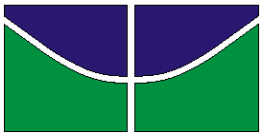

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE DUAS PRAGAS DE SOLO NO DISTRITO FEDERAL

MAYCON VINÍCIUS LAIA DE AQUINO

BRASÍLIA
2017

MAYCON VINÍCIUS LAIA DE AQUINO

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE DUAS PRAGAS DE SOLO NO DISTRITO FEDERAL

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

Orientador:
PROFª. DRª. MARINA REGINA FRIZZAS

BRASÍLIA
2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Aquino, Maycon V. Laia de.
Flutuação populacional de duas pragas de solo no Distrito Federal / Maycon Vinícius Laia de Aquino. Orientação: Marina Regina Frizzas, Brasília,2017.
Monografia – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária,2017.
41 p.: il.
1. Coró. 2. Coleoptera. 3. Cerrado. 4. Melolonthidae. 5. Insetos rizófagos.
I. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária / Universidade de Brasília. II. Flutuação populacional de duas pragas de solo no Distrito Federal.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AQUINO, M. V. L. de. **Flutuação populacional de duas pragas de solo no Distrito Federal.** 2017. 41 p. Monografia (Curso de Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

CESSÃO DE DIREITOS
NOME DO AUTOR: MAYCON VINÍCIUS LAIA DE AQUINO
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE DUAS PRAGAS DE SOLO NO BRASIL CENTRAL
GRAU: 3° **ANO:** 2017

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Maycon Vinícius Laia de Aquino
CPF: 043.859.171-24
Av. Ferroviária D, St. Nordeste, nº 275, Formosa-Goiás
CEP: 73.807-325, Formosa, GO, Brasil
e-mail: maik.laia@hotmail.com

MAYCON VINÍCIUS LAIA DE AQUINO

Flutuação populacional de duas pragas de solo no Distrito Federal

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em ____ de _____ de _____

COMISSÃO EXAMINADORA

_____
Profª. Drª. Marina Regina Frizzas
Departamento de Zoologia, IB – Universidade de Brasília
Orientador

_____
Profª. Drª. Cristina Schetino Bastos
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília
Examinador

_____
Drª. Cintia Lepesqueur Gonçalves
Departamento de Zoologia, IB – Universidade de Brasília
Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e a minha amada esposa Natalie, aos meus pais e meu irmão, que durante todos esses anos foram a base para minha sustentação e força para seguir essa jornada.

A meus primos Aline Martins, João Paulo, Vinícius Martins e minha tia Cleuza Laia por sempre estarem presentes mesmo nos momentos difíceis.

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília pela oportunidade concedida para realização do Curso de Agronomia.

Agradeço aos companheiros de curso e amigos na vida Thales de Castro, Lemerson Brasileiro, Felipe Cardoso, Michelle Amanda, José Rosil, Mariana Calaça, Deborah Oliveira, Brenda Bezerra, Isabella Lopes, John Chagas, Marta Machado, Teresa Alves, Raul Brasileiro, Giovanna Campos, Henrique Teodoro, Gabriel Urias, Mayara Lins, Edgar Nascimento, Otacílio Antônio e principalmente ao irmão que encontrei durante a Graduação Túlio Campos pela ajuda e os bons momentos.

Aos amigos Elson Nardi Jr., Marcos Aurélio, Iuri Vieira, Teresa Alves, Bruna Ferreira, Aline Dias, Michely Aquino, Vivian Nogueira, Samuel Divino, Micheline Dias, Mariléia Gonçalves, Amanda Magalhães, Jordana Reis, Renato Araújo, Diane Heger, a Família Schio e a todos que me acompanharam durante as viagens a UnB, pela assistência e por me proporcionarem memórias que guardarei com carinho.

Aos amigos do laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia Isabela Oliveira, Juliane Evangelista Neto e Marcus Celani Rocha, pelo conhecimento, experiência e amizade que recebi.

Ao Dr. Charles Martins de Oliveira pela assistência e atenção. E aos profissionais que inspiraram o caminho que escolhi seguir na graduação Drª. Marina Frizzas, Dr. Raul Laumann e Drª. Cristina Schetino.

RESUMO

Insetos conhecidos vulgarmente como corós são importantes pragas de solo, sendo a maioria formada por besouros da família Melolonthidae. Os corós considerados pragas agrícolas são rizófagos e, por se alimentarem de raízes das plantas, podem provocar grandes danos em diversas culturas. As espécies *Phyllophaga capillata* (Blanchard) e *Aegopsis bolboceridus* (Thomson) vêm se tornando importantes pragas agrícolas no cerrado brasileiro. Os estudos com pragas de solo ainda são escassos e a maioria dos trabalhos foram feitos na região sul do país, que possui clima e condições ambientais diferentes do Cerrado. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a flutuação populacional das espécies *P. capillata* e *A. bolboceridus* no Brasil Central. Durante os anos de 2006, 2007, 2010, 2011 e 2013 foram realizadas coletas nas regiões dos Núcleos Rurais Taquara e Retiro do Meio, na área experimental e nativa de cerrado da Embrapa Cerrados, no Distrito Federal. Com o uso de armadilhas luminosas instaladas ao anoitecer foram coletados adultos, os quais foram identificados em nível de espécie no laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília. Os dados obtidos nas coletas foram cruzados com dados de precipitação mensais dos respectivos anos. Todos os espécimes foram coletados no início da estação das chuvas e durante todo o período houve um total de 24.713 espécimes de *P. capillata* e 590 de *A. bolboceridus* onde 73,81% e 96,61% respectivamente foram coletados no mês de outubro, mês em que se inicia a estação chuvosa no Cerrado. Nenhum espécime de *P. capillata* e *A. bolboceridus* foi capturado em áreas nativas de Cerrado.

Palavras-chave: Coró, Coleoptera, Cerrado, Melolonthidae, Insetos rizófagos.

ABSTRACT

Insects commonly known as white grubs are important soil pests, most of which are beetles of the Melolonthidae family. White grubs considered as agricultural pests are rhizophages, due to this fact the greatest damage is associated with the habit of the larvae to feed on the roots of crops. The species *Phyllophaga capillata* (Blanchard) and *Aegopsis bolboceridus* (Thomson) are important agricultural pests in the Brazilian cerrado. There has been only few initiatives to study soil pests and most of them has been noticed in the southern region of the country that has climate and environmental conditions different from the Cerrado. This work aimed to evaluate the population fluctuation of species *P. capillata* and *A. bolboceridus* in Central Brazil. During the years 2006, 2007, 2010, 2011 and 2013, captures were carried out in the regions of the Núcleo Rural Taquara and Retiro do Meio, in the experimental and native cerrado area of Embrapa Cerrados. Captures of adults was allowed by and collected the use of light traps installed at dusk, adults identified at the species level were collected at the Entomology Laboratory of the Department of Zoology of the University of Brasília. Data on beetles' population fluctuation were associated with monthly precipitation data from the sampled years. All specimens were collected at the beginning of the rainy season; during the whole period there were a total of 24,713 specimens of *P. capillata* and 590 of *A. bolboceridus*, 73.81% and 96.61% of which respectively, were collected in October, when the rainy season starts in the Cerrado. No individuals of the species *P. capillata* and *A. bolboceridus* were found in native Cerrado areas.

Key-words: White grubs, Coleoptera, Cerrado, Melolonthidae, rhizophagus insects.

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 9

2 **OBJETIVOS** 12

2.1 Objetivo geral 12

2.2 Objetivos específicos 12

3 **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA** 13

3.1 Principais culturas do Centro-Oeste e do Brasil 13

3.2 Pragas de solo 14

3.3 Família Melolonthidae 15

3.4 *Phyllophaga capillata* (Blanchard) 16

3.5 *Aegopsis bolboceridus* (Thomson) 19

3.6 Métodos de controle 21

3.7 Relação dos insetos com o bioma Cerrado 23

4 **MATERIAL E MÉTODOS** 25

4.1 Caracterização das áreas de coleta 25

4.2 Coleta dos insetos 25

4.3 Triagem e identificação dos insetos 26

4.4 Representação dos dados 26

5 **RESULTADOS E DISCUSSÃO** 28

5.1 *Phyllophaga capillata* 28

5.2 *Aegopsis bolboceridus* 31

5.3 Área nativa de cerrado 35

6 **CONCLUSÕES** 37

7 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 38

1 INTRODUÇÃO

As pragas de solo são compostas por pragas subterrâneas típicas e pragas de superfície intimamente ligadas ao solo e dependentes do mesmo. Essas pragas são representadas por insetos (principalmente imaturos de besouros, mariposas, cupins e percevejos) e pequenos animais que se alimentam da parte subterrânea das plantas e em alguns casos da parte aérea (SALVADORI, 1999).

Dentre os insetos pragas de solo, destacam-se as larvas de coleópteros popularmente conhecidos como corós. As principais espécies de corós relatadas como pragas no Brasil são *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (coró-da-soja), *P. triticophaga* (Morón & Salvadori) (coró-do-trigo), *Diloboderus abderus* (Sturm) (coró-das-pastagens) e *Euetheola humilis* (Burmeister) (coró-do-arroz) (SALVADORI, 1999).

Os corós são besouros pertencentes a família Melolonthidae que está dividida em três subfamílias (Dynastinae, Melolonthinae e Rutelinae). No Brasil destacam-se as subfamílias Melolonthinae composta por 571 espécies de 43 gêneros (p. ex: *Phyllophaga*) e Dynastinae composta por 210 espécies e 26 gêneros (p. ex: *Aegopsis*), as quais englobam o maior número de espécies consideradas pragas de solo de plantas cultivadas (MORÓN, 2004).

No Brasil são relatadas 39 espécies pertencentes ao gênero *Phyllophaga*, distribuídas principalmente entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica. No Cerrado, a principal espécie é *Phyllophaga capillata* (Blanchard), conhecida vulgarmente por coró-da-soja-do-cerrado, com importância econômica entre os estados do Centro-Oeste devido ao seu status de praga na cultura da soja (OLIVEIRA, 2007a).

Segundo Oliveira (2007a), o ciclo biológico da espécie *P. capillata* (coró-da-soja-do-cerrado) no Cerrado é dividido em duas partes, uma parte chamada de ativa que compreende os meses chuvosos, de outubro a março, cujas as etapas do ciclo correspondem às revoadas, oviposição e a fase larval; e outra parte chamada de inativa, que compreende os meses de seca (de abril a setembro), período em que o inseto se encontra nas fases de larva de terceiro ínstar em diapausa, pré-pupa, pupa e adultos inativos.

Os danos do coró-da-soja-do-cerrado à cultura da soja são devidos ao consumo durante a fase larval deste inseto as raízes da cultura, causando falhas no

plantio e a morte das plantas atacadas. Os danos e sua severidade variam em função do tamanho da população das larvas, da idade das plantas e do número de larvas que se encontram no primeiro, segundo e principalmente terceiro instar devido a maior voracidade de alimentação deste último (OLIVEIRA, 2007a).

Outra espécie relatada como importante praga de solo no Cerrado é *bolboceridus* (Thomson), conhecida vulgarmente como coró-das-hortaliças. O dimorfismo sexual dessa espécie é bastante evidente pois os machos possuem prolongamentos no protórax e na cabeça em forma de chifre. Assim como relatado para *P. capillata*, o ciclo biológico de *A. bolboceridus* também é dividido em uma fase ativa e outra inativa (OLIVEIRA, 2005).

Diferentemente de *P. capillata,* os corós-das-hortaliças se alimentam das raízes de diversas culturas como feijão, pepino, pimentão, repolho, milho, dentre outras. Seus danos são causados devido a alimentação das larvas e dependem de três fatores em geral para representar prejuízo a cultura: o estádio larval em que a espécie se encontra (primeiro, segundo ou terceiro instar), a idade das plantas e o tamanho da população de larvas. Os sintomas são plantas pouco desenvolvidas, amarelecimento e murcha e por fim podem causar a morte das plantas atacadas (OLIVEIRA, 2005).

Na literatura não se encontram técnicas ou estratégias realmente efetivas para o manejo e o controle de corós. Algumas recomendações para o controle dessas pragas dizem respeito ao manejo de corós em cereais de inverno, onde recomenda-se a amostragem contínua da área, uso de culturas mais tolerantes ao ataque e o tratamento de sementes com inseticidas (SALVADORI, 1997). Trabalhos mais recentes citam o uso de controle biológico para o manejo da população de corós, como uso de predadores e parasitoides das espécies pragas e de microrganismos entomopatogênicos (SALVADORI & OLIVEIRA, 2001; SALVADORI & PEREIRA, 2006).

O Cerrado é um dos mais extensos biomas brasileiros, ocupando o segundo lugar em extensão no território nacional. Está presente em vários estados no país, embora seja predominante no Brasil Central. Possui estações de chuva e seca bem definidas e os meses chuvosos se concentram de outubro a março (MARCUZZO et al., 2012). A maioria das ordens de insetos no Cerrado apresentam picos de

abundância na primeira metade da estação chuvosa (OLIVEIRA & FRIZZAS, 2008), fato que inclui os indivíduos da ordem Coleoptera (SILVA et al., 2011).

Phyllophaga capillata e *A. bolboceridus* são espécies de corós comuns no Cerrado, com ciclo univoltino e com desenvolvimento e ciclo biológico diretamente associados as condições climáticas do Cerrado (OLIVEIRA, 2005, 2007a). Portanto, devido aos danos consideráveis causados às diversas culturas, bem como a falta de estratégias efetivas de controle destas pragas, é de fundamental importância conhecer a flutuação populacional e o comportamento destas espécies ao longo do ano e entre anos. Estas informações permitirão aprofundar o conhecimento da biologia das espécies bem como melhorar o planejamento de estratégias para o manejo e controle desses insetos no campo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo avaliar a flutuação populacional de duas importantes pragas de solo em culturas, bem como áreas nativas do Distrito Federal.

Observar a sincronia entre o ciclo biológico das espécies e as condições climáticas do cerrado.

Observar os períodos de pico populacionais dos adultos durante a sua época de revoada.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar a flutuação populacional de *Phyllophaga capillata* em uma área de produção de soja em uma região de Cerrado do DF.

Avaliar a flutuação populacional da espécie *Aegopsis bolboceridus* em uma área de produção de hortaliças em uma região de Cerrado do DF.

Verificar a presença destas espécies em áreas nativas de Cerrado do DF.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Principais culturas do Centro-Oeste e do Brasil

O Brasil é um país tipicamente agrícola e, somente no ano de 2015, a produção de milho e soja juntas somaram mais de 307 milhões de toneladas. Desde 2012, a região Centro-Oeste lidera a produção de milho e soja no Brasil, sendo os estados de Goiás e Mato Grosso os principais produtores. As principais culturas cultivadas no Centro-Oeste são soja, milho, feijão, algodão, café, cana-de-açúcar e olerícolas. O valor total da produção agrícola no país em 2015 foi de R$ 265,5 bilhões, sendo a cultura da soja responsável por R$ 90,4 bilhões e do milho por R$ 29,8 bilhões (IBGE, 2015). De janeiro a abril de 2017 a região Centro-Oeste foi responsável por 63,37% da produção de soja no país e por 38,74% da produção de milho (CONAB, 2017).

A área plantada no Distrito Federal, com grãos na safra de grãos 2016/17 possui área plantada de 159,5 mil ha dos mais de 24 milhões ha plantados no Centro-Oeste. A média de produtividade de grãos para o Centro-Oeste é de 4020 Kg/ha, onde a maior produtividade pertence ao DF com 5406 Kg de grãos/ha. A produção da safra 16/17 chega a mais de 98.000 toneladas no Centro-Oeste e destas 862,2 toneladas são contribuição do DF (CONAB, 2017).

A área ocupada com a produção de grandes no DF é de 143.034,44 há, apresentando produção de 695.369,54 toneladas das quais as culturas do milho e da soja representam 53,49% e 33,61%, respectivamente. A produção de hortaliças (alface, tomate, batata, pimentão, cenoura e etc.) ocupam uma área de 8.726,45 ha e possuem uma produção de 249.619,53 toneladas sendo que o tomate representa 10,72% e o pimentão 7,30% desse montante (EMATER-DF, 2016).

Devido à grande expressão dessas culturas e também pela participação de outras culturas no cenário agrícola brasileiro é muito importante que o monitoramento e pesquisas avancem em relação às novas pragas, visando à preparação do país para eventuais prejuízos que possam ser causados.

3.2 Pragas de solo

Insetos recebem a classificação de praga agrícola quando em determinado momento atingem o chamado nível de dano econômico, ou seja, quando os prejuízos causados por determinado inseto a uma cultura atingem proporções que levam a perda de produção e/ou perda da qualidade do produto a níveis que prejudiquem o retorno econômico da produção (GALLO et al., 2002). Estes prejuízos estão relacionados a diversos fatores como o tamanho da população do inseto, do estágio de desenvolvimento, da duração do ataque e da espécie da praga, bem como a estrutura atacada, idade e estágio de desenvolvimento da planta.

Dentre as pragas agrícolas destacam-se as pragas de solo, caracterizadas por um conjunto de insetos e pequenos animais que podem ser subterrâneos ou de superfície e estão intimamente associados ao solo e dependem do mesmo para sobreviver. Estes insetos geralmente se alimentam de órgãos subterrâneos das plantas, podendo haver também a alimentação da parte aérea (SALVADORI, 1999).

Os insetos herbívoros de hábito subterrâneo segundo Oliveira & Salvadori (2009) estão representados principalmente por seis ordens (Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Isoptera e Orthoptera), que se restringem a poucas famílias e subfamílias.

Os insetos praga de solo não são específicos, porém existem alguns grupos mais importantes e comuns na agricultura e dentre estes grupos destacam-se os insetos vulgarmente conhecidos como corós, larva-alfinete, larva-arame, gorgulho-do-solo, cupim, percevejo-da-raiz, pulgão-da-raiz, mosca-da-semente, percevejo-castanho, larva-angorá, broca-do-azevém, broca-do-colo, lagartas e grilos (SALVADORI, 1999).

No Brasil, as mais conhecidas, citadas e estudadas são algumas espécies de corós (SALVADORI, 1997; OLIVEIRA 2005; OLIVEIRA, 2007a; ÁVILA & SANTOS, 2009). Estes insetos são larvas de besouros de várias espécies, que possuem tipicamente o corpo em formato de “C”, em geral coloração branca, cabeça e membros de cor marrom. Os corós são geralmente rizófagos, ou seja, alimentam-se de raízes, hábito característico dos corós que são considerados pragas. No entanto, há também os corós saprófagos, aqueles que se alimentam de matéria orgânica em

decomposição. Os adultos geralmente possuem hábitos noturnos. Estes insetos têm normalmente ciclo biológico em torno de um a dois anos (SALVADORI, 1999).

3.3 Família Melolonthidae

Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) é uma das famílias mais comuns nos agroecossistemas do Brasil (OLIVEIRA et al., 2003). Os adultos caracterizam-se pelas antenas lameladas com 3 a 7 lamelas e o escapo antenal mais curto que o flagelo, o corpo geralmente é ovalado e robusto e a cabeça é proporcionalmente pequena, medindo de 3 a 170 mm. Existem em grande variedade de cores e em geral apresentam dimorfismo sexual bastante contrastante e destacado. As larvas possuem corpo escarabeiforme, cores que variam do branco ao branco-amarelado e três pares de pernas bem desenvolvidas. As pupas são exaradas e adécticas (GALLO et al., 2002; OLIVEIRA & SALVADORI, 2009).

A família Melolonthidae está dividida em três subfamílias: Melolonthinae, Rutelinae e Dynastinae (CHERMAN & MÓRON, 2014). As larvas de Rutelinae e Dynastinae se alimentam principalmente de matéria orgânica em decomposição (saprófagos) e mais raramente de raízes (rizófagos), já as larvas de Melolonthinae se alimentam predominantemente de raízes, tubérculos e materiais em decomposição (OLIVEIRA & SALVADORI, 2009).

O ciclo biológico das espécies desta família geralmente ocorre em sincronia com as condições ambientais das suas regiões de ocorrência. Em climas temperados os Melolonthidae geralmente têm uma geração por ano e em climas tropicais podem ter uma ou mais gerações (OLIVEIRA & SALVADORI, 2009). O ciclo biológico é considerado longo, o tempo entre uma geração e outra pode variar entre seis meses a três anos, sendo que a maior parte desse ciclo se passa na fase larval, na qual os insetos dessa família passam por três mudas. As larvas de terceiro ínstar representam cerca de 70% da duração dessa fase, onde atingem seu tamanho máximo e sua maior capacidade de consumo alimentar. Durante a parte final deste instar algumas espécies entram em diapausa, ou seja, sua atividade metabólica é reduzida, e consequentemente reduzem a alimentação ou param de se alimentar (OLIVEIRA et al., 2003).

As espécies rizófagas no Brasil tem o início de cada geração variando conforme o clima (OLIVEIRA et al., 2003). Em regiões como o Cerrado, que possuem duas estações bem definidas, uma estação seca e outra chuvosa, a atividade dos insetos adultos se concentra na estação chuvosa, como relatado por exemplo para as espécies *P. cuyabana* (OLIVEIRA et al., 1992), *A. bolboceridus* (OLIVEIRA, 2005) e *P. capillata* (OLIVEIRA, 2007a

Segundo Oliveira & Salvadori (2009), a estrutura do solo é crítica para os insetos rizófagos, tanto para sua movimentação quanto para sua sobrevivência. Os sistemas de preparo do solo e rotação de culturas influenciam diretamente os insetos rizófagos, bem como outros tipos de artrópodes que estão associados ao solo (edáficos), sendo que solos com menor revolvimento frequentemente apresentam maior abundância de artrópodes (OLIVEIRA et al., 2006). Em sistemas de plantio direto por exemplo, que é uma prática bastante comum na agricultura brasileira, algumas espécies vêm sendo favorecidas e se tornando pragas (SALVADORI & OLIVEIRA, 2001).

3.4 *Phyllophaga capillata* (Blanchard)

A espécie *P. capillata*, conhecida vulgarmente como coró-da-soja-do-cerrado é um besouro pertencente à família Melolonthidae e que nos últimos anos ganhou o status de praga de solo devido a relatos recentes de seu ataque a culturas de soja no Brasil Central (OLIVEIRA, 2007a, 2007b; OLIVEIRA et al., 2007). Também existem relatos da alimentação de larvas de *P. capillata* na cultura da mandioca na região do Cerrado (OLIVEIRA et al., 2008a).

Os ovos inicialmente apresentam formato elíptico longo que com o avanço do seu desenvolvimento embrionário, em função da água absorvida pelo mesmo toma um formato mais esférico. A sua coloração geralmente é branco-amarelada e possuem um diâmetro de 2,3 mm em média. A oviposição é feita em uma pequena câmara no solo construída pela fêmea (Figura 1A). O período de incubação dos ovos leva cerca de 15 dias de acordo com dados estimados em laboratório (OLIVEIRA, 2007a).

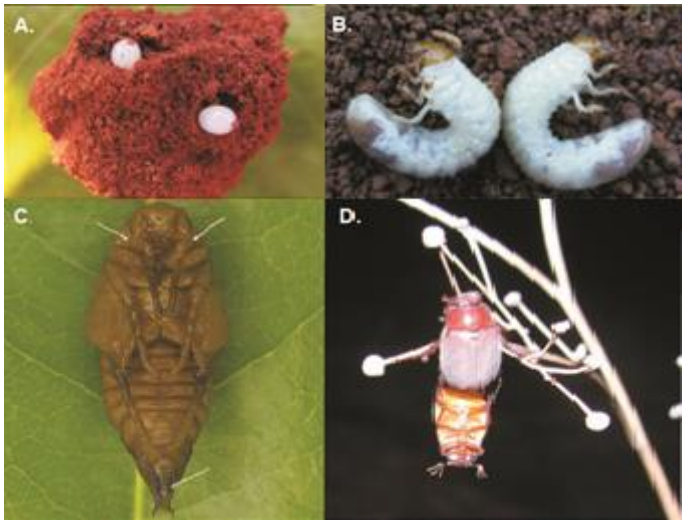

Figura 1. Representação das fases de ovo (A), larva (B), pupa (C) e adulto (D) do ciclo biológico da espécie *P. capillata.* Foto: Oliveira, C.

A fase larval é a mais longa do ciclo biológico da espécie representando em média 80% do total. Estes insetos passam por três instares larvais. A larva é escarabeiforme (Figura 1B), com coloração geral de branco a tons amarelados, possui cabeça de coloração castanha bastante esclerotizada com um par de mandíbulas robustas e três pares de pernas torácicas com a presença de uma unha apical. Um caráter taxonômico importante nas larvas de *P. capillata* são cerdas que recobrem seu corpo e na região terminal ventral, ou ráster, possuem uma disposição característica para a espécie. As larvas em seu primeiro estádio medem cerca de 1,1 cm de comprimento e em seus segundo e terceiros estádios medem aproximadamente 2,1 cm e 3,7 cm, respectivamente. É nesta fase do ciclo de vida destes insetos que são consideradas pragas (OLIVEIRA, 2007a).

A pupa é do tipo exarada e possui uma coloração marrom-caramelo (Figura 1C) e medem aproximadamente 1,8 cm. Nessa fase já é possível notar a diferenciação entre os sexos pois nas pupas que darão origem aos machos observam-se tubérculos antenais maiores do que nas pupas que darão origem as fêmeas comparativamente. Além disso as pupas de machos possuem uma projeção na região esternal chamada de “ampola genital” localizada em seu nono segmento abdominal (Oliveira, 2007a).

Os adultos possuem o corpo recoberto por pêlos (com maior densidade na região ventral do tórax) de cor branco-amarelada, élitros de coloração castanha, o abdômen possui uma coloração amarelada e em geral o restante da visão externa do

corpo destes insetos é de coloração marrom avermelhada (Figura 1D). Na fase adulta, o primeiro par de pernas é fossorial, a tíbia possui três espinhos externos e um no ápice. Os machos possuem as lamelas da antena comparativamente maiores que as das fêmeas, o que representa um dimorfismo sexual característico entre os indivíduos da espécie. Os adultos medem cerca de 1,8 cm de comprimento e 0,9 cm de largura, essas dimensões não se diferem de forma considerável entre machos e fêmeas (OLIVEIRA, 2007a).

A espécie *P. capillata* é univoltina (apresenta uma geração por ano) e seu ciclo se divide em duas fases, uma ativa e outra inativa, todos os estágios ocorrem no solo com exceção da revoada. A fase ativa do ciclo de vida desse inseto no Cerrado compreende os meses da estação chuvosa (de outubro a março) e nessa fase ocorrem a revoada, oviposição e fase larval; a fase inativa compreende os meses da estação seca (abril a setembro), esta fase é representada pelas larvas de terceiro ínstar que se encontram em diapausa, pré-pupa, pupa e adultos inativos (OLIVEIRA, 2007a).

O acasalamento do coró-da-soja-do-cerrado ocorre durante o início da estação chuvosa (geralmente nos meses de setembro e outubro), durante as revoadas período no qual os adultos de *P. capillata* emergem do solo. Segundo Oliveira (2007a) 90% da população emerge do solo nos dez primeiros dias após o início da estação chuvosa. Depois do acasalamento os insetos retornam ao solo, onde as fêmeas fazem a postura dos ovos em sua maioria a uma profundidade de 20 cm. Os ovos são depositados de maneira isolada a uma distância próxima uns dos outros (OLIVEIRA, 2007a). As fêmeas preferem ovipositar em solos com água presente em sua capacidade de campo e com a presença de plantas, sendo que a taxa de sobrevivência das larvas é menor em solos arenosos (OLIVEIRA et al., 2008b).

Segundo Oliveira (2007a) o ciclo do coró-da-soja-do-cerrado parece estar sincronizado com a cultura da soja, um fator importante para o status desse inseto como praga. Danos causados por esse inseto têm sido verificados apenas na estação chuvosa, fase ativa do inseto, que são ocasionados pelo consumo das raízes da soja. A perda de peso de grãos para essa cultura causada pelo ataque de *P. capillata* pode chegar a 60,7% para uma densidade de 24,4 larvas/m² (OLIVEIRA et al., 2012a). Os danos variam de acordo com o tamanho da população de larvas, o estádio larval e a idade das plantas. As larvas dessa espécie possuem o comportamento de se

agruparem em grande quantidade em determinadas áreas chamadas de reboleiras. As plantas localizadas nessas reboleiras apresentam amarelecimento e falha em seu desenvolvimento, que após o consumo progressivo das raízes acabam morrendo. Perdas provocadas por esse coró em relação a área radicular e comprimento da raiz na cultura da soja podem chegar a 31% e 32% respectivamente (OLIVEIRA et al., 2012b). Os principais prejuízos causados por *P. capillata* são a redução no estande das plantas e perda de produção.

3.5 *Aegopsis bolboceridus* (Thomson)

Aegopsis bolboceridus é um besouro pertencente à família Melolonthidae, conhecido vulgarmente como coró-das-hortaliças, este inseto é relatado como praga na região do Cerrado brasileiro e vem causando danos a cultura do milho e a outros vegetais nos últimos anos (OLIVEIRA, 2005; OLIVEIRA et al., 2008c; OLIVEIRA & FRIZZAS, 2013).

Possui ovos de formato elíptico que medem cerca de 4,1 mm de diâmetro e sua coloração é branco-opaca (Figura 2A). O período de incubação varia de 13 a 19 dias, de acordo com estimativas em laboratório (OLIVEIRA, 2005).

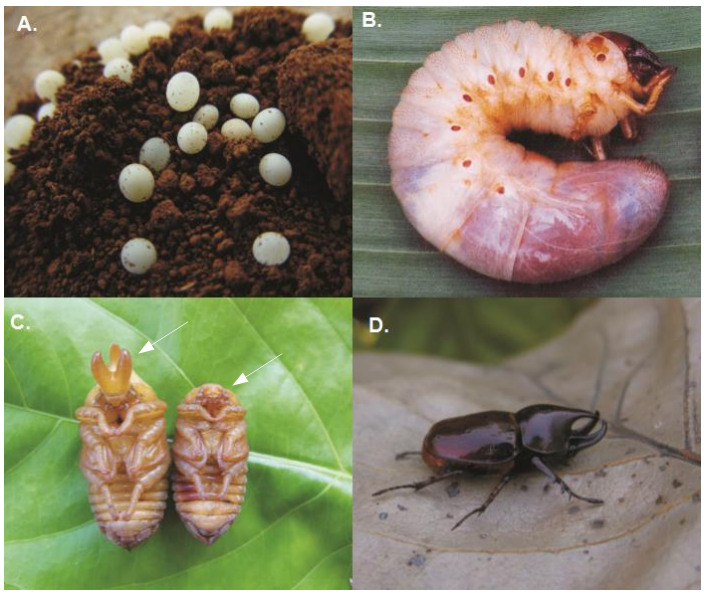

Figura 2. Representação das fases de ovo (A), larva (B), pupa (C) e adulto (D) do ciclo biológico da espécie *Aegopsis bolboceridus*. Foto: Oliveira, C.

O coró-das-hortaliças passa por três estádios larvais, havendo uma evolução significativa do seu tamanho de um estádio a outro. A larva logo após a sua eclosão mede cerca de 1,4 cm de comprimento e em seu estádio final pode chegar a 86 mm de comprimento. É na fase larval que se concentra a maior parte da vida deste inseto. O corpo da larva é escarabeiforme, possuindo três pares de pernas torácicas e uma coloração branco-leitosa, além de uma cabeça bastante esclerotizada com um par de poderosas mandíbulas (Figura 2B). As larvas possuem o corpo recoberto por cerdas, que na região do ráster apresentam uma disposição característica atribuindo valor taxonômico à mesma (OLIVEIRA, 2005).

As pupas são do tipo exaradas com coloração marrom-caramelo escuro. O dimorfismo sexual da espécie é bastante evidente nas pupas sendo que apenas os machos possuem três prolongamentos na parte anterior do corpo, sendo duas estruturas localizadas no protórax e um na cabeça (Figura 2C). O comprimento das pupas de machos é cerca de 3,7 cm de comprimento, enquanto as pupas de fêmeas possuem 3,3 cm de comprimento (OLIVEIRA, 2005).

Os adultos do coró-das-hortaliças são besouros cuja coloração varia do castanho-escuro ao avermelhado (Figura 2D). Possuem vários espinhos e pêlos castanho-avermelhados nas pernas posteriores que também se distribuem por todo o tórax e abdome dos insetos. O primeiro par de pernas é fossorial e possui três espinhos tibiais externos e um no ápice da tíbia. O dimorfismo sexual é bastante contrastante já que nos machos da espécie existem três prolongamentos em formato de chifre, sendo uma estrutura na região da cabeça e as outras duas localizadas na região do protórax. O tamanho do adulto de *A. bolboceridus* varia de 26 a 36 mm e aparentemente é influenciado pela qualidade e quantidade de alimento ingerido pelas larvas, podendo ocorrer variações de até 80% no comprimento dos adultos. (OLIVEIRA,2005).

O coró-das-hortaliças também é uma espécie univoltina. As fases de ovo, larva, pupa e adulto ocorrem todas no solo com exceção da sua época de revoada, a qual se inicia com as primeiras chuvas e logo no início da noite. O ciclo se divide em duas principais fases durante o ano, sendo uma ativa com alta atividade alimentar das larvas e a outra fase inativa com pupas e adultos que sairão para um novo ciclo. Estas últimas fases se iniciam nas estações chuvosas e de seca respectivamente. As larvas de terceiro instar são as mais agressivas em questão da atividade alimentar, para as

larvas se alimentarem estas constroem uma pequena câmara sob o sistema radicular das plantas e então passam a consumir as raízes (OLIVEIRA, 2005).

Originalmente a espécie *A. bolboceridus* ocorre em áreas nativas de cerrado, mas com o avanço das atividades agrícolas e o desmatamento das áreas de cerrado, a espécie vem se tornando uma praga importante no ambiente agrícola (OLIVEIRA, 2005). Pode ser encontrada se alimentando de espécies de plantas, como, milho, soja, feijão, berinjela, pimenta-de-cheiro, cana-de-açúcar, repolho e inclusive em algumas espécies de plantas daninhas (OLIVEIRA, 2005; OLIVEIRA & FRIZZAS 2013).

Os danos causados às plantas são devidos unicamente à alimentação das larvas e não há relatos na literatura dessa espécie causando danos na fase adulta. Na cultura do milho os danos causados podem causar até 59,8% da perda de peso dos grãos para uma densidade de 16,7 larvas/m² (OLIVEIRA et al., 2012a). A extensão dos prejuízos está relacionada principalmente a três fatores: o tamanho da população de larvas, o estádio larval do inseto e a idade das plantas atacadas. As plantas atacadas apresentam falhas no crescimento, desenvolvimento lento, diminuição da capacidade produtiva, amarelecimento e morte, podendo ser facilmente arrancadas do solo devido à alto volume de raízes consumido pelas larvas. Segundo Oliveira et al. (2012b) levam a uma redução de 68,9% da área radicular e de até 61,2% no comprimento de raízes de milho.

3.6 Métodos de controle

Até o presente momento não existem trabalhos direcionados especificamente aos métodos de controle dessas pragas de solo, porém existem na literatura trabalhos que podem auxiliar no direcionamento e planejamento de estratégias. Trabalhos como o de Gassen (2000) sobre o coró-da-pastagem (*D. abderus*) ou de Salvadori (1997) sobre o manejo de corós (*Cyclocephala flavipennis* (Arrow)*, Phyllophaga* sp. e *D. abderus*) em cereais de inverno, citam o estudo adequado da área, o levantamento do histórico de infestação, a rotação de culturas, pulverização em sulcos e o tratamento de sementes com inseticidas como medidas que podem ser adotadas para o controle dessas pragas.

Sobre o manejo desses insetos em sistemas de plantio direto deve-se salientar que é crucial o desenvolvimento de amostragens eficientes para o dimensionamento

do nível de dano econômico nas culturas, uma vez que a mensuração da população de larvas é fundamental para a tomada de decisão (GASSEN, 2000). O monitoramento pode ser feito observando os sintomas nas plantas e através de amostragens. O nível de controle considerado para o trigo é de 5 corós/m² tanto para o coró-das-pastagens como para o coró-do-trigo segundo Salvadori (1997). Em muitos casos, para diminuir os custos o controle pode ser feito somente nas reboleiras (GASSEN, 2000; SALVADORI & PEREIRA, 2006).

Um dos métodos que pode ser adotado no controle de corós praga segundo Salvadori & Pereira (2006) é o controle cultural, através do preparo convencional do solo e o uso de implementos agrícolas que revolvam e desagreguem estruturas do solo. Este método é um dos principais em termos de controle de corós, porém é inviável em sistemas de plantio direto.

Uma medida alternativa, mas ainda pouco utilizada é o controle biológico. O uso de inimigos naturais é relatado por Gassen (2000) que cita espécies como *Megacephala* sp. (Coleoptera: Cicindelidae) predadoras de larvas ou o uso de parasitoides como os do gênero *Ptilodexia* (Diptera: Tachinidae) citados por Santos & Ávila (2009). O controle biológico dos corós também pode ser realizado por microrganismos entomopatogênicos como fungos e bactérias, por exemplo *Metarhizium* e *Bacillus* que são encontrados naturalmente no solo (SALVADORI & PEREIRA, 2006). Já Lira et al. (2012) relatam a ocorrência da contaminação natural de indivíduos da espécie *P. capillata* pelos fungos *Metarhizium anisopliae* e *Metarhizium robertsii*.

No controle químico citado por Salvadori (1997) o uso do tratamento de sementes com produtos contendo ingredientes ativos a base de carbossulfan, imidaclopride e tiodicarbe, mostrou que a eficiência em questão é dependente da dosagem do produto, densidade e espécie do coró. Segundo Gassen (2000) o uso de inseticidas para o tratamento de sementes em cereais de inverno, leguminosas e crucíferas é uma alternativa de proteção eficaz e em alguns casos pode levar a redução da população de larvas do ano seguinte.

A maioria dos trabalhos que fornecem informações sobre métodos para o controle de corós no Brasil são direcionados para espécies que ocorrem

principalmente no Sul do país, região que possui condições climáticas muito diferentes do Cerrado.

3.7 Relação dos insetos com o bioma Cerrado

A região do Distrito Federal e entorno é uma região característica do bioma Cerrado e grande parte desse território é destinado a produção agrícola. No DF 69,30% de sua área total é considerada zona rural e outros 11,13% considerada área de proteção integral (CODEPLAN, 2015).

O Cerrado possui duas estações bem definidas, uma estação chuvosa e uma estação seca. As chuvas no Cerrado possuem uma média histórica de precipitação entre os anos de 1977 e 2006 de 1.531,45 mm anuais, sendo que a média para os meses de outubro a abril passam do 100 mm, enquanto as médias para os meses de maio a setembro não chegam a 70 mm durante os 30 anos analisados (MARCUZZO et al., 2012).

A sazonalidade dos insetos encontrados neste bioma é associada as características referentes ao clima e as estações chuvosa e de seca. Em estudo realizado entre os meses de agosto de 2005 e julho de 2006, foram coletados representantes de 18 ordens de insetos, das quais as maiores quantidades de indivíduos coletados pertenciam as ordens Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Isoptera e Hemiptera. A ordem Coleoptera apresentou a maior abundância de indivíduos no início da estação chuvosa (OLIVEIRA & FRIZZAS, 2008). Em outro estudo foram coletados 34.741 indivíduos dos quais 97,3% fazem parte das ordens Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Isoptera, Hemiptera e Trichoptera, dessas ordens com exceção da ordem Diptera todas apresentaram uma distribuição agrupada e com maior abundância na transição do mês de setembro para os meses de outubro e novembro (SILVA et al., 2011).

Em estudo realizado em uma região de Cerrado nos anos de 1996 a 2000 com o intuito de avaliar a diversidade de insetos entre áreas cultivadas e reserva legal observou-se que o número de espécies consideradas pragas de plantas cultivadas variou entre 5% e 8,5% dos mais de 22.000 indivíduos coletados e distribuídos em 993 espécies. Entre algumas espécies consideradas pragas algumas ainda se mantinham em equilíbrio com o meio, ressaltando o cuidado a ser tomado com a

introdução de espécies hospedeiras e o uso excessivo de inseticidas (CAMARGO, 2001).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização das áreas de coleta

Esse estudo foi realizado em quatro áreas de Planaltina, DF, Brasil:

1) Núcleo Rural Retiro do Meio (15° 38' 53,50" S; 47° 25' 27,20" W; 972 m), em uma área de produção de grãos com aproximadamente 6.000 ha. Nessa área os cultivos foram cultivados principalmente soja e milho na estação chuvosa, e trigo irrigado sob pivô central durante a seca;

2) Núcleo Rural Taquara (Chácara 70) (15º 37’ 12,86”S; 47º 31’49,10”O; 1050 m), em uma área de produção de hortaliças e milho de aproximadamente 3 ha. Nessa área, os cultivos foram realizados durante todo o ano, sendo que durante o período seco utilizava-se irrigação por aspersão.

3) As coletas de *A. bolboceridus* foram feitas também na Área experimental da Embrapa Cerrados DF onde são cultivadas várias culturas.

4) As coletas de *P. capillata* e *A. bolboceridus* em Área nativa de Cerradão de aproximadamente 25 ha localizada na Embrapa Cerrados (15º 36’ 23,45” S; 47º 42’ 44,87” W, 1026m).

As variáveis de precipitação mensal total foram registradas durante todo o período de estudo pela estação meteorológica da Embrapa Cerrados.

4.2 Coleta dos insetos

O período de coleta de cada espécie nas diferentes áreas está descrito na tabela 1.

Áreas de estudo	2006		2007		2010		2011		2013	
	Pc	Ab	Pc	Ab	Pc	Ab	Pc	Ab	Pc	Ab
1	13.836		9.744							
2		36		74						
3										478
4					925		2.018			

Tabela 1. Quantidade de *P. capillata* (Pc) e *A. bolboceridus* (Ab) coletados durante os anos de estudo nas áreas de Planaltina- DF: Núcleo Rural Retiro do Meio (1), Núcleo Rural Taquara (2), Área experimental Embrapa Cerrados (3) e Área nativa de Cerradão da Embrapa Cerrados (4).

Para a coleta dos adultos foi instalada no centro de cada área experimental, uma armadilha luminosa semelhante ao modelo INTRAL com luz negra F15T12 Black Light 350 (Havells Sylvania Brasil Ltda, São Paulo/SP, Brasil), acionada por bateria automotiva de 12v e 60A (Baterias Cral Ltda., Bauru/SP, Brasil) e acoplada a um recipiente de coleta contendo água e álcool (1:1). A armadilha foi fixada a um mastro metálico de cerca de 2 m de altura e permaneceu ligada durante 14 horas (das 18:00 às 08:00 h).

Os insetos coletados foram devidamente armazenados e transportados em sacos plásticos contendo álcool 70% para o laboratório de Entomologia da Embrapa Cerrados, onde todos os Scarabaeoidea foram separados, triados e armazenados em mantas entomológicas.

4.3 Triagem e identificação dos insetos

A triagem dos insetos foi realizada no laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília. Inicialmente todos os Melolonthidae coletados foram separados e acondicionados em mantas entomológicas de dimensões 15 x 15 cm confeccionadas com jornal, papelão e algodão. Posteriormente, os insetos pertencentes as duas espécies avaliadas (machos e fêmeas) foram montados em alfinetes entomológicos e contabilizados.

Os insetos foram identificados em nível de espécie por comparação com exemplares depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia e com o auxílio do Dr. Charles Martins de Oliveira.

Parte do material está depositado na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília e outra parte na Coleção de Entomologia da Embrapa Cerrados.

4.4 Representação dos dados

A flutuação populacional das espécies *P. capillata* e *A. bolboceridus* foi estabelecida através de gráficos, onde se relacionou o número total de indivíduos de cada espécie coletado em cada mês durante todo o período avaliado. Esse número

mensal de indivíduos foi relacionado com os dados de precipitação mensal obtidos através de medições da estação meteorológica da Embrapa Cerrados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 *Phyllophaga capillata*

No total, foram coletados 24.713 indivíduos de *P. capillata*, sendo que esse número variou bastante entre os meses de cada ano, bem como entre os anos de coleta. Os adultos de *P. capillata* foram coletados entre o final da estação seca (abril a setembro) até metade da estação chuvosa (dezembro), sendo que o pico de abundância ocorreu em outubro.

Durante o ano de 2006 foram coletados 13.836 indivíduos, sendo que 96,9% foram coletados no mês de outubro (Figura 3). Em setembro deste ano (final da estação seca) foi registrada uma precipitação de 36,4 mm, já a precipitação para o mês de outubro foi de 205,5 mm.

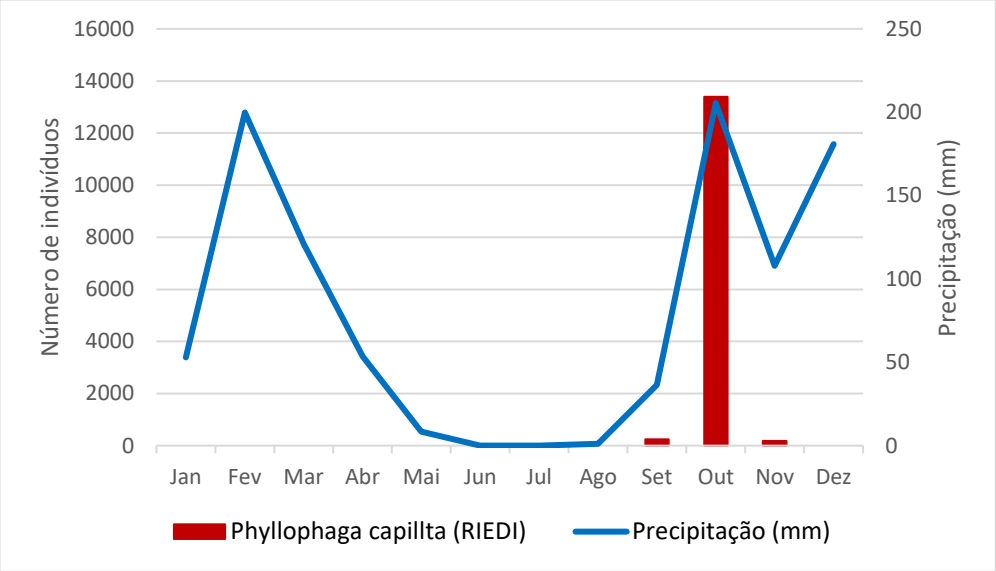

Figura 3. Flutuação populacional de adultos da espécie *Phyllophaga capillata* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de janeiro a dezembro de 2006 no Núcleo Rural Retiro do Meio em Planaltina-DF.

No ano de 2007 foram coletados 9.744 indivíduos de *P. capillata* entre os meses de setembro e dezembro. No entanto, 37,97% e 62,02% foram coletados nos meses de outubro e novembro, respectivamente (Figura 4). Neste ano, o início das chuvas ocorreu no mês de outubro com uma precipitação de 57,4 mm e de 78,6 mm para o

mês de novembro. A maior quantidade de chuvas ocorreu no mês de dezembro com 297,7 mm. Percebe-se que com o atraso no início das chuvas também houve um atraso na revoada destes insetos, deslocando o pico de abundância para o mês de novembro.

No ano de 2010 foram coletados 925 indivíduos, sendo que todos foram coletados no mês de outubro (Figura 5). Neste ano, as chuvas também começaram em outubro, mas com precipitação de 122 mm, ou seja, com um volume de chuva maior que o observado no ano anterior.

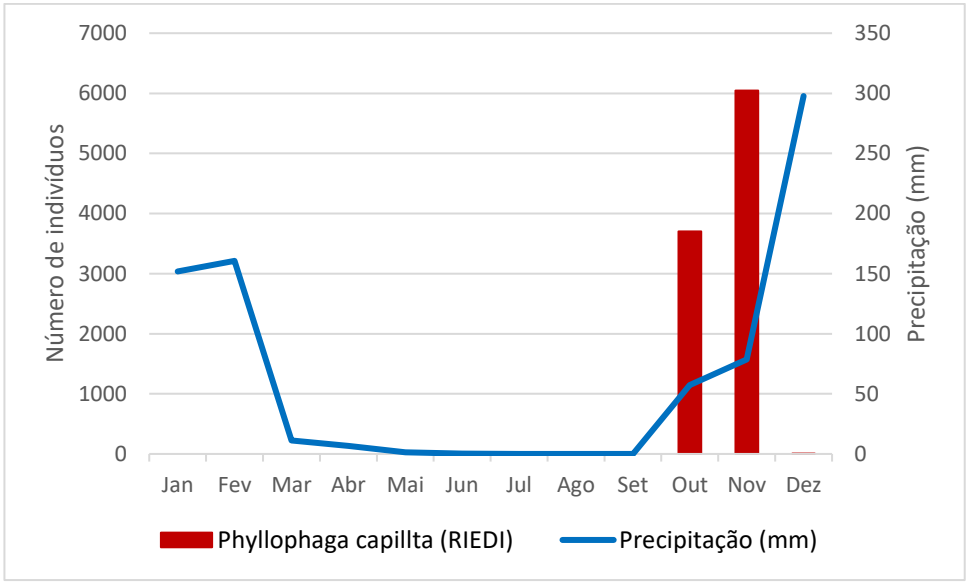

Figura 4. Flutuação populacional de adultos da espécie *Phyllophaga capillata* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de janeiro a dezembro de 2007 no Núcleo Rural Retiro do Meio em Planaltina-DF.

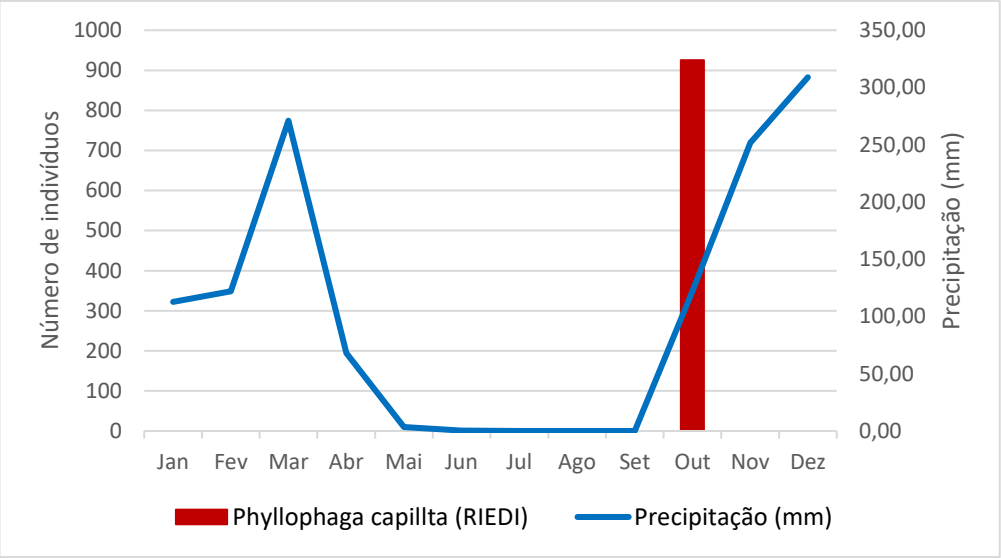

Figura 5. Flutuação populacional de adultos da espécie *Phyllophaga capillata* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de janeiro a dezembro de 2010 no Núcleo Rural Retiro do Meio em Planaltina-DF.

Em 2011 foram coletados 2.018 indivíduos de *P. capillata*, todos no mês de outubro (Figura 6). As chuvas se iniciaram no mês de setembro com uma precipitação de 5,3 mm e o mês de outubro deste ano apresentou uma precipitação de 295 mm.

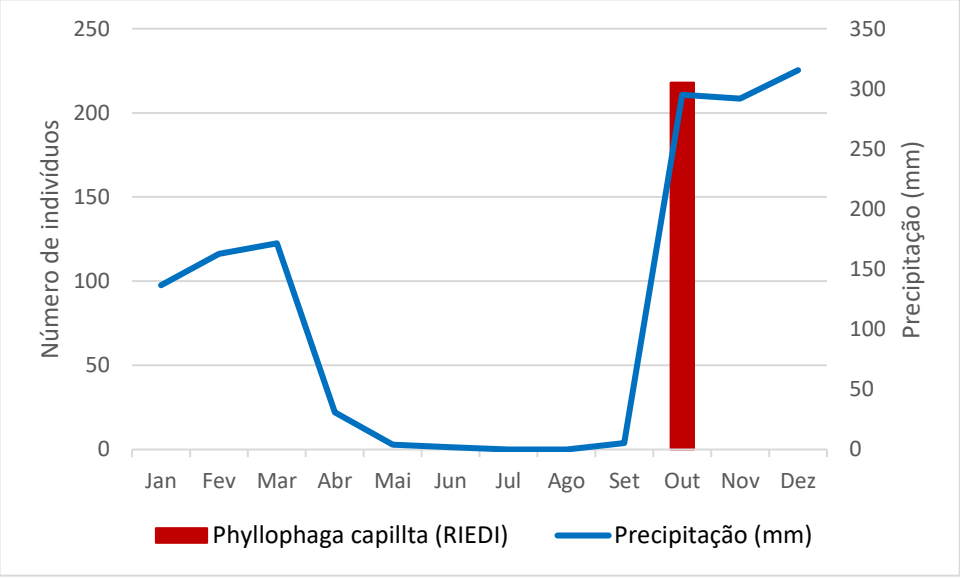

Figura 6. Flutuação populacional de adultos da espécie *Phyllophaga capillata* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de janeiro a dezembro de 2011 no Núcleo Rural Retiro do Meio em Planaltina-DF.

Os adultos de *P. capillata* durantes todos os anos de coleta só surgiram durante o início das estações chuvosas de cada ano e em geral com pico de abundância no mês de outubro.

5.2 *Aegopsis bolboceridus*

No total, foram coletados 590 indivíduos de *A. bolboceridus*, sendo que esse número variou bastante entre os meses de cada ano, bem como entre os anos de coleta. Os adultos de *A. bolboceridus* foram coletados entre o final da estação seca (abril a setembro) até metade da estação chuvosa (dezembro), sendo que o pico de abundância ocorreu em outubro.

No ano de 2006 foram coletados 36 indivíduos da espécie *A. bolboceridus* no Núcleo Rural Taquara, todos coletados no mês de outubro (Figura 7). Neste ano no mês de setembro (final da estação seca) houve uma precipitação de 36,4 mm, já a precipitação para o mês de outubro foi de 205,5 mm. Em 2007 foram coletados 74 indivíduos, sendo que 86,49% foram coletados no mês de outubro (Figura 8). Neste ano o início das chuvas ocorreu no mês de outubro com uma precipitação de 57,4 mm.

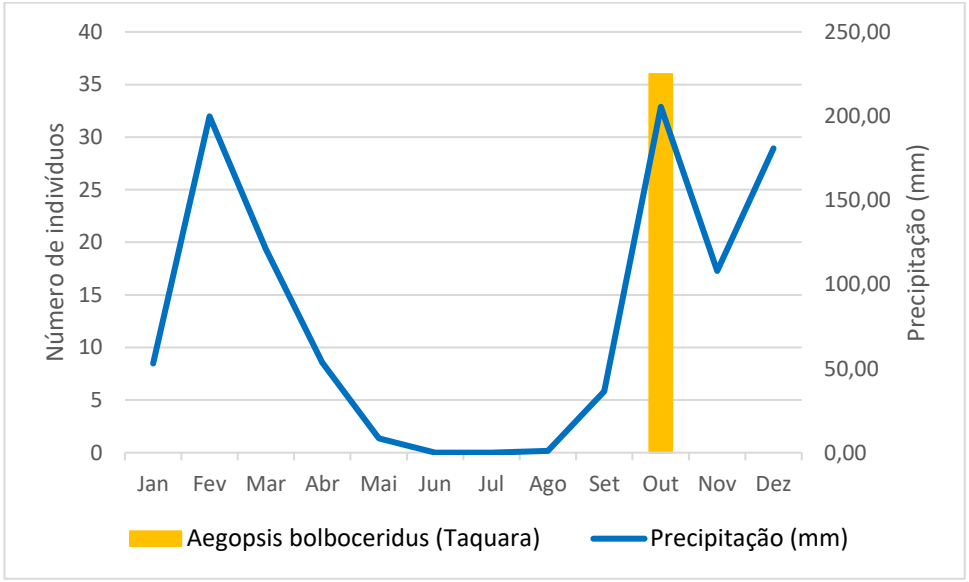

Figura 7. Flutuação populacional de adultos da espécie *Aegopsis bolboceridus* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de janeiro a dezembro de 2006 no Núcleo Rural Taquara em Planaltina/DF.

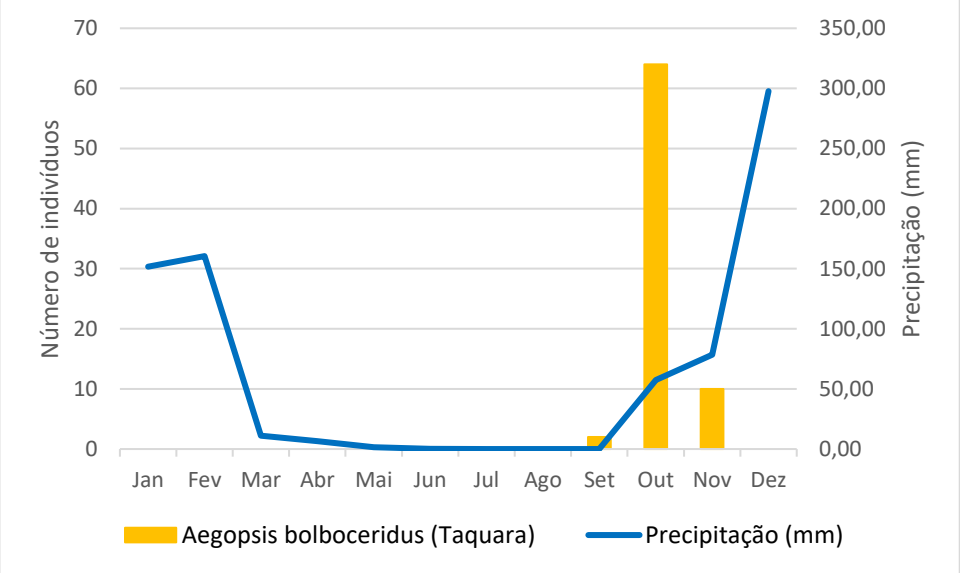

Figura 8. Flutuação populacional de adultos da espécie *Aegopsis bolboceridus* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de janeiro a dezembro de 2007 no Núcleo Rural Taquara em Planaltina/DF.

No campo experimental da Embrapa Cerrados durante o ano de 2013 foram coletados 478 indivíduos de *A. bolboceridus* dos quais 98,33% foram coletados no mês de outubro (Figura 9). Neste ano ocorreu 224,9 mm de precipitação durante a estação seca (abril a setembro) e de 126,20 mm no mês de outubro, representando um ano relativamente atípico em relação a precipitação.

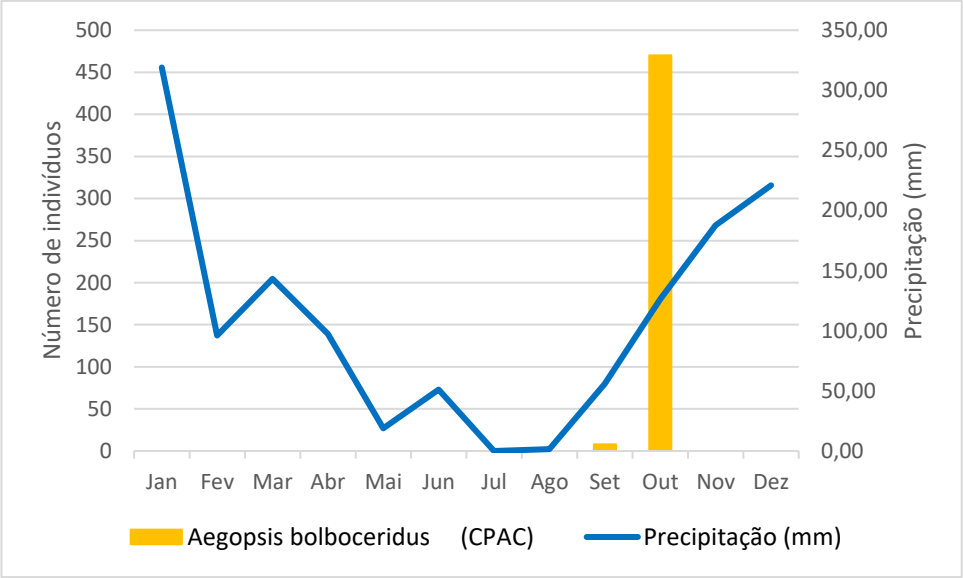

Figura 9. Flutuação populacional de adultos da espécie *Aegopsis bolboceridus* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de janeiro a dezembro de 2013 na Embrapa Cerrados em Planaltina/DF.

O surgimento dos adultos de *A. bolboceridus* durante todos os anos amostrados não foi muito diferente dos resultados encontrados para *P. capillata*, onde os picos de abundância ocorreram no mês de outubro, porém a quantidade de *A. bolboceridus* coletada foi sempre menor quando comparada a de *P. capillata*.

O início das estações chuvosas para todos os anos amostrados apresentaram as características típicas para as regiões de Cerrado sempre ocorrendo no mês de setembro/outubro e com o período anterior a esse marcado por uma estação seca sem ou com baixa precipitação. A exceção a este padrão foi o ano de 2013, quando registrou-se 224,9 mm de precipitação durante a estação seca, representando um ano relativamente atípico em relação a precipitação.

Os ciclos biológicos das espécies *P. capillata* e *A. bolboceridus* estão associados ao início das chuvas, ou seja, são espécies univoltinas, assim como outros representantes da família Melolonthidae (OLIVEIRA & SALVADORI, 2009) e como constatados nos estudos dessas espécies realizados por Oliveira (2005, 2007a). A presença dos adultos na superfície é bastante específica ocorrendo somente entre os meses de setembro a dezembro e em sincronia com o início das estações chuvosas de cada ano.

Esse fato torna essas duas espécies importantes para a atividade agrícola da região do Centro-Oeste já que o favorecimento de condições como a maior disponibilidade de alimento também ocorre no início deste período devido ao começo dos plantios. Aliado a estes fatos soma-se a falta de medidas efetivas para o manejo dessas espécies que podem favorecer o risco de proliferação e estabelecimento dessas pragas de solo como pragas-chave em culturas importantes do Centro-Oeste.

A fase onde as espécies apresentam danos a produção agrícola é principalmente durante o segundo e terceiro instares larvais (OLIVEIRA, 2005, 2007a). Conhecendo o ciclo biológico das espécies e estimando o período e duração das fases de oviposição e larval, alternativas de manejo, como antecipar o início do plantio nas áreas infestadas podem ser adotadas para que as plantas apresentem maior resistência à herbivoria das larvas. A amostragem e o monitoramento das áreas cultivadas é importante na identificação de reboleiras e na possível identificação das espécies para a tomada de decisão. O uso do controle químico para diferentes tipos de espécies de corós tem mostrado eficiência em determinados casos, principalmente no que se refere ao tratamento de sementes (SALVADORI & OLIVEIRA, 2001), porém problemas como a assincronia entre as etapas de plantio e o ciclo biológico dos corós podem afetar a efetividade desse tratamento durante o cultivo devido à perda na efetividade do produto ou até mesmo devido a viabilidade econômica da operação.

As perdas causadas pelas espécies *P. capillata* e *A. bolboceridus* nas plantas cultivadas em áreas de Cerrado se limitam aos cultivos que começam durante o início da estação chuvosa. Portanto, cultivos irrigados que possam ser conduzidos fora desse período tendem a não prejudicados por estas espécies, pois durante a estação estes insetos se encontram em sua fase inativa (OLIVEIRA, 2005, 2007a).

O conhecimento da flutuação populacional dessas espécies é importante para entender o seu comportamento durante o ano e traçar estratégias para o seu controle. O comportamento destas espécies durante o ano sugere que o ciclo biológico é univoltino e, portanto, o intervalo entre as gerações desses insetos é de um ano. A atividade dos adultos durante o período de revoada é noturna. Em função desse comportamento, o uso de armadilhas luminosas pode auxiliar no controle dessas pragas, através da coleta massal e, desta forma, o uso de armadilhas no

período certo associados ao uso de inseticidas nas bandejas de coleta, pode evitar o acasalamento desses insetos e, consequentemente, sua proliferação no solo, reduzindo o número de insetos, de cópulas e de ovos na área. O uso de organismos entomopatogênicos pode ser efetivo no controle destas espécies devido a sua ocorrência em solos do Cerrado como no caso do gênero *Metarhizium* cuja infecção natural da espécie *P. capillata* pode ser observada, porém a mortalidade dos espécimes é baixa e necessita de estudos para uma melhor efetividade para o uso de *Metarhizium* como ferramenta de controle (LIRA et al., 2012) a aplicação desses microrganismos pode ser feita através da inoculação das sementes das culturas cultivadas por exemplo. O conhecimento de outros inimigos naturais como parasitoides e predadores também se faz importante para o controle de pragas de solo.

5.3 Área nativa de cerrado

Nas coletas de insetos realizadas no período de agosto de 2010 a dezembro de 2011, na área nativa de cerrado (fitofisionomia de Cerradão) não houve a captura de nenhum indivíduo das espécies *P. capillata* e *A. bolboceridus*.

O fato de não ter ocorrido a captura de nenhum indivíduo das duas espécies de corós na área de vegetação nativa de cerrado pode ter relação com o surgimento de plantios comerciais que proporcionam um ambiente favorável a proliferação das espécies rizófagas e com a preferência das fêmeas em ovipositar nas áreas que possuem maior disponibilidade hospedeiros preferenciais (OLIVEIRA et al., 2008b; OLIVEIRA & GARCIA, 2003). As áreas cultivadas fornecem alimento em abundância e plantas com raízes mais tenras. O fato das populações de larvas de corós ocorrerem em reboleiras, pode afetar o raio de distribuição das revoadas dos adultos na estação chuvosa, afetando o tamanho das populações coletadas em áreas de plantio comercial e nativas.

No entanto, deve ser considerado também que a maioria das espécies de corós podem ser consideradas benéficas e possuem importante papel no meio ambiente como decompositores (OLIVEIRA, 2005). Devido a isso é importante utilizar técnicas de controle e manejo das espécies consideradas pragas de culturas, porém sem

causar impacto ambiental, ou seja, deve-se buscar fazer o controle destes insetos de maneira consciente e adequada.

6 CONCLUSÕES

As espécies *Phyllophaga capillata* e *Aegopsis bolboceridus* tem seu ciclo biológico adaptado as condições climáticas do cerrado.

Os adultos de ambas as espécies saem do solo para a revoada no início do período chuvoso, com o pico da população emergindo geralmente em outubro.

Houve a captura de 24.713 indivíduos de *P. capillata* durante os anos de estudo para a área de produção de soja.

Houve a captura de 590 indivíduos de *A. bolboceridus* durante os anos de estudo para a área de produção de hortaliças.

Não houve a captura de nenhum indivíduo das espécies *P. capillata* e *A. bolboceridus* em áreas nativas de Cerrado.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, Crébio José; SANTOS, Viviane. **Corós associados ao sistema plantio direto no Estado de Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 101).

CAMARGO, Amabílio J. A. de. **Diversidade de insetos em áreas cultivadas e reserva legal: considerações e recomendações.** Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2001. 27 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1).

CHERMAN, Mariana A.; Morón, Miguel Angel. **Validación de la familia Melolonthidae Leach, 1819 (Coleoptera: Scarabaeoidea)**. Acta Zoológica Mexicana, vol. 30. p. 201-220. 2014.

CODEPLAN (Comp.). DEURA. Distrito Federal. **Estudo Urbano e Ambiental Consolidado do Distrito Federal.** Brasília: Codeplan, 2015. 50 p. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/#>. Acesso em: 12 maio 2017.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento (Org.). **Monitoramento agrícola – Safra 2016/17:** Nono levantamento | junho 2017. 4. ed. Brasília: Estúdio Nous, 2013. 161 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2017.

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Distrito Federal (Org.). **Informações agropecuárias do Distrito Federal 2016**. Brasília, 2016. 20 p.

GALLO, Domingos et al. **Entomologia Agrícola.** 10. ed. Piracicaba: Fealq, 2002. 919 p. 10 v. (Escola superior de agricultura, USP).

GASSEN, Dirceu N. O coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus,* em lavouras sob plantio direto. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 3p.html. 15 ilust. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 48). Disponível: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co48.htm.

IBGE. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes 2015/ Anual. ISSN 0101-3963. Ministério do Desenvolvimento, Planejamento e Gestão; Prod. agric. munic., Rio de Janeiro, v. 42, p.1-57, 2015/2016.

LIRA, João L. C. de B et al. Ocorrência natural e patogenicidade de Metarhizium anisopliae e Metarhizium robertsii ao coró-da-soja-do-cerrado *Phyllophaga capillata* (Coleoptera: Melolonthidae). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 14., 2012, Curitiba. SEB - 40 anos de avanços da Ciência Entomológica Brasileira: anais. Curitiba: SEB, 2012.

MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha; CARDOSO, Murilo Raphael Dias; FARIA, Thiago Guimarães. Chuvas no Cerrado da região Centro-Oeste do Brasil: análise histórica e tendência futura. **Ateliê Geográfico,** Goiânia - Go, v. 8, n. 2, p.112-130, ago. 2012. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/atelie/issue/view/1184/showToc>. Acesso em: 02 maio 2017.

MORÓN, Miguel Angel. Melolontídeos edafícolas. In: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M.T. B. da. (Org.). **Pragas de solo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta: Fundacep-Fecotrigo, 2004. P. 133 -149.

OLIVEIRA, Charles Martins de et al. Consumo de raízes de milho e soja por larvas de segundo e terceiro ínstar de corós rizófagos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 14., 2012b, Curitiba. SEB - 40 anos de avanços da Ciência Entomológica Brasileira: anais. Curitiba: SEB, 2012.

OLIVEIRA, Charles Martins de et al. Perdas provocadas por corós rizófagos em soja e milho no Cerrado. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 14., 2012a, Curitiba. SEB - 40 anos de avanços da Ciência Entomológica Brasileira: anais web. Curitiba: SEB, 2012.

OLIVEIRA, Charles Martins de. **Aspectos Bioecológicos do Coró-das-hortaliças *Aegopsis bolboceridus* (Thomson) (Coleoptera: Melolonthidae) no Cerrado do Brasil Central.** Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2005. 28 p. (Embrapa Cerados documentos 143).

OLIVEIRA, Charles Martins de. **Coró-da-soja-do-cerrado *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae): aspectos bioecológicos.** Planaltina - Df: Embrapa Cerrados, 2007a. 37 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 199).

OLIVEIRA, Charles Martins de; FRIZZAS, Marina Regina. **Field biology of the beetle *Aegopsis bolboceridus* in Brazil, with a list of host plant.** Journal of Insect Science vol. 13. Art. 48. 2013.

OLIVEIRA, Charles Martins de; FRIZZAS, Marina Regina. **Insetos de Cerrado:** distribuição estacional e abundância. Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2008. 26 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 216).

OLIVEIRA, Charles Martins de; MORÓN, Miguel Angel; FRIZZAS, Marina Regina. *Aegopsis Bolboceridus* (Coleoptera: Melolonthidae): An Important Pest on Vegetables and Corn in Central Brazil. **The Florida Entomologist.** Gainesville, p. 324-327, jun. 2008c. Disponível em: <ournals.fcla.edu/flaent/issue/view/3592>. Acesso em: 2 maio 2017.

OLIVEIRA, Charles Martins de et al. First Record of *Phyllophaga sp. Aff. capillata* (Coleoptera: Melolonthidae) as a Soybean Pest in the Brazilian "Cerrado". **The Florida Entomologist.** Gainesville, p. 772-775. Dez. 2007. Disponível em: <http://journals.fcla.edu/flaent/issue/view/3590>. Acesso em: 02 maio 2017.

OLIVEIRA, Charles Martins de. *Phyllophaga capillata* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae): Uma nova praga de solo na cultura da soja no Cerrado do Brasil Central. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 10., 2007b, Dourados. **Pragas-Solo-Sul: Anais e Ata.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007b. p. 99 - 102.

OLIVEIRA, Charles Martins de; RESCK, Dimas Vital Siqueira; FRIZZAS, Marina Regina (Ed.). **Artrópodes edáficos:** Influência dos sistemas de preparo do solo e de rotação de culturas. Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2006. 26 p. (Embrapa Cerados documentos 160).

OLIVEIRA, Charles Martins de; SÁ, Marcos Aurélio Carolino de; SANTOS JUNIOR, João de Deus Gomes dos. **Comportamento de oviposição e sobrevivência de larvas de *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae) influenciados pela textura, conteúdo de água no solo e presença da planta hospedeira**. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., 2008b, Brasília – DF.

OLIVEIRA, Charles Martins de; VIEIRA, Eduardo Alano; FIALHO, Josefino de Freitas. **Preferência alimentar de *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera:**

Melolonthidae) por variedades de mandioca em campo no cerrado. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., 2008a, Brasília – DF.

OLIVEIRA, Lenita J. et al. **Coró pequeno da soja.** Londrina: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 1992. 4 p. (Embrapa - CNPSo. Comunicado técnico, 51).

OLIVEIRA, Lenita J.; BROWN, George G.; SALVADORI, José A. Corós como pragas e engenheiros do solo em agroecossistemas. In: WORKSHOP: O USO DA MACROFAUNA EDÁFICA NA AGRICULTURA DO SÉCULO XXI: A IMPORTÂNCIA DOS ENGENHEIROS DO SOLO, 1., 2003, Londrina. **Anais**. Londrina: Embrapa Soja, 2003. p. 76 - 86.

OLIVEIRA, Lenita J. GARCIA, Maria A. Flight, feeding and reproductive behavior of Phyllophaga cuyabana (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae) adults. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 2, p. 179-186, fevereiro 2003.

OLIVEIRA, Lenita J.; SALVADORI, José R. (Ed.). Insetos Rizófagos: (Coleoptera: Melolonthidae). In: PANIZZI, Antônio R. et al (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos:** Base para o manejo integrado de pragas. Londrina: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Cap. 14. p. 569-593.

SALVADORI, José R. **Manejo de corós em cereais de inverno.** Passo Fundo: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1997. 8 p. (Embrapa - CNPT. Comunicado técnico, 3).

SALVADORI, José R. **Pragas-de-solo em cultura graníferas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 2. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 26). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co26.htm. Acesso em: 30 de março 2017.

SALVADORI, José R., OLIVEIRA, Lenita J. **Manejo de Corós em Lavouras sob Plantio Direto**. Passo Fundo – RS: Embrapa Trigo, 2001. 88 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 35).

SALVADORI, José R.; PEREIRA, Paulo Roberto V. S. **Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 9 p. html. Publicação Online. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 203). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co203.htm. Acesso em: 30 de março 2017.

SANTOS, Viviane; ÁVILATOS, Crébio José. **Ocorrência de parasitismo em larvas de *Liogenys suturalis* Blanchard, 1851 (Coleoptera: Melolonthidae) por *Ptilodexia brauer* & *bergenstamm*, 1889 (Diptera: Tachinidae) *.** São Paulo: Arquivos do Instituto Biológico, 2009. V.76, n.4, p.745-748, out. /dez., 2009.

SILVA, Neuza A. Pereira da; FRIZZAS, Marina Regina; OLIVEIRA, Charles Martins de. **Seasonality in insect abundance in the "Cerrado" of Goiás State, Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia, p. 79-87, março 2011.