Scarabaeidae).

Liogenys, gênero endêmico da América do Sul, é o mais rico em espécies dentre os Diplotaxini neotropicais e um dos mais diversos da subfamília Melolonthinae neste continente (Evans; Smith, 2009; Cherman et al., 2017) constituído por 96 espécies (Cherman et al., em prep.). Sua diversidade está concentrada principalmente no Brasil e na

Argentina, com 35 e 32 espécies respectivamente (Cherman; Almeida, 2015; Cherman et al., 2017). Estes números estão sendo atualizados na revisão taxonômica completa do gênero, ainda não concluída durante a edição deste capítulo (Cherman et al., 2019). As cinco espécies de *Liogenys* associadas a grandes culturas (milho, soja e grãos de inverno) que ocorrem no Brasil são: *Liogenys suturalis* (Blanchard), *L. fusca* Blanchard, *L. bidenticeps* Moser, *L. concolor* Blanchard e *L. sinuaticeps* Moser (Fava et al., 2008; Rodrigues et al., 2008; Santos et al., 2008; Costa et al., 2009; Cherman et al., 2011; Ávila et al., 2014; Cherman et al., 2014).

Liogenys suturalis é nativa do Brasil e da Bolívia, sendo descrita no século XIX a partir de exemplares coletados tanto em vegetação do cerrado em Minas Gerais como no Chaco boliviano de Santa Cruz de la Sierra (Blanchard, 1851; Lacordaire, 1856; Harold, 1869; Dalla Torre, 1913; Blackwelder, 1944). Esta espécie acompanhou a expansão agrícola na América do Sul durante os últimos 30 anos, se encontrando hoje amplamente distribuída da latitude 10°, correspondente ao norte do estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Norte do Paraná, Paraguai, Bolívia, até a latitude 33° correspondente à província de Córdoba, Argentina (Figura 1). Apesar desta distribuição, a ocorrência do coró-do-milho no Brasil ainda não foi registrada no bioma Pampa, que se estende também no Uruguai até o leste da Argentina.

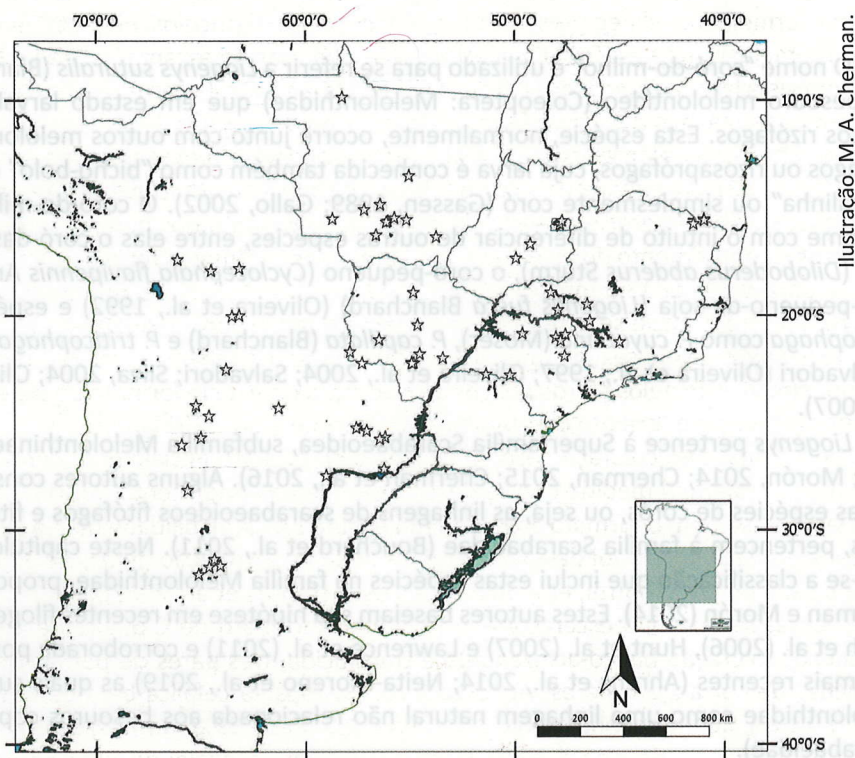


Figura 1. Distribuição geográfica de *Liogenys suturalis* na América do Sul. Cada estrela corresponde a um evento de coleta da espécie, no período entre 1833 e 2015.

Liogenys suturalis na fase larval se alimenta de plantas de diversas famílias, cultivadas ou não, e completa seu ciclo em um ano. As larvas, principalmente as do terceiro e último ínstar, consomem as raízes dos cultivos que coincidem com a sua presença. No Brasil, o coró-do-milho foi relatado pela primeira vez em 1990 em Douradina, Mato Grosso do Sul, danificando raízes de milho e de trigo (Ávila; Pípolo, 1991). Hoje, ele é a espécie mais frequentemente encontrada atacando raízes principalmente de milho, trigo, aveia e cana-de-açúcar nos estados Mato Grosso do Sul (Ávila, 1997; Ávila; Gomez, 2003; Santos; Ávila, 2009a, 2009b; Moraes; Ávila, 2014; Coutinho, 2015), no cerrado do Brasil Central (Ávila; Gomez, 2003) e São Paulo (Pinto et al., 2009). Na Argentina, esta espécie parece estar ocasionando dano em soja (Fava et al., 2008; Mojica, 2014), mas ainda não foi constatada nesta cultura no Brasil (C. J. Ávila - dados não publicados).

Descrição e bioecologia

Descrição

Os adultos de *L. suturalis* (Figura 2AB) caracterizam-se pelo corpo alongado de laterais subparalelos, cor marrom, élitros cor ocre ou marrom clara e opacos e pronoto marrom avermelhado; clípeo emarginado formando dois denticulos, em vista ventral os laterais do metasterno e as coxas posteriores são cobertas de escamas esbranquiçadas, pigídio em vista lateral plano, coberto de cerdas finas e eretas. Como em outras espécies de *Liogenys*, os machos diferenciam-se das fêmeas pela presença de dimorfismo sexual nos tarsos anteriores, alargados e achatados, cobertos ventralmente por uma escova de cerdas (Figura 2B). A genitália do macho (Figura 2CD) possui um formato característico com o ápice dos parâmeros em forma de arpão, comprimento dos parâmeros cerca de cinco vezes o comprimento do ápice; em vista lateral, os parâmeros retos. O comprimento dos adultos varia de 13,5 mm a 15,0 mm e a largura de 6,7 mm a 7,6 mm (Cherman et al., 2017). Esta espécie se assemelha a *Liogenys fusca*, o coró-pequeno-da-soja, pelo tamanho e o dimorfismo sexual característico do gênero. *Liogenys suturalis* se diferencia desta principalmente pelos élitros opacos de coloração ocre, pelo formato do clípeo e no caso dos machos pelo formato dos parâmeros (Cherman et al., 2017).

Os ovos possuem coloração esbranquiçada com formato inicialmente elíptico; aumentam de tamanho à medida que se desenvolvem e posteriormente, próximo à eclosão da larva, assumem o formato arredondado (Figura 3A). A viabilidade média dos ovos observada em laboratório foi de 81,7%, com período de incubação médio de 22,8 dias, podendo cada fêmea produzir, em média, 11,5 ovos (Santos et al., 2007).

As larvas são do tipo escarabaeiforme, adotam formato de C quando em estado de repouso; coloração banco-acinzentada e translúcida, três pares de pernas bem desenvolvidas de cor alaranjada assim como a cor da cápsula cefálica bem desenvolvida (terceiro ínstar), cujo tamanho atinge 36,1 mm (31,0 mm – 39,0 mm) (Figura 4AB). Outras estruturas diagnósticas para diferenciar esta de outras espécies de corós-pragas são: antenômero distal com uma mácula dorsal; epifaringe com distribuição de espinhos característica (Figura 4C); abertura anal em forma de Y ou V; *raster* com *palidia* definida, oblíqua, convergindo na linha média (Figura 4D). Ainda não foi possível verificar com segurança características diagnósticas para diferenciar de *L. fusca*, mas acredita-se que

possuem diferenças no número de cerdas frontais na margem com o clipeo e no disco do labro (Figura 4B) (Rodrigues et al., 2016; Ferreira et al., 2018).

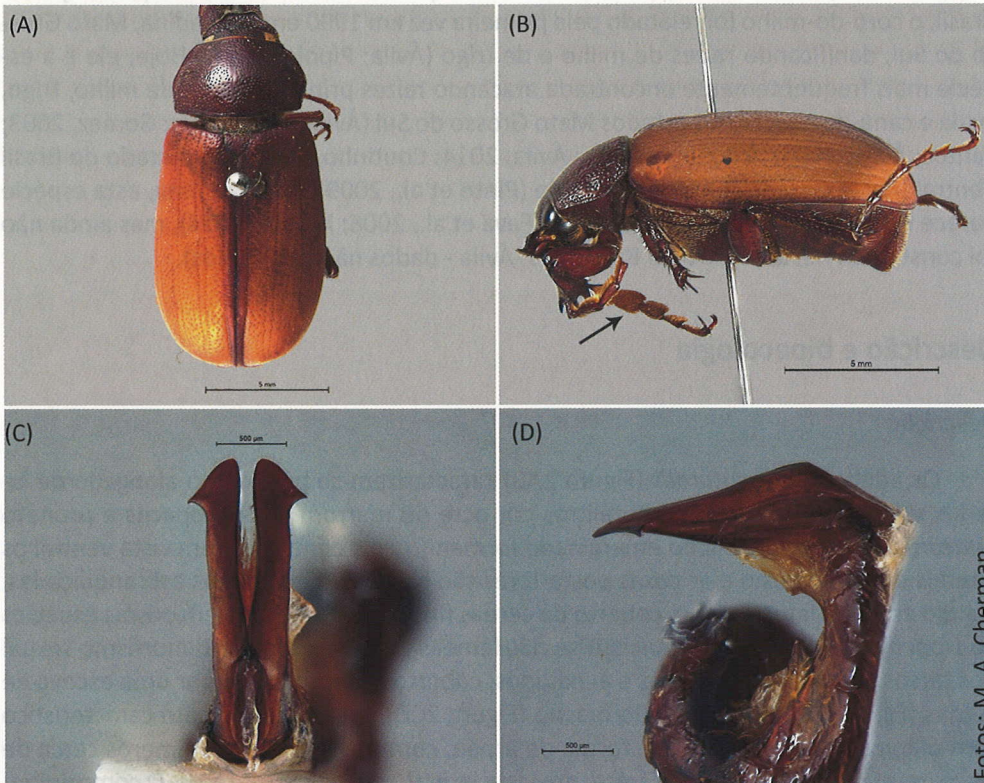


Figura 2. Adulto de *Liogenys suturalis*: vista dorsal (A), vista lateral, seta indica dimorfismo (detalhes no texto) (B) e parâmetros da genitália masculina, vista dorsal (C) e vista lateral (D).

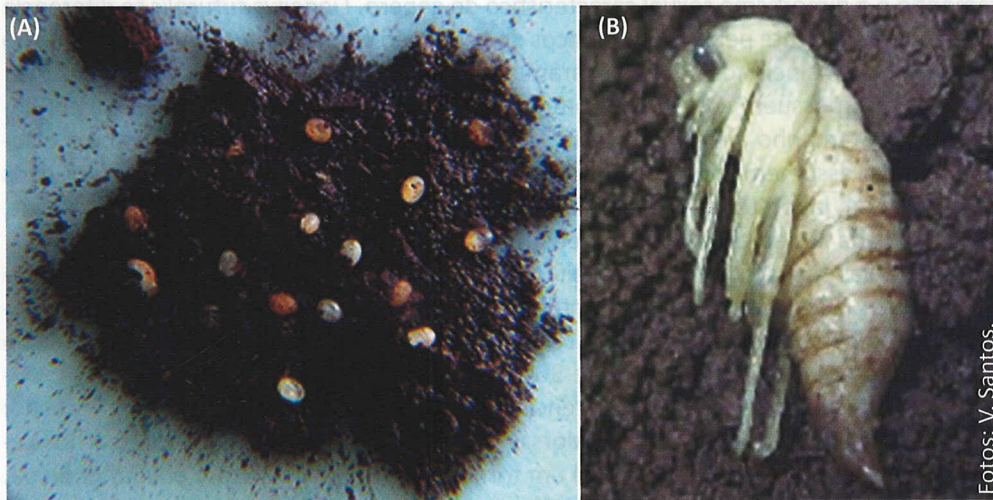


Figura 3. *Liogenys suturalis*: ovos (A) e pupa (B).
Fonte: Santos e Ávila (2007).

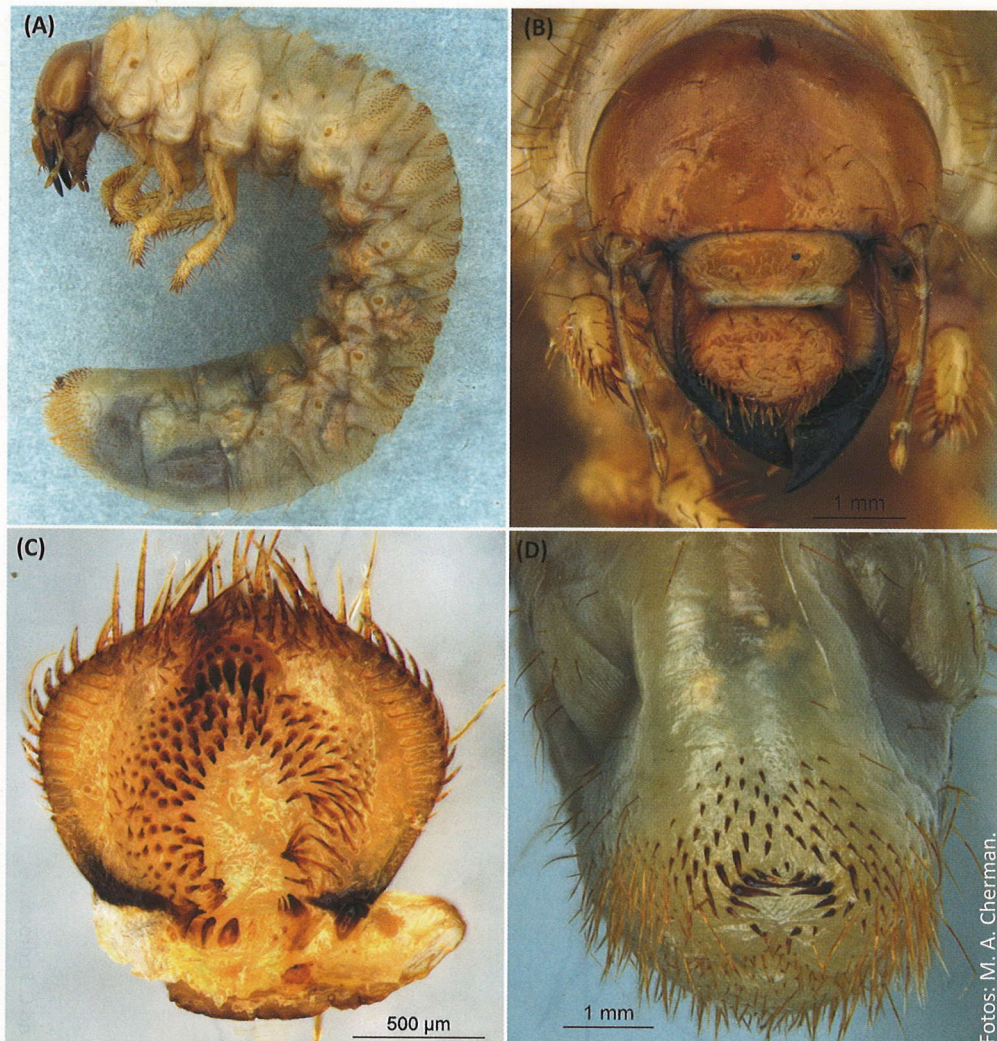


Figura 4. Terceiro ínstar de *Liogenys suturalis*: vista lateral (A), vista frontal da cápsula cefálica (B), epifaringe (C) e raster (D).

As larvas passam por três ínstar de desenvolvimento antes de atingirem a fase de pupa. Nas larvas de segundo e terceiro ínstar é possível observar a presença de solo e de fragmentos de raízes na porção terminal interna do abdome. No final do terceiro ínstar, as larvas passam por um período de inanição (pré-pupa) e realizam a limpeza do sistema digestivo. Neste estágio apresentam uma coloração mais esbranquiçada e o tegumento mais espesso (Santos; Ávila, 2009a).

As pupas são de cor ocre, do tipo exarata ou livre (Figura 3B). O abdome possui oito pares de espiráculos visíveis dorsalmente. Apresentam tergitos I–VIII convexos e segmento IX com urogomphi (Figura 5AB). As pupas podem ser separadas por sexo através dos caracteres genitais. Os machos possuem uma projeção tuberculiforme na parte

terminal do abdome (ampola genital), enquanto nas fêmeas esta estrutura é ausente (Santos; Ávila, 2009a).

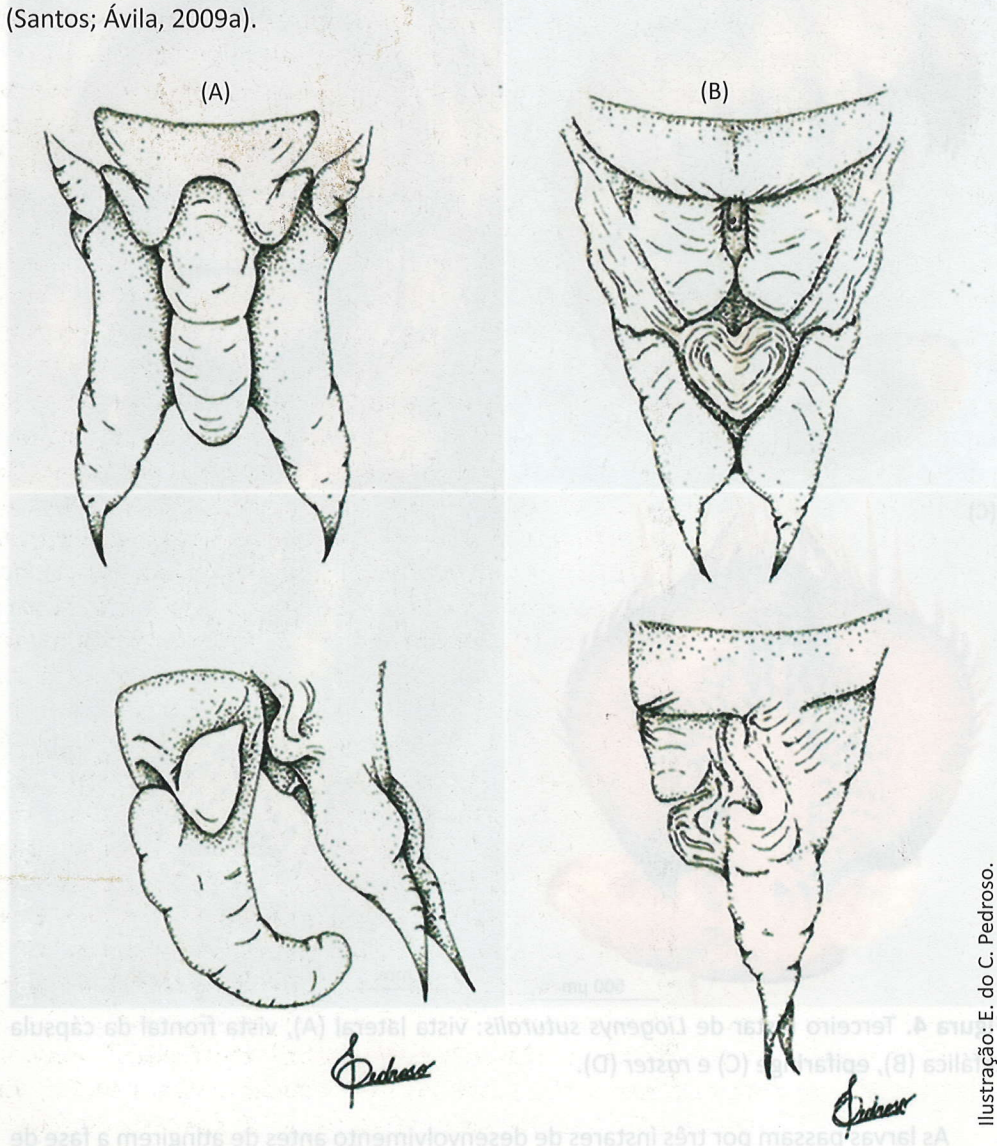


Ilustração: E. do C. Pedroso.

Figura 5. Caracteres genitais das pupas de machos (A) e fêmeas (B) de *Liogenys suturalis*, em vista ventral (acima) e lateral (abaixo).

Fontes: Santos e Ávila (2007, 2009a).

Biologia e dinâmica populacional

O ciclo biológico de *L. suturalis* foi detalhadamente estudado por Santos e Ávila (2009a) (Figura 6) e mostrou ser uma espécie univoltina (ciclo de um ano). O período de

revoada se estende aproximadamente da segunda quinzena de setembro até dezembro, com pico no mês de outubro. A abundância estacional de adultos de várias espécies de corós depende de um período prévio de precipitações pluviométricas (Hilje, 1996; García; Morón, 2000). Segundo Santos e Ávila (2009a) a razão sexual média observada foi de 0,63, um pouco superior à observada para outros melolontídeos. Na primeira quinzena do mês de outubro, a proporção de machos foi maior do que de fêmeas, enquanto que a partir da segunda quinzena de outubro até o término do período de revoada, a proporção de fêmeas foi superior. A atividade diária de voo inicia-se entre 18h e 19h e se estende até 1h e 2h, apresentando pico entre 19h e 20h (Santos; Ávila, 2009a), a semelhança do observado para outras espécies de corós (Silva; Loeck, 1996; García; Morón, 2000). Segundo Ferreira et al. (2018) o período de cópula em campo acontece entre 18h e 23h, e dura em média $9,6 \text{ min.} \pm 3,1 \text{ min.}$ Os adultos fazem a revoada durante os meses de outubro e novembro, ocasião em que são facilmente encontrados, durante a noite, em faróis de veículos ou lâmpadas, devido à forte atração do inseto pela luz. As fêmeas de *L. suturalis* possivelmente liberam um feromônio sexual para atrair os machos, assim como *Phyllophaga cuyabana*, o coró-da-soja (Zarbin et al., 2007). Durante o período de acasalamento foram observadas fêmeas rejeitando o macho. Este comportamento sugere que a fêmea poderia reconhecer quimicamente se o macho é ainda imaturo sexualmente, com baixo *fitness* ou que este já copulou previamente, como relatado por Rodrigues et al. (2014a) em *Paranomala testaceipennis* (Blanchard) (Melolonthidae: Rutelinae) (Ferreira et al., 2018). A cópula, quando acontece, dura em média 9,55 min. (Ferreira et al. 2018), similar aos 9,8 min. reportado previamente por Santos e Ávila (2009a). Imediatamente depois da cópula os machos se mantêm encima da fêmea em média $81,7 \pm 30,4$ segundos, o que é considerado comportamento de guarda ou “mate guarding”, evitando assim a aproximação de outros machos, mesmo sem a presença deles (Ferreira et al., 2018). Este comportamento também foi visto em machos de *L. fusca* (Rodrigues et al., 2008) e de *L. bidenticeps* (Rodrigues et al., 2014b). Observações em campo verificaram adultos de *L. suturalis* se alimentando de folhas de “aroeirinha”, *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae), de 18h30 a 22h (Ferreira et al., 2018) e também em folhas de pessegueiro (Santos; Ávila, 2009a). Após o acasalamento, as fêmeas efetuam a postura no solo do cultivo, onde se desenvolverão as larvas a partir do primeiro ínstar.

Os ovos de *L. suturalis* são encontrados no solo a partir da segunda quinzena de outubro até finais de dezembro. A viabilidade média dos ovos é de 81,7% com período de incubação médio de $22,8 \pm 4,32$ dias. Os restos de culturas sobre a superfície do solo são um fator importante relacionado à reprodução e alimentação dos corós no geral, e acredita-se que isto também acontece com o coró-do-milho (Santos; Ávila, 2009a) Segundo Santos e Ávila (2009a) o comportamento gregário e próximo à superfície evidenciado nas larvas do primeiro ínstar sugere que, do mesmo jeito que em *D. abderus*, as fêmeas também utilizam os restos principalmente na proteção de ovos, além de serem consumidos pelas larvas neonatas (Silva et al., 1996). As larvas de primeiro ínstar são encontradas muito próximas entre si sob a palhada e são mais abundantes nos meses de novembro e dezembro, enquanto que as de segundo ínstar, no mês de janeiro. Nesta etapa do ciclo, as larvas começam a se dispersar e se aproximam às raízes das plantas, pois na medida em que se desenvolvem aumentam seu tamanho e começam a competir

por espaço e alimento (García; Morón, 2000). A partir de fevereiro e até agosto predominam as larvas do terceiro e último ínstar, mas podem ser encontradas até novembro. Nos meses de julho e agosto, foram observados indivíduos na fase de pré-pupa. Antes de entrar nesse estágio, as larvas constroem um abrigo arredondado no solo, denominado de câmara pupal. A pré-pupa caracteriza-se por um período de inanição e de cessação da alimentação da larva, onde os espécimes apresentaram coloração mais esbranquiçada e tegumento mais espesso, assim como relatado para *D. abderus* (Silva; Loeck, 1996). As pupas foram encontradas de agosto a outubro, sendo mais abundantes em setembro (Santos; Ávila, 2009a).

A fase larval de *L. suturalis* coincide com o plantio do milho safrinha, trigo e/ou aveia em Mato Grosso do Sul (Santos; Ávila, 2009a), região onde esta espécie foi mais estudada até agora.

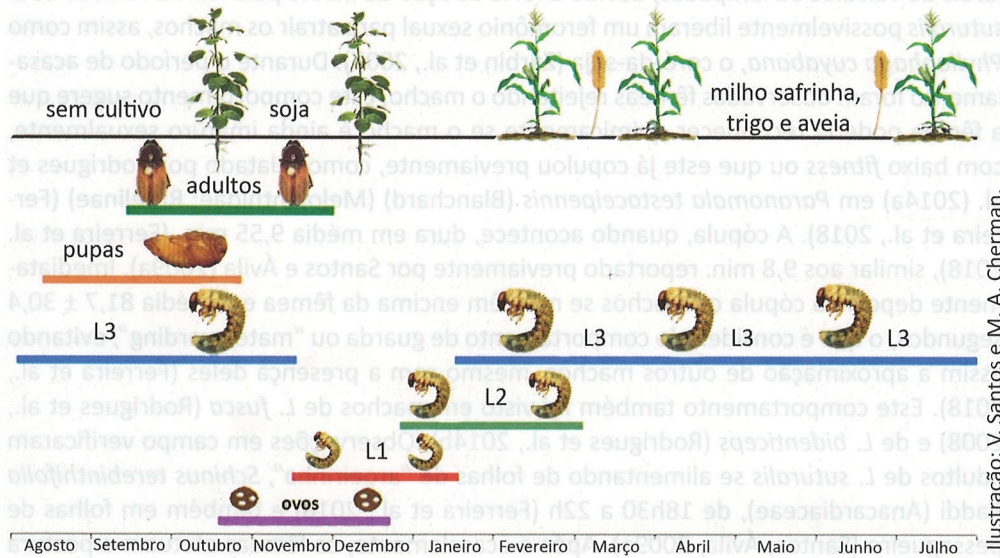


Ilustração: V. Santos e M. A. Cherman.

Figura 6. Distribuição temporal de ovos, larvas, pupas e adultos de *Liogenys suturalis* (L1 = larvas de primeiro ínstar, L2 = larvas de segundo ínstar e L3 = larvas de terceiro ínstar). Fonte: Adaptada de Santos e Ávila (2007).

Importância econômica

Caracterização dos sintomas e danos

De acordo com Santos e Ávila (2007), as larvas de *L. suturalis* podem ser encontradas durante o ano todo, sendo mais abundantes no período de novembro a maio (Moraes; Ávila, 2014). No período entre janeiro e abril, os corós estão mais desenvolvidos e,

consequentemente, mais vorazes, semelhante aos do coró-da-soja e de outras espécies que ocorrem em Goiás, em Minas Gerais e no Mato Grosso (Gassen, 2000; Ávila; Gomez, 2003). Nesta ocasião, podem reduzir acentuadamente o estande da cultura. Os sintomas do ataque, geralmente, podem ser percebidos em reboleiras e se caracterizam por plantas de menor porte e amareladas, devido ao consumo das raízes pelas larvas e murchamento decorrente da não absorção de água, seguido de morte da planta. Dentre as pragas-de-solo, os corós rizófagos tem se constituído em um dos grupos mais importantes em diversas culturas de alto valor econômico. Seus danos são decorrentes da destruição de plântulas, as quais são puxadas para dentro do solo ou secam e morrem pela falta de raízes, ou ainda originam plantas adultas pouco produtivas. Os adultos não causam prejuízos à planta, pois ingerem pequenas quantidades de folhas (Degrande; Viván, 2012).

O número de plantas mortas por metro pode variar com a época de semeadura, com a população e com o tamanho das larvas na área. Geralmente, a morte de plantas ocorre quando estas são atacadas no início do desenvolvimento. Em muitos casos, as larvas já estão presentes na área por ocasião da semeadura (Oliveira et al., 1997). Segundo Guagliumi (1973), as ocorrências desses insetos em culturas, tanto em áreas de manejo convencional como de plantio direto, apresentaram reboleiras de até 50 m². De acordo com o mesmo autor, em áreas infestadas com uma população média de 20 larvas/m², há redução do tamanho das plantas e diminuição em até 50% da capacidade produtiva das mesmas.

Apesar da maior produção do milho estar concentrada nos estados de Paraná, Minas Gerais e Mato Grosso e que o coró-do-milho ocorre como praga nestes dois últimos (Cruz et al., 2011; Ávila, 2015; Valicente, 2015), apenas em Mato Grosso do Sul há pesquisas de dinâmica populacional e danos ocasionados por esta espécie. Neste Estado, os danos de corós no milho são mais frequentes a partir do mês de fevereiro, época de cultivo do milho safrinha ou das culturas de inverno (trigo e aveia). Os danos ocasionados foram estudados com mais detalhes em lavouras de milho safrinha (Barros, 2012; Santos; Ávila, 2007). Em pesquisas desenvolvidas em cana-de-açúcar no sul de Mato Grosso do Sul, Moraes e Ávila (2014) relataram que *L. suturalis* foi o coró mais abundante entre 2009 e 2010, principalmente em Nova Alvorada do Sul, com índices de constância e frequência relativa, respectivamente, de 68,8% e 33,2%. Coutinho (2015), por outro lado, relata a presença da espécie apenas em Nova Andradina entre os anos 2012 e 2013, correspondendo à 8,5% das espécies secundárias.

Impacto econômico e social

Após a primeira ocorrência em milho e trigo, em 1990, em Douradina, Mato Grosso do Sul (Ávila; Pípulo, 1991), o coró-do-milho foi encontrado em lavouras dessas gramíneas em Dourados, em proporções superiores a 100 larvas/m², período no qual *L. suturalis* também foi chamado de coró de Mato Grosso (Ávila, 1997; Gassen, 2001). Posteriormente, nos anos 2005 e 2006 ao sul de Mato Grosso do Sul, nos municípios de Maracaju, Dourados, Ponta Porã, Caarapó e Aral Moreira, a espécie também foi registrada como praga em aveia, enquanto eram conduzidas pesquisas sobre o ciclo de vida e

presença de parasitoides em corós (Santos; Ávila, 2009a). No Cerrado do Brasil Central tem sido constatado atacando lavouras de milho, trigo e sorgo (Ávila; Gomez, 2003). Em cana-de-açúcar o coró-do-milho é considerado uma praga secundária, mas pode atacar os toletes de cana-de-açúcar recém-plantados e os internódios basais (Pinto et al., 2009; Moraes; Ávila, 2014).

Na Argentina, em 2006 foi registrada pela primeira vez uma espécie de *Liogenys* causando danos em uma lavoura de soja (DM 50048 RR) em Las Isletillas, Córdoba (Fava et al., 2008). Nesta região encontrou-se numa densidade média de 57 larvas/m², atingindo um máximo de 128 larvas/m² e um mínimo de 10 larvas/m², no setor menos danificado. Esta espécie foi encontrada posteriormente em diversos municípios das províncias de Córdoba e Chaco, em lavouras perto de relictos do bioma Chaco, indicando o efeito da perturbação do solo durante a expansão recente da agricultura mais a recente adoção do plantio direto sobre espécies nativas (Mojica, 2014). Segundo as imagens publicadas por Mojica (2014) a espécie estudada trataria-se de *L. suturalis* (M. A. Cherman - comunicação pessoal). Trabalhos preliminares realizados na Estação Experimental Agropecuária (EEA) Manfredi (Córdoba, Argentina) do Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) indicam que 12 larvas/m² poderiam diminuir o rendimento do trigo em 300 kg/ha (Fava et al., 2010).

Manejo e controle

Amostragem e nível de dano

A amostragem do solo é a única forma segura e prática de confirmar a espécie de coró, a fase em que se encontra e a sua distribuição e densidade populacional nas áreas agrícolas, além do seu potencial de dano. Há na literatura recomendações sobre número de amostras adequado para estudos da distribuição destas espécies e a maior parte indica o uso de trincheiras de aproximadamente 20 cm de largura x 50 cm de comprimento e de 20 cm a 30 cm de profundidade para cada amostra (Cargnelutti et al., 2011). Nestas amostragens, os pontos (trincheiras) devem estar o mais distante possível entre si, sem que se perca a precisão amostral. A eficácia do método de amostragem é indicada pela correta localização das reboleiras de ocorrência da praga (zonas de maior densidade de corós). No futuro, com base em mapas de distribuição (densidade das espécies), elaborados com o uso da geoestatística e levando em consideração a dependência espacial e os semivariogramas, será possível fazer mapas e planejar zonas de manejo dessas pragas (Dal Prá et al., 2011; Guedes et al., 2013).

Uma vez estimadas a densidade e a distribuição populacional de *L. suturalis*, assim como de qualquer outra espécie de coró, o passo seguinte é a tomada de decisão com base nos níveis de dano econômico (NDE) e níveis de controle (NC). No Brasil, o cálculo desses valores para corós não tem sido tão prioritário como acontece com pragas da parte aérea. Na Argentina, o nível de controle (NC) estimado para a espécie de *Liogenys* que poderia ser *L. suturalis* em soja é de 7 larvas/m² (Fava et al., 2010).

Controle químico

O controle químico é, atualmente, o meio disponível mais eficaz para o controle do coró-do-milho em milho e trigo, utilizando-se especialmente o tratamento de sementes ou a pulverização do sulco com inseticidas (Ávila; Gomes, 2003). Todavia, nas condições de cultivo de milho safrinha nem sempre se consegue a semeadura com boa umidade no solo para garantir rápida germinação e emergência das plantas. Assim, o tratamento de sementes se torna indispensável para auxiliar no controle dessa praga. No entanto, sua utilização isolada pode ser insuficiente para a supressão desta praga, especialmente quando a mesma ocorre em altas densidades na área. Entre os produtos registrados para o controle dos corós no Brasil, nenhum abrange a espécie *L. suturalis* (Grigolli, 2014).

Segundo Ávila e Gomez (2003), os inseticidas fipronil, tiametoxam, imidacloprido, clotianidina e clorpirifós, dependendo da dose empregada e da modalidade de aplicação, nas sementes ou no sulco de semeadura, podem assegurar relativa proteção das plantas de milho e, conseqüentemente, bons rendimentos de grãos em áreas com alta infestação de *L. suturalis*. Em Goiás, os produtos mais eficientes no controle de *L. suturalis*, quando pulverizados no sulco de semeadura foram clorpirifós e fipronil (Oliveira et al., 2008).

Controle biológico

Existe apenas o registro de parasitismo de larvas de *L. suturalis* pelo taquinídeo *Ptilodexia* Brauer e Bergenstamm (Santos; Ávila, 2009b). Os parasitoides desse gênero de moscas podem desenvolver a sua fase larval no interior da larva de *L. suturalis* e ocasionar a morte da mesma. Na fase de pré-pupa, a larva desse parasitoide abandona o corpo do coró, deixando um orifício de saída, para pupar no solo. Através de levantamentos realizados em três municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, constatou-se a presença deste parasitoide nas larvas de *L. suturalis*, com até 22,53% de larvas parasitadas no município de Laguna Caarapã.

Em larvas de *L. suturalis* também foram observadas vespas ectoparasitas que sugam os corós na região torácica superior. Após completarem o seu desenvolvimento, as larvas das vespas cessam a alimentação nos corós e pupam no solo onde permanecem até a emergência dos adultos (Santos; Ávila, 2007). Alguns entomopatógenos, como fungos, podem também ocasionalmente causar mortalidade de larvas de *L. suturalis* em condições de campo. No município de Laguna Caarapã, em 2016, constatou-se que 1,6% das larvas coletadas (n = 315) estavam infectadas com o fungo *Metharizium anisopliae*. Essas informações evidenciam que o controle biológico pode se constituir, no futuro, numa estratégia a ser empregada para a redução populacional desta espécie de coró.

Controle cultural

O preparo do solo, utilizando-se implementos de discos, pode proporcionar um controle médio de 50% das larvas de *L. suturalis*. Todavia, esta medida é utilizada somente nas áreas de plantio convencional (Maranho; Ávila, 2007). Outra estratégia de

controle seria a manipulação da época de semeadura da cultura, fazendo com que haja um escape do desenvolvimento das plantas com a época de maior ocorrência de corós no solo. Fava et al. (2008) recomendam atrasar a semeadura no caso da soja, bem como tratar as sementes e monitorar a presença das larvas para manejo.

Outros métodos de controle

Existe a possibilidade de desenvolver métodos de controle de *L. suturalis* com base no comportamento do inseto, em especial com a utilização de seu feromônio sexual. Todavia, até o momento não há estudos visando a identificação destas substâncias na espécie. Como os adultos de *L. suturalis* apresentam forte atração pela luz, o uso de armadilhas luminosas durante o período de emergência dos insetos do solo poderia capturar um número expressivo de adultos durante a noite e assim contribuir para reduzir a sua infestação nos cultivos subsequentes. No período de revoada, os adultos de *L. suturalis* são frequentemente encontrados alimentando-se de folhas de pessegueiro (Santos; Ávila, 2009a). A aplicação de inseticidas nessas plantas poderá reduzir a população de adultos na área.

Referências

- AHRENS, D.; SCHWARZER, J.; VOGLIER, A. P. The evolution of scarab beetles tracks the sequential rise of angiosperms and mammals. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 281, n. 1791, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.1470>>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- ÁVILA, C. J. Controle químico-cultural do coró (Coleoptera: Melolonthidae) em milho (*Zea mays*). In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 5., 1995, Dourados. **Ata e resumos...** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. p. 80-81. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 8).
- ÁVILA, C. J. Manejo integrado das principais pragas que atacam a cultura do milho no país. **Revista Visão Agrícola**, v. 13, p. 102-106, 2015.
- ÁVILA, C. J. Ocorrência, danos e controle do coró (Coleoptera: Scarabaeidae - Melolonthinae) no Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DO SOLO, 4., 1993, Passo Fundo. **Anais e ata...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT: SEB, 1997. p. 57-64.
- ÁVILA, C. J.; GOMEZ, S. A. **Efeito de inseticidas aplicados nas sementes e no sulco de semeadura, na presença do coró-do-milho, *Liogenys* sp.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2003. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 56).
- ÁVILA, C. J.; PÍPOLO, A. E. Ocorrência de nova praga subterrânea em lavouras de trigo e milho na região de Dourados, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE BICUDO DO ALGODOEIRO, 1.; ENCONTRO SOBRE COCHONILHA DA PALMA FORRAGEIRA, 2.; ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 3., 1991, Recife. **Resumos...** Recife: SEB, 1991. p. 186.
- ÁVILA, C. J.; VIVAN, L. M.; SANTOS, V. Controle do Coró *Liogenys fusca* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae) com Inseticidas Aplicados nas Sementes e no Sulco de Semeadura da Soja (*Glycine max*). **BioAssay**, v. 9, p. 1-7, 2014.

- BARROS, R. Pragas do milho. In: PEDROSO, R. S. (Coord.). **Tecnologia e produção: soja e milho** 2011/2012. Maracaju, MS: Fundação MS, 2011. p. 275-296. Disponível em: <<http://www.fundacaoms.org.br/publicacao-1>>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- BLANCHARD, C. E. Ordre des Coléoptères. In: MILNE-EDWARDS, H.; BLANCHARD, E.; LUCAS, H. (Ed.). **Catalogue de la collection entomologique**. v. 1. Classe des insectes; Ordre des Coléoptères. Paris: Forgotten Books, 1851. p. 129-240.
- BOUCHARD, P.; BOUSQUET, Y.; DAVIES, A. E.; ALONSO-ZARAZAGA, M. A.; LAWRENCE, J. F.; LYAL, C. H.; NEWTON, A. F.; REID, C. A.; SCHMITT, M.; SLIPIŃSKI, S. A.; SMITH, A. B. Family-group names in Coleoptera (Insecta). **ZooKeys**, v. 88, p. 1-972, 2011.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; CHERMAN, M. A.; GUEDES, J. V. C.; DAL PRÁ, E.; SCHALLEMBERGER, D. G.; STÜRMER, G. R. Dimensionamento de amostra na estimação da população de corós em áreas de campo nativo e de cultivo no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 41, n. 8, p. 1300-1306, 2011. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011005000103>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- CHERMAN, M. A.; ALMEIDA, L. M. New Brazilian species of *Liogenys* Guérin-Méneville (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae) and redescription of two related species Nova espécie brasileira de *Liogenys* Guérin-Méneville (Coleoptera: Melolonthidae, Melolonthinae) e redescricao de duas espécies relacionadas. **Dugesiana**, v. 22, n. 2, p. 171-178, 2015.
- CHERMAN, M. A.; BASÍLIO, D. S.; MISE, K. M. & ALMEIDA, L. M. Unraveling the puzzle of *Liogenys* biodiversity: fifteen new species, nomenclatural acts and new geographical records (Coleoptera: Scarabaeidae). **Insect systematics & Evolution**. Advanced articles (online), 1-69, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/1876312X-00001040>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- CHERMAN, M. A.; GUEDES, J. V. C.; MORÓN, M. A.; DAL PRÁ, E.; PERINI, C. R.; JUNG, A. H. First record of species of *Liogenys* (Coleoptera, Melolonthidae) associated with winter grain crops in Rio Grande do Sul (Brazil). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 4, p. 618-620, 2011.
- CHERMAN, M. A.; MISE, K. M.; MORÓN, M. A.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; ALMEIDA, L. M. A taxonomic revision of *Liogenys* occurring in Brazil with an interactive key and remarks on New World Diplotaxini (Coleoptera, Melolonthidae). **ZooKeys**, v. 699, p. 1-120, 2017. Disponível em: <10.3897/zookeys.699.12031>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- CHERMAN, M. A.; MORÓN, M. A. Validación de la familia Melolonthidae Leach, 1819 (Coleoptera: Scarabaeoidea). **Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)**, v. 30, n. 1, p. 201-220, 2014.
- CHERMAN, M. A.; MORÓN, M. A.; ALMEIDA, L. M. Phylogenetic relationships within Diplotaxini Kirby (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae) with emphasis on *Liogenys* Guérin-Méneville. **Systematic Entomology**, v. 41, n. 4, p. 744-770, 2016. Disponível em: <<http://doi.org/10.1111/syen.12188>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- CHERMAN, M. A.; MORÓN, M. A.; DAL PRÁ, E.; VALMORBIDA, I.; GUEDES, J. V. C. Ecological characterization of white grubs (Coleoptera: Melolonthidae) community in cultivated and noncultivated fields. **Neotropical Entomology**, v. 43, n. 3, p. 282-288, 2014.
- COSTA, R. B.; FERNANDES, P. M.; OLIVEIRA, F. S.; ROCHA, M. R. DA; MORÓN, M. A.; OLIVEIRA, L. J. Captura de adultos de *Liogenys fuscus* (coleoptera: melolonthidae) com armadilha luminosa em área sob sistema de plantio direto. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 3, p. 3-8, 2009. Disponível

- em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6900>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- COUTINHO, G. V. **Diversidade, aspectos biológicos e comportamentais de Melolonthidae encontrados em canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul**. 2015. 65 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.
- CRUZ, J. C.; MAGALHAES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A. (Ed.). **Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 338 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- DAL PRÁ, E.; GUEDES, J. V. C.; CHERMAN, M. A.; JUNG, A. H.; SILVA, S. J. P. da; RIBAS, G. G. Uso da geoestatística para caracterização da distribuição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*. **Ciência Rural**, v. 4, n. 10, p. 1689-1694, 2011. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011001000002>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da soja. In: PEDROSO, R. S. (Coord.). **Tecnologia e produção: soja e milho 2011/2012**. Maracaju, MS: Fundação MS, 2011. p. 155-206. Disponível em: <<http://www.fundacaoms.org.br/publicacao-1>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- EVANS, A. V.; SMITH, A. B. T. **An electronic checklist of the new world chafers (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae)**. Lincoln: University of Nebraska State, 2009. (Papers in entomology, 3). Disponível em: <<http://unsm-ento.unl.edu/SSSA/nwmeos.htm>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- FAVA, F. D.; IMWINKELRIED, J. M.; TRUMPER, E. V. Nuevo gusano blanco en la soja: recomendaciones preliminares para su manejo. In: JORNADA TÉCNICA "SOJA - MAÍZ 2008", Manfredi, Argentina. **Manfredi: INTA-EEA Manfredi**, 2008. p. 37-39. (Capacitación técnica, 3).
- FAVA, F. D.; TRUMPER, E. V.; IMWINKELRIED, J. M. **Patrones de distribución de los gusanos blancos Diloboderus abderus y Liogenys sp., y protocolos de muestreo secuencial para su manejo. Manfredi: INTA - EEA Manfredi**, 2010. 28 p. (Boletín de divulgación técnica, 8).
- FERREIRA, K. R.; GOMES, E. S.; RODRIGUES, S. R. Description of the Third Instar and Mating Behavior of *Liogenys suturalis* (Blanchard) (Coleoptera: Scarabaeidae). **The Coleopterists Bulletin**, v. 72, n. 3, p. 457-464, 2018.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDEL, F. M.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2002. 649 p.
- GARCÍA A. M.; MORÓN M. A. Los coleópteros Melolonthidae asociados a la rizosfera de la caña de azúcar en Chietla, Puebla, México. **Folia Entomológica Mexicana**, v. 108, p. 79-94, 2000.
- GASSEN, D. N. **Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989. 49 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 13).
- GASSEN, D. N. As pragas sob plantio direto. In: DIAZ ROSSELLO, R. (Ed.). **Siembra directa en el Cono Sur**. Montevideo: PROCISUR, 2001. p. 103-120.
- GASSEN, D. N. As pragas sob plantio direto nos cerrados. In: CABEZAS, W. A. R. L.; FREITAS, P. L. **Plantio direto na integração lavoura-pecuária**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2000. p. 123-143.
- GRIGOLLI, J. F. J. Pragas do milho safrinha. In: **Tecnologia e Produção: Milho Safrinha 2014**. Maracaju, MS: Fundação MS, 2014. p. 68-89. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/tecnologia-producao-milho-safrinha-2014>. Acesso em: 24 jan. 2020.

- GUAGLIUMI, P. **Pragas da cana-de-açúcar (Nordeste do Brasil)**. Rio de Janeiro: IAA, 1973. p. 387-427. (Coleção canaveira, v. 10).
- GUEDES, J. V. C.; ARNEMANN, J. A.; CHERMAN, M. A.; DAL PRÁ, E.; STACKE, R. F.; BRINDIS, A. F. Corós do mal. **Cultivar Grandes Culturas**, v. 15, n. 175, p. 16-18, 2013.
- HILJE, L. Estacionalidad de adultos de Scarabaeidae (Coleoptera) en Barva, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 44, n. 2, p. 719-729, 1996.
- HUNT, T.; BERGSTEN, J.; LEVKANICOVA, Z.; PAPADOPOULOU, A.; JOHN, O. S.; WILD, R.; HAMMOND, P. M.; AHRENS, D.; BALKE, M.; CATERINO, M. S.; GÓMEZ-ZURITA, J.; RIBERA, I.; BARRACLOUGH, T. G.; BOCAKOVA, M.; BOCAK, L.; VOGLER, A. P. A comprehensive phylogeny of beetles reveals the evolutionary origins of a superradiation. **Science**, v. 318, n. 5858, p. 1913-1916, 2007.
- LAWRENCE, J. F.; SLIPINSKI, A.; SEAGO, A. E.; THAYER, M. K.; NEWTON, A. F.; MARVALDI, A. E. Phylogeny of the Coleoptera based on morphological characters of adults and larvae. **Annales Zoologici**, v. 61, n. 1, p. 1-217, 2011.
- MARANHO, E.; ÁVILA, C. J. Diagnóstico da ocorrência de pragas de solo em Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 10., 2007, Dourados. **Pragas-Solo-Sul: anais e ata**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 1 CD-ROM. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 88).
- MOJICA, N. **Aspectos del ciclo biológico de *Liogenys* sp. (Coleoptera: Melolonthidae) en la provincia de Córdoba, Argentina**. 2014. 44 p. Monografía (Graduação) - Universidad Nacional de Villa María, Villa María.
- MORAES, G. C.; ÁVILA, C. J. **Insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no Estado de Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. 37 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de Pesquisa e desenvolvimento, 66).
- NEITA-MORENO, J. C.; AGRAIN, F. A.; EBERLE, J.; AHRENS, D.; PEREYRA, V. On the phylogenetic position and systematics of extant and fossil Aclopiinae (Coleoptera: Scarabaeidae). **Systematic Entomology**, v. 44, n.4, p. 709-727, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/syen.12366>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- OLIVEIRA, C. M. **Coró-da-soja-do-cerrado *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae): aspectos bioecológicos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 37 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 199).
- OLIVEIRA, L. J. **Ecologia comportamental e de interações com plantas hospedeiras em *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae, Melolonthinae) e implicações para o seu manejo em cultura de soja**. 1997. 148 p. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, Campinas.
- OLIVEIRA, L. J.; CATTELAN, A. J.; ÁVILA, C. J.; FERNANDES, P. M.; NUNES JÚNIOR, J.; SANTOS, A. A. dos; BUENO, A. de F. Corós em sistemas de produção de grãos. In: SARAIVA, O. F.; LEITE, R. M. V. B. de C. (Ed.). **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 2006**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. p. 103-108. (Embrapa Soja. Documentos, 308).
- OLIVEIRA, L. J.; GARCIA, A.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; FARIAS, J. R. B.; SOSA-GOMEZ, D. R.; CORSO, I. C. **Coró-da-soja *Phyllophaga cuyabana***. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 30 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular técnica, 20).

- OLIVEIRA, L. J.; SANTOS, B.; AMARAL, L. B. **Coró pequeno da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1992. 4 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 51).
- OLIVEIRA, L. J.; SANTOS, B.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Coró-da-soja. In: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. (Ed.). **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. p. 167-190.
- PINTO, A. de S.; BOTELHO, P. S. M.; OLIVEIRA, H. N. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: [s.n.], 2009. 160 p.
- RODRIGUES, S. R.; BARBOSA, C. L.; PUKER, A.; ABOT, A. R.; IDE, S. Occurrence, biology and behavior of *Liogenys fuscus* Blanchard (Insecta, Coleoptera, Scarabaeidae) in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 4, p. 637-640, 2008.
- RODRIGUES, S. R.; GOMES, E. S.; BENTO, J. M. S.. Sexual dimorphism and mating behavior in *Anomala testaceipennis*. **Journal of Insect Science**, v. 14, p. 210-210, 2014a.
- RODRIGUES, S. R.; MORÓN, M. A.; GOMES, E. S.; BENTO, J. M. S. Morphology of immature stages and mating behavior in *Liogenys fusca* (Blanchard) (Coleoptera, Melolonthidae, Melolonthinae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 60, n. 4, p. 284-289, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbe.2016.06.005>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- RODRIGUES, S. R.; NOGUEIRA, G. A. de L.; GOMES, E. S. Biological Aspects of *Liogenys bidenticeps* Moser, 1919 (Coleoptera: Scarabaeidae). **The Coleopterists Bulletin**, v. 68, n. 2, p. 235-238, 2014b.
- SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R. V. S. **Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 13 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 203). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co203.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- SALVADORI, J. R.; SILVA, M. T. B. Coró-do-trigo. In: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. (Ed.). **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. Cap. 7, p. 211-232.
- SANTOS, B. **Bioecologia de *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) (Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja (*Glycine max*) (L.) (Merril, 1917)**. 1992. 111 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. Aspectos biológicos e comportamentais de *Liogenys suturalis* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae) no Mato Grosso do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 6, p. 734-740, 2009a. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2009000600005>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. **Coró-do-milho *Liogenys suturalis***. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 11 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 14). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38753/1/CT200714.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. Ocorrência de parasitismo em larvas de *Liogenys suturalis* blanchard, 1851 (Coleoptera: Melolonthidae) por *Ptilodexia* Brauer & Bergenstamm, 1889 (Diptera: Tachinidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 745-748, 2009b.
- SANTOS, V.; ÁVILA, C. J.; SALVADOR, D. J.; RIBEIRO, J. F.; PORTELA, A. C. V. Aspectos biológicos e comportamentais de *Liogenys suturalis* Blanchard 1851 (Coleoptera: Melolonthidae).

- In: REUNIÃO SULBRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 10., 2007, Dourados. **Anais e ata...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 1 CD-ROM. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 88).
- SANTOS A. C.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F.; VIEIRA, S. S. Chemical control of white grub *Liogenys fuscus* (Blanchard 1851) (Coleoptera: Melolonthidae) in cornfields. **BioAssay**, v. 3, n. 5, p. 1-6, 2008.
- SCHALLEMBERGER, D. G. **Bioecologia e nível de dano econômico de *Liogenys fusca* Blanchard, 1851 (Coleoptera, Melolonthidae) no Rio Gande do Sul.** 2012. 61 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SILVA, M. T. B. Controle de larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) via tratamento de sementes de trigo com inseticidas em plantio direto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 1, p. 123-129, 2000.
- SILVA, M. T. B.; COSTA, E. C. Nível de controle de *Diloboderus abderus* em aveia preta, linho, milho e girassol. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 7-12, 2002.
- SILVA, M. T. B.; LOECK A. E. Ciclo evolutivo e comportamento de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) em condições de plantio direto. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 329-337, 1996.
- SILVA, M. T. B.; TARRAGÓ, M. F. S.; LINK, D.; COSTA, E. C. Preferência de oviposição de *Diloboderus abderus* Sturm por restos de culturas em solo com plantio direto. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 83-87, 1996.
- SMITH, A. B. T.; HAWKS, D. C.; HERATY, J. M. An overview of the classification and evolution of the major scarab beetle clades (Coleoptera: Scarabaeoidea) based on preliminary molecular analyses. **Coleopterists Society Monograph**, n. 5, p. 35-46, 2006.
- VALICENTE, F. H. **Manejo integrado de pragas na cultura do milho.** Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 13 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 208). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125260/1/circ-208.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- ZARBIN, P. H. G.; LEAL, W. S.; ÁVILA, C. J.; OLIVEIRA, L. J. Identification of the sex pheromone of *Phyllophaga cuyabana* (Coleoptera: Melolonthidae). **Tetrahedron Letters**, v. 48, n. 11, p. 1991-1992, 2007.