

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

**AVALIAR A DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO
GÊNERO *Liogenys* (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) EM TRÊS
LOCALIDADES DO CERRADO BRASILEIRO**

NATHALIA HENRIQUES DA SILVA

**BRASÍLIA, DF
2018**

NATHALIA HENRIQUES DA SILVA

**AVALIAR A DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO GÊNERO *Liogenys*
(COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) EM TRÊS LOCALIDADES DO CERRADO
BRASILEIRO**

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 Engenheira Agrônoma

Orientadora:
PROF^a. DR^a. MARINA REGINA FRIZZAS

**BRASÍLIA, DF
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

Sa Silva, Nathalia Henriques da
Avaliar a diversidade e distribuição espacial do gênero *Liogenys* (Coleoptera: Melolonthidae) em três localidades do Cerrado brasileiro / Nathalia Henriques da Silva; orientador Marina Regina Frizzas. -- Brasília, 2018. 45 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2018.

1. Coró. 2. Pragas de solo. 3. Flutuação populacional. 4. Scarabaeoidea. I. Frizzas, Marina Regina, orient. II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, N. H. da. Avaliar a diversidade e distribuição espacial do gênero *Liogenys* (Coleoptera: Melolonthidae) em três localidades do Cerrado brasileiro. 2018. 45 p. Monografia (Curso de Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

Cessão de direitos

Nome do Autor: Nathalia Henriques da Silva

Título: Avaliar a diversidade e distribuição espacial do gênero *Liogenys* (Coleoptera: Melolonthidae) em três localidades do Cerrado brasileiro

Ano: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desse relatório 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 desse relatório pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

NATHALIA HENRIQUES DA SILVA

**Avaliar a diversidade e distribuição espacial do gênero *Liogenys*
(Coleoptera: Melolonthidae) em três localidades do Cerrado
brasileiro**

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 Engenheira Agrônoma.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Marina Regina Frizzas
Departamento de Zoologia, IB – Universidade de Brasília
Orientadora

Prof. Dr. Pedro Henrique Brum Togni
Departamento de Ecologia, IB – Universidade de Brasília
Examinador

Prof. Me. Luiz Antônio Lira Júnior
Universidade Católica de Brasília
Examinador

Dedico este trabalho a minha família e amigos por todo incentivo e apoio para que isso fosse possível.

AGRADECIMENTOS

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

Ao Dr. Alexandre Specht da Embrapa Cerrados pelo fornecimento do material, sem o qual esse estudo não seria possível.

À Prof^a Dr^a. Marina Regina Frizzas por todo apoio, paciência, ensinamentos, comentários construtivos e suporte nesses 3 anos.

Agradeço de forma especial ao meu pai Roberto e à minha mãe Joselia, por toda credibilidade, pela confiança na minha capacidade dentro da universidade, compreensão e por não medirem esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante.

À minha irmã Loiane e meu cunhado Ranom por me acolherem durante esses anos na casa de vocês, e a minha irmã Juliana por sempre estar ao meu lado e sobrinhos pelo amor, carinho, paciência e seus ensinamentos.

Agradeço aos meus amigos Stefany Braz, Gabriel Silva, Lemerson Brasileiro, Rayane Jeizebel, Isabelle Prado, Daniel Salas, Flávia Barros, Paloma Dias, Kamilla Henriques por confiarem em mim todos esses anos, pelo apoio e amizade, pois saibam que sem vocês ao meu lado essa jornada se tornaria ainda mais difícil e é de pessoas como vocês que vou me lembrar para o resto da vida.

Obrigada aos professores da UnB pela forma como contribuíram para minha formação e estímulo, espero conseguir levar o máximo de conhecimento adquirido com vocês para minha vida profissional.

Gratidão por todos os cafés, conversas, risadas, ajuda no trabalho de campo e de laboratório por parte dos estudantes de graduação e pós-graduação do laboratório de Entomologia da Universidade de Brasília. Em especial agradeço pela ajuda do Lucas pela alfinetagem do meu material e ao Yuri por me ajudar na estatística do presente trabalho.

A todos aqueles que não foram citados, mas que de alguma maneira me auxiliaram na finalização desse trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

Só existem dois dias no ano que nada pode ser feito. Um se chama ontem e o outro se chama amanhã, portanto hoje é o dia certo para amar, acreditar, fazer e principalmente viver.

Dalai Lama

RESUMO

Diversidade e distribuição espacial do gênero *Liogenys* (Coleoptera: Melolonthidae) em três localidades do Cerrado brasileiro

Entre os coleópteros, os besouros da família Melolonthidae, conhecidos popularmente como corós, se destacam como importantes pragas rizófagas pois suas larvas destroem o sistema radicular de inúmeras plantas. Diversos gêneros já foram relatados como pragas de solo em várias culturas. Dentre estes, espécies de *Liogenys* vem se tornando importante pragas agrícolas no Cerrado brasileiro e há poucas informações sobre o gênero. A maioria dos trabalhos foram feitos na região sul do país, que possui clima e condições ambientais diferentes do Cerrado. Este trabalho teve como objetivos avaliar a riqueza e variação temporal na abundância de *Liogenys* no Cerrado brasileiro; comparar riqueza e abundância entre áreas cultivadas e com vegetação nativa; avaliar a flutuação populacional e distribuição das espécies do gênero. Durante os anos de 2015 e 2016 foram realizadas coletas com duas armadilhas luminosas nas localidades de Chapadão do Sul/MS, Porto Nacional/TO e Planaltina/DF em áreas cultivadas e áreas de vegetação nativa. Foram coletados no total 891 indivíduos do gênero *Liogenys* e três espécies. Planaltina foi a localidade que apresentou a maior riqueza e a maior abundância do gênero dentre as localidades avaliadas. No Cerrado a riqueza e abundância do gênero *Liogenys* foi maior em área de vegetação nativa comparado com áreas cultivadas. No Cerrado brasileiro, para a flutuação populacional do gênero encontrou-se um padrão do pico populacional no início da estação chuvosa. As espécies de *Liogenys* tem seu ciclo biológico adaptado as condições climáticas do Cerrado. Os adultos saem do solo para revoada no início do período chuvoso, com pico da população emergindo geralmente em outubro. Este é o primeiro relato do gênero *Liogenys* para o estado de Tocantins.

Palavras-chave: Coró; Pragas de solo; Flutuação populacional; Scarabaeoidea.

ABSTRACT

Diversity and spatial distribution of the genus *Liogenys* (Coleoptera: Melolonthidae) in three locations in the Brazilian Cerrado

Among beetles, the beetles of the family Melolonthidae, popularly known as the corose, stand out as important rhizophagous pests for their larvae destroy the root system of plants. Several have been reported as soil pests in various crops. Among these, the species of *Liogenys* have been shown to be important for the Brazilian Cerrado and there is little information about the genus. The most important work of the Cerrado. The domain had as an order the high speed and temporal variation in the abundance of *Liogenys* in the Brazilian Cerrado; comparison between cultivated areas and native vegetation; to evaluate the population fluctuation and the distribution of the species of the genus. During the years of 2015 and 2016 were collected with two light traps in the localities of Chapadão do Sul / MS, Porto Nacional / TO and Planaltina / DF in cultivated areas and areas of native vegetation. A total of 891 individuals of the genus *Liogenys* and three species were collected. Planaltina was a locality that presented greater wealth and greater magnitude of the genus as the evaluated localities. In the Cerrado the wealth and longer of the genus *Liogenys* was higher in native vegetation area compared to cultivated areas. In the Brazilian Cerrado, for the population fluctuation of the genus found in a population pattern at the beginning of the rainy season. *Liogenys* species have their biological cycle adapted as the climatic conditions of the Cerrado. Adults come out of the ground to revoke early in the rainy season, with peak population generally emerging in October. This is the first report of the genus *Liogenys* for the state of Tocantins.

Keywords: White grub; Soil pests; Population fluctuation; Scarabaeoidea.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Armadilha luminosa modelo Pensilvânia instalada em área cultivada em Planaltina/DF.....25
- Figura 2** - Número de espécies do gênero *Liogenys* coletadas com armadilha luminosa no período de junho de 2015 a maio de 2016 em áreas de vegetação cultivada e áreas de vegetação nativa em três localidades do Cerrado brasileiro. ...28
- Figura 3** - Número de indivíduos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa no período de junho de 2015 a maio de 2016 em áreas de vegetação nativa e áreas de vegetação cultivada em três localidades do Cerrado brasileiro.....28
- Figura 4** - Flutuação populacional de adultos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de junho de 2015 a maio de 2016 no município de Chapadão do Sul/MS.....30
- Figura 5** - Flutuação populacional de adultos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de junho de 2015 a maio a de 2016 no município de Porto Nacional/TO.31
- Figura 6** - Flutuação populacional de adultos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de junho de 2015 a maio de 2016 no município de Planaltina/DF.32
- Figura 7** - Área de distribuição do Cerrado nos estados de Tocantins (Porto Nacional), Distrito Federal (Planaltina) e Mato Grosso do Sul (Chapadão do Sul) com a representação das espécies de *Liogenys* coletadas neste estudo. Fonte: Conservação Internacional Brasil.....33
- Figura 8** - *Liogenys bilobata* (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista frontal, (D) clípeo e pronoto vista dorsal, (E) pigídio; parâmeros genitália masculina (F) vista dorsal, (G) vista lateral. Escalas 2mm (A–D), 1mm (E) 500 µm (F–G). Fonte: Cherman, 2015.34
- Figura 9** - *Liogenys bidenticeps* (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista frontal, (D) clípeo e pronoto vista dorsal, (E) pigídio; parâmeros genitália masculina (F) vista dorsal, (G) vista lateral. Escalas 2mm (A–C), 1mm (D–E) 500 µm (F–G). Fonte: Cherman, 2015.....35
- Figura 10** - *Liogenys suturalis* (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista frontal, (D) clípeo e pronoto vista dorsal, (E) pigídio; parâmeros genitália masculina (F) vista

dorsal, (G) vista lateral. Escalas 2mm (A–C, E), 1mm (D), 500 μ m (F–G). Fonte:
Cherman, 2015.....36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEMTEC	Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
PIB	Produto Interno Bruto

LISTA DE SÍMBOLOS

cm	centímetros
GL	(°GL) Gay Lussac
h	horas
mm	milímetros
nm	nanómetro
°C	Graus Celsius
W	watt

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Cerrado	16
3.2 Agricultura no Brasil e no Cerrado	17
3.3 Pragas de solo	18
3.4 Família Melolonthidae	19
3.5 Gênero <i>Liogenys</i>	20
3.6 Métodos de controle	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 Caracterização das áreas de coleta	23
4.2 Coleta de insetos	23
4.3 Triagem do material	25
4.4 Análise dos dados	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÕES	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro é o segundo maior bioma da América do Sul, com uma área de 2.036.448 km² do território nacional. Ocupa a totalidade do Distrito Federal, mais da metade do estado de Goiás e parte de outros estados como Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e porções de outros seis estados (IBGE, 2004). Possui duas estações bem definidas, uma chuvosa que vai de outubro a março e outra seca, de setembro a abril (MACHADO & KLINT, 2005) (SILVA et al., 2008).

A distribuição do gênero *Liogenys* no Brasil é relatada nos estados de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo (FREY, 1969; MORÓN, 2004; RODRIGUES et al., 2008; COSTA et al., 2009; CHERMAN et al., 2011). Algumas espécies do gênero já foram encontradas causando danos em várias culturas como milho, girassol, cana-de-açúcar, soja e grãos de inverno (SANTOS et al., 2008; RODRIGUES et al., 2011; COUTINHO et al., 2011; CHERMAN et al., 2011). A espécie *Liogenys fusca* foi verificada nas principais regiões do estado de Goiás atacando soja, milho e sorgo (COSTA et al., 2004).

Os danos ocorrem no sistema de produção de grãos de inverno, soja e outras leguminosas e são causados pelas larvas conhecidas popularmente como “corós”, tanto pelas larvas de primeiro instar que atacam as raízes secundárias no início do desenvolvimento da planta, quanto pelas larvas de último instar que atacam a raiz principal, causando prejuízos significativos no sistema de produção da cultura (OLIVEIRA et al., 2004).

Os danos causados por pragas de solo assumem grande importância em culturas de verão e de inverno no sistema de plantio direto no Mato Grosso do Sul. O coró-do-milho *Liogenys suturalis* foi constatado atacando lavouras de milho, trigo e aveia nessa região, os danos são indiretos e causam prejuízo uma vez que as larvas rizófagas consomem as raízes de plantas cultivadas, causando falhas no plantio e a morte das plantas atacadas (ÁVILA & GOMES, 2003; SALVADORI 2000; SANTOS & ÁVILA, 2009).

O controle de corós rizófagos é difícil devido à pequena exposição da fase larval que causa o dano, que por sua vez é subterrânea. Táticas como plantio antecipado, rotação de cultura, uso de armadilha luminosa e tratamento químico em sulco de

semeadura são apontados como alternativas de controle que podem ser eficazes na redução dos impactos causados pela praga (OLIVEIRA et al., 2004; SANTOS et al., 2008; COSTA et al., 2009). Além disso há estudos com a adoção de controle químico no tratamento de sementes para o controle de *L. fusca* porém os resultados obtidos não foram promissores (SANTOS, 2013).

O Cerrado em termo de produtividade tem alcançado uma expressiva participação ao longo dos anos, passando a ter uma contribuição bastante considerável no país. Vem se tornando um dos maiores produtores, tendo como referência as commodities de milho e soja, que movem a maior parte da economia nacional no ramo do agronegócio. Na safra de 2015/2016, essas culturas obtiveram uma participação de 84,25% da área plantada e um volume de 68,14% do total colhido no país. De acordo com dados obtidos da série histórica das safras, estimou-se que no ano de 2015/2016, os agricultores da parte central do país, plantaram uma área de 23.584,6 mil ha (CONAB, 2018).

Alterações entre as estações seca e chuvosa representam um padrão relativamente conhecido na distribuição dos insetos no Cerrado, com uma maior proporção de coleta na estação chuvosa, principalmente para os coleópteros (OLIVEIRA et al., 2008; SILVA et al., 2011). No entanto, o conhecimento sobre a influência dos padrões estacionais de distribuição e abundância do gênero *Liogenys* no Cerrado é escasso e, no Brasil, existem poucas pesquisas sobre o grupo, e que o gênero possui grande importância econômica devido aos consideráveis danos causados a diversas culturas. Portanto, é primordial conhecer a diversidade e distribuição das espécies no bioma, bem como, a flutuação populacional, já que estas informações podem ajudar no planejamento de estratégias para o manejo e controle das pragas de solo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O trabalho tem como objetivo avaliar a riqueza e variação temporal na abundância de *Liogenys* no Cerrado.

2.2 Objetivos específicos

Comparar a riqueza e abundância do gênero entre áreas cultivadas e áreas com vegetação nativa.

Avaliar a flutuação populacional do gênero *Liogenys* em três localidades do Cerrado brasileiro;

Construir um mapa com a distribuição espacial das espécies do gênero *Liogenys* encontradas neste estudo.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Cerrado

Considerado o segundo maior bioma brasileiro, o bioma Cerrado ocupa mais de um quinto do território nacional. Distribuído, em sua maior parte, pelo planalto central, em uma faixa que vai desde a região Nordeste até uma parte da região Sul. O Cerrado também se estende para as regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste (BELTRÃO et al., 2013), fazendo fronteira com todos os biomas brasileiros.

O Cerrado tem estações bem definidas de chuva e seca, em geral a precipitação média mensal apresenta uma grande estacionalidade concentrando-se nos meses de outubro a março e períodos de seca, comumente chamados de veranicos, nos meses de maio a setembro. Possui solo adequado às atividades agrícolas e hoje, a maior parte dos 204 milhões de hectares desse bioma estão destinados a essa atividade, ocupando cerca de 23,92% da área total do Brasil (COUTINHO, 2000; IBGE, 2004; BELTRÃO et al., 2013).

Na última década houve uma grande expansão da agricultura no Cerrado brasileiro, de 2000 a 2014 a área agrícola aumentou 87%. Nesse bioma se encontra a maior área de terras que se tornaram aptas para a agricultura que exibem melhores oportunidades em termos de solo e clima e apresenta áreas de expansão para a produção (CARNEIRO FILHO et al., 2018).

A biodiversidade do Cerrado é bastante expressiva, porém geralmente esquecida, e é a mais diversificada savana tropical do mundo. Existe grande diversidade de habitats e alternância de espécies. No entanto em função da grande expansão da agricultura e intensa exploração local dos produtos nativos a biodiversidade está sendo ameaçada. A área de conservação do bioma é pequena se comparada a áreas de preservação na Amazônia, dado o desmatamento de áreas para estabelecimento de áreas agrícolas (KLINK & MACHADO, 2005). Apesar dos esforços do Ministério do Meio Ambiente – MMA para a conservação da biodiversidade do bioma, estudos demonstram resultados preocupantes da situação do Cerrado, devido as tendências de ocupações e desmatamento (MACHADO et al., 2004).

3.2 Agricultura no Brasil e no Cerrado

O Brasil é um dos países mais competitivos do mundo quando se refere a produtividade agrícola, apresentando uma das maiores taxas de crescimento do setor. Estimativas mostram que o país representa 74% do valor de produção representados por 9 estados brasileiros localizados nas regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste (GASQUES et al., 2018). O maior crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro corresponde em sua grande parte as atividades agropecuárias (13%) e a alta é devido principalmente ao desempenho da agricultura, com destaque para as lavouras do milho e da soja (IBGE, 2018).

As principais culturas anuais do Brasil, cujo, o tempo do ciclo produtivo é curto com duração de um ano ou menos são: soja, milho, feijão, trigo, arroz, algodão e sorgo. Segundo dados da CONAB (2017) essas culturas correspondem a aproximadamente 98,8% da área plantada no Brasil e a 99,3% de toda a produção de grãos (CONAB, 2017). Os empregos gerados em decorrência do agronegócio são responsáveis por 32% dos empregos do país e, devido as técnicas modernas e grande quantidade de terras na agricultura são responsáveis por ser grande produtores de commodities agrícolas (COSTA et al., 2013).

O Centro-Oeste representa hoje a principal região brasileira produtora, mostrando uma maior concentração na participação na produção de cereais, leguminosas e oleaginosas de 43,9% da produção total com 25,3 milhões de toneladas na safra de 2017 (IBGE, 2018). Na safra de 2017 o Distrito Federal teve uma produção total de 803,7 mil toneladas com grandes culturas, com destaque para: soja, milho, feijão, sorgo, trigo, café, olerícolas (EMATER-DF, 2017).

A contribuição do Centro Oeste e do Distrito Federal na produção de hortaliças, olerícolas e orgânicos é significativa e possui índices de produtividade e consumo bastante elevado. A produção de hortaliças na safra de 2015/2016 representou uma produção de 249.619 toneladas, dentre as principais destacam-se: alface, tomate, pimentão, repolho, morango entre outras (CODEPLAN, 2015).

A relevância do mercado de orgânicos no DF é grande, em termos de consumo no cenário nacional, direcionando vários produtores locais que atendem as feiras livres que hoje são um dos principais modos de comercialização de orgânicos e no

CEASA. Por mais que o preço das hortaliças orgânicas no DF seja alto, os consumidores desse tipo de hortaliças possuem um alto poder aquisitivo e de instrução permitindo uma demanda considerável para este mercado (ALMEIDA & JUNQUEIRA, 2012). Além disso a olericultura é uma das mais importantes atividades econômicas no setor rural no Distrito Federal, gerando um maior número de empregos direto por produtores classificados como agricultores familiares (EMATER, 2012).

Segundo a Emater-DF a região administrativa de Brazlândia é responsável pela maior produção de morango no Distrito Federal, a cultura se adaptou bem na região do Planalto Central e contribui com um relevante papel social pela elevada demanda de mão de obra e geração de empregos (LOPES et al., 2005; HENZ et al., 2009).

Apesar da alta produtividade o Brasil ainda perde muito de sua produção devido ao ataque de insetos praga, estimativa mostra a importância desses danos em 35 principais culturas do país, onde gera uma perda anual de aproximadamente US\$ 14,7 bilhões para a economia brasileira mesmo considerando a adoção de medidas de controle (OLIVEIRA et al., 2014).

3.3 Pragas de solo

A denominação pragas de solo é dada a insetos considerados edafícolas e a outros pequenos animais que passam a vida inteira ou grande parte dela no solo e se alimentam de partes vegetais dos ambientes em que habitam, interagindo diretamente com raízes, tubérculos, caules subterrâneos, dentre outros, deteriorando as plantas cultivadas e causando prejuízos econômicos (MORÓN, 2004).

Insetos subterrâneos que podem tornar-se pragas são de grande importância devido aos danos que causam a diversas espécies vegetais e dificuldade de controle. Durante os últimos 60 anos, pesquisadores se empenharam em produzir uma grande variedade de formas de controle. Pragas que afetam plantas nas partes aéreas são identificadas com maior precisão devido a facilidade de serem vistas e controladas. Por outro lado, pragas que afetam a parte subterrânea são um obstáculo maior a ser manejado, sobretudo pela dificuldade de atingi-las com produtos químicos e medidas de controle cultural (BOSQUE & MORÓN, 2010).

Entre os coleópteros, os besouros da família Melolonthidae, conhecidos popularmente como corós, se destacam como importantes pragas rizófagas pois suas larvas destroem o sistema radicular de diversas plantas. As larvas atacam principalmente a fase inicial do desenvolvimento da planta prejudicando a capacidade das plantas de absorverem água e nutrientes essenciais para o crescimento. Em função disso, apresentam sintomas como murchamento, secamento, redução do tamanho, não enchimento de grãos e tombamento por falta de raízes (SALVADORI, 2006) além da dificuldade da identificação correta, pois são sintomas semelhantes ao de várias outras pragas, dificultando ainda mais a identificação precisa.

Diversos gêneros já foram relatados como pragas de solo em várias culturas. O gênero *Phyllophaga* é descrito como causador de danos na cultura de soja (OLIVEIRA et al., 1997), bem como consumidor de raízes de numerosas espécies de gramíneas silvestres e cultivadas. É praga de culturas como milho, gramados ornamentais e plantações de pinho no México (MORÓN, 1986). Outro gênero importante é *Aegopsis*, e a espécie *Aegopsis bolboceridus*, comumente conhecida como coró-das-hortaliças, é a principal praga de várias hortaliças e também da cultura do milho, causando danos severos pois as larvas destroem totalmente o sistema radicular, podendo, inclusive, provocar a morte das plantas (OLIVEIRA, 2005). Além desses dois gêneros, o gênero *Liogenys* apresenta algumas das principais pragas que na fase larval atacam o milho, soja e cereais de inverno no Rio Grande do Sul (CHERMAN et al., 2014). Na região do Planalto do Rio Grande do Sul esse gênero é apontado como o mais diverso associado a culturas de inverno (CHERMAM et al., 2011; 2013; 2014).

3.4 Família Melolonthidae

Melolonthidae é uma das famílias mais diversas da ordem Coleoptera com aproximadamente 17.000 espécies distribuídas em todas as regiões biogeográficas do mundo (ENDRÖDI, 1966; JAMESON & RATCLIFFE, 2002; CHERMAN & MORÓN, 2014). São responsáveis pela ciclagem de nutrientes, constituem uma importante base na cadeia alimentar, alimentando-se de pólen (CAVALCANTE et al., 2005), matéria vegetal viva ou em decomposição (STECCHAUNER-ROHRINGER & PARDO-LOCARNO, 2010), auxiliam na polinização (MAIA & SCHILINDWEIN, 2006) e, algumas espécies, são relatadas como pragas agrícolas (BRAN et al., 2006;

OLIVEIRA & FRIZZAS, 2013). A família é formada por três subfamílias: Dynastinae, Melolonthinae e Rutelinae, conforme divisão proposta por Cherman & Morón (2014).

As larvas usualmente são de coloração branca ou amarelada com cabeça que varia de coloração entre amarelo, marrom ou preta. Possuem corpo escarabeiforme e três pares de pernas torácicas bem desenvolvidas. As pupas são exaradas e adécticas. Já os adultos são identificados por possuírem antenas lameladas com 3 a 7 lamelas e o escapo antenal mais curto que o flagelo. O corpo geralmente é ovalado e robusto e possui a cabeça proporcionalmente pequena em relação ao corpo. Medem de 3 a 170 mm de comprimento, grande variedade de cores e em geral apresentam dimorfismo sexual bastante contrastante e destacado (GALLO et al., 2002; OLIVEIRA & SALVADORI, 2009).

Os adultos e as larvas de Melolonthidae são consumidores primários e decompositores. Os adultos se alimentam de raízes, tubérculos, talos, flores e frutos e, em alguns casos predam outros insetos. As larvas se desenvolvem no solo consumindo raízes, húmus, assim como madeira decomposta (MORÓN, 1997).

As espécies com a biologia conhecida são univoltinas, o que quer dizer, que tem uma única geração por ano, o desenvolvimento ocorre no solo e somente os adultos saem à noite para revoadas e para o acasalamento (SALVADORI, 1999). Dentre os vários gêneros da família Melolonthidae, *Liogenys* destaca-se por sua importância econômica, já que possui as principais espécies de larvas de coleópteros relatadas como pragas no Brasil (OLIVEIRA, 2007).

3.5 Gênero *Liogenys*

Mundialmente o gênero apresenta o maior número de espécies neotropicais de Diploxini com 78 espécies de ampla distribuição desde o Panamá à exceção do Equador, em toda a América do Sul. Quanto a sua distribuição geográfica o gênero localiza-se principalmente na América do Sul apontado nos seguintes locais: Colômbia, Venezuela, Guiana, Peru, Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai, Chile e Argentina (EVANS, 2003). No Brasil é registrado em 22 dos 26 estados, e desses, ainda não foi encontrado registro para o Amazonas, Amapá, Roraima e Tocantins (EVANS & SMITH, 2009; MORÓN 2004).

O Brasil possui 28 espécies do gênero relatadas, sendo que as mais frequentemente encontradas são *Liogenys fusca* e *Liogenys suturalis* mas apenas cinco das espécies registradas no país apresentam associação com culturas extensivas, com relatos de expressivos danos econômicos em culturas de inverno e de verão nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. *Liogenys fusca* comumente encontrada na região Centro-Oeste é relatada como praga da cultura do milho (MORÓN, 2004; SANTOS et al., 2008; SANTOS & ÁVILA, 2009; COSTA et al., 2009; CHERMAN et al., 2011). Desta forma espécies como *L. suturalis* e *L. fusca* são consideradas importantes pragas, popularmente denominadas como “coró-da-soja” ou “coró-do-milho”, de acordo com a cultura mais danificada (OLIVEIRA et al., 2004).

O gênero possui grande importância econômica e agrícola por ter hábito rizófago (alimentam-se de vegetais como raízes) tanto na fase larval quanto na adulta, costumam ser fitófago e possuem comportamento predominantemente crepusculares ou noturno. Apesar disso, a biologia da maioria das espécies não foi estudada devido ao desconhecimento da sua diversidade e ocorrência (GUTIÉRREZ, 1951; BRITTON, 1957; MORÓN et al., 1997; EVANS, 2002; MORÓN, 2004).

Uma nova chave para identificação das espécies do gênero foi elaborada por Cherman em 2015 e foram redescritas as 28 espécies brasileiras de *Liogenys* (CHERMAN, 2015). A identificação taxonômica do gênero é dada pela presença de impressões frontoclipiais, fronte e clípeo formando depressão, margem lateral do clípeo sinuado e às vezes dentado; tarsômero I do protarso mais curto que o II e pigídio com pontuações umbilicadas (CHERMAN, 2015).

3.6 Métodos de controle

É imprescindível a compreensão dos aspectos bioecológicos e taxonômicos das espécies para o desenvolvimento de estratégias de controle e manejo de pragas de solo. É importante obter informações mais completas a respeito do ciclo de vida, plantas hospedeiras, inimigos naturais, flutuação populacional, entre outros fatores.

Alguns estudos constataram que o manejo de pragas da família Melolonthidae depende do auxílio de agrotóxicos. O tratamento de sementes e a adoção de

pulverização de inseticidas no sulco de plantio como forma de manejo das larvas de coró, quando estas se encontram acima do nível de controle, são medidas essenciais, no entanto, outras medidas precisam ser adotadas, como o controle cultural, físico e biológico (LUÇARDO et al., 2014). Tais medidas tem como objetivo desenvolver um controle efetivo e reduzir a população de insetos de acordo com os critérios de tomada de decisão (ÁVILA & SANTOS, 2009). A utilização de armadilhas para a captura desses insetos pode ser efetiva para o controle. Dentre elas, a que mais se destaca, é a utilização da armadilha luminosa para insetos de hábito noturno que podem também ser utilizadas como ferramenta para levantamento de populações e monitoramento da abundância dos insetos (KATO et al., 2000).

Dentre os métodos de controle, os inimigos naturais, contribuem para a redução natural das populações de pragas de solo. Foi observado parasitismo em fase larval de *L. suturalis*. Esse parasita é pertencente a ordem Diptera do gênero *Ptilodexia* para controle de larvas dos corós como estratégia de controle biológico (SANTOS & ÁVILA, 2009). A utilização de fungos entomopatogênicos para o controle de larvas de *L. suturalis* foi avaliada em condições de laboratório e não mostrou um controle efetivo, pois nenhum fungo testado proporcionou a mortalidade dos insetos. Foi avaliada também a possibilidade de controle por meio de nematoides entomopatogênicos mas também não houve resultados positivos (OLIVEIRA et al., 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização das áreas de coleta

O experimento foi conduzido em três localidades no Cerrado brasileiro: Planaltina/DF, Chapadão do Sul/MS e Porto Nacional/TO. Em cada localidade foram avaliadas duas áreas, uma área de vegetação cultivada e uma área com vegetação predominantemente nativa. As culturas presentes no ponto de coleta de áreas predominante cultivadas foram: soja, milho, trigo, sorgo e pastagem.

Planaltina é uma região administrativa do Distrito Federal (15°36'24,52"S, 47°44'42,45"W e altitude 1.169 m) que corresponde a uma área de 1.535 km², com clima tropical ameno e temperatura média de 21,7°C, apresentando uma precipitação média anual de 1.079 mm, umidade relativa que varia de 42,6% a 98,3%, e onde está localizada a sede da Embrapa Cerrados. Chapadão do Sul é um município do estado de Mato Grosso do Sul que possui vegetação com domínio de pastagem plantada e de lavoura (18°46'30,09"S, 52°31'04,98"W e 183 m), com uma área territorial de 3.823,979 km² de clima tropical úmido (com estação chuvosa no verão e seca no inverno), com temperatura média de 23°C, precipitação média anual 1.374 mm, umidade relativa que varia de 44,1% a 78,9%. O município de Porto Nacional (10°31'08,55"S, 48°17'35,98W e 365,5 m) está localizado próximo a Palmas capital de Tocantins que é considerada uma região que possui uma economia forte voltada para o agronegócio com uma área de 4.450 km², temperatura total média de 28,3°C, precipitação média anual de 976 mm, umidade relativa que varia de 44,1% a 78,9%.

As variáveis meteorológicas de precipitação, umidade e temperatura, correspondente aos meses de coleta, foram obtidas de estações meteorológicas, disponibilizados pelas estações da Embrapa Cerrados, CEMTEC e Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. No município de Porto Nacional onde não houve disponibilidade de dados ou estação meteorológica foi utilizada os dados da estação mais próxima o INMET, localizada em Palma-TO.

4.2 Coleta de insetos

As coletas foram realizadas mensalmente, entre junho de 2015 a maio de 2016 no período de um ano, compreendendo a safra de 2015/2016 por meio de duas

armadilhas luminosas, uma localizada em uma área de cultivo e a outra em uma área de vegetação nativa em cada localidade. As armadilhas ficaram instaladas em campo por cinco noites consecutivas no período novilúnio de cada mês, de forma a minimizar a exposição à luminosidade da lua. Em cada noite, as armadilhas foram ligadas automaticamente do anoitecer ao amanhecer, por aproximadamente 12 horas de funcionamento.

A armadilha luminosa, modelo Pensilvânia (Figura 1) foi afixada em uma haste de metal que possuía aproximadamente três metros de altura. Em cada armadilha utilizaram-se lâmpadas fluorescente, modelo BTT815W (Tovalight), com comprimentos de onda variando entre 290 e 450 nm. A armadilha compõe-se por uma estrutura em formato cilíndrico possuindo uma telha e quatro compartimentos de metal de 50,8 cm de comprimento e 13,9 cm de largura. Um cone plástico com maior diâmetro (30,48 cm) foi preso a qual foi acoplado um recipiente de coleta contendo três Litros de álcool etílico 92,8 GL e renovados a cada dia de amostragem. O funcionamento da armadilha foi movida com bateria automotiva como fonte de energia no período de aproximadamente 12h. Os espécimes capturados foram posteriormente transportados ao laboratório.



Figura 1 - Armadilha luminosa modelo Pensilvânia instalada em área cultivada em Planaltina/DF.

4.3 Triagem do material

Os espécimes coletados foram acondicionados em frascos plásticos, devidamente identificados, contendo álcool 70% e levados ao Laboratório de Entomologia da Universidade de Brasília, onde todos os *Liogenys* foram separados dos demais espécimes coletados. Após a triagem e contagem dos insetos, estes foram mantidos em manta e posteriormente separados por gênero de interesse. Depois foram montados com alfinetes entomológicos, secos em estufa a aproximadamente 40°C, etiquetados com dados da coleta e identificados em nível de espécie sob microscópio estereoscópio e de acordo com chave taxonômica de Cherman (2015).

Para confirmação das espécies encontradas foram retiradas as genitálias dos machos e feita a comparação com a chave taxonômica, para isso amoleceram-se os tecidos internos com água quente e sob microscópio estereoscópico a peça genital foi exposta com auxílio de pinça, permanecendo presa ao final do abdome. Foi realizada

a separação por espécie, contagem do número de indivíduos por espécie, data e local de coleta.

Todo o material coletado se encontra depositado na coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília- UnB.

4.4 Análise dos dados

Os dados pertencentes a esse estudo foram armazenados em um programa de banco de dados e análises. As análises como índice de Shannon avaliou o índice de diversidade, Equitabilidade de Pielou que permitiu representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, Shapiro-Wilk avaliou se havia uma distribuição normal dos dados e Mann-Whitney comparou a área cultivada e a área de vegetação nativa para ver se houve diferença significativa. Todos os dados foram analisados no software PAST (PAleontological STatistical) (HAMMER et al., 2001).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram coletados 891 indivíduos do gênero *Liogenys* e três espécies. Quanto a riqueza, foram encontradas três espécies em Chapadão do Sul/MS e em Planaltina/DF: *Liogenys bilobata*, *L. bidenticeps* e *L. suturalis*, já em Porto Nacional/TO foram encontradas duas espécies: *L. bilobata* e *L. bidenticeps* (Figura 2). Já quanto a abundância, foram coletados 675 indivíduos (75,7%) em Planaltina, 179 indivíduos (21,1%) em Porto Nacional e 37 indivíduos (4,2%) em Chapadão do Sul. (Figura 3).

Planaltina foi a localidade que apresentou a maior riqueza (três espécies) e a maior abundância (675 indivíduos) do gênero dentre as localidades avaliadas. É importante ressaltar que a agricultura local é desenvolvida em pequenas áreas, dada a dimensão territorial do Distrito Federal o que pode ter influenciado fortemente em relação as outras localidades que possuem áreas de cultivo maiores.

Comparando as áreas cultivadas e nativas, foram coletados 559 indivíduos (62,7%) nas áreas nativas e 332 indivíduos (37,3%) nas áreas cultivadas (Figura 3). Quanto a riqueza, foram coletadas três espécies do gênero nas áreas nativas e duas espécies nas áreas cultivadas (Figura 2). Portanto, para o gênero *Liogenys* encontrou-

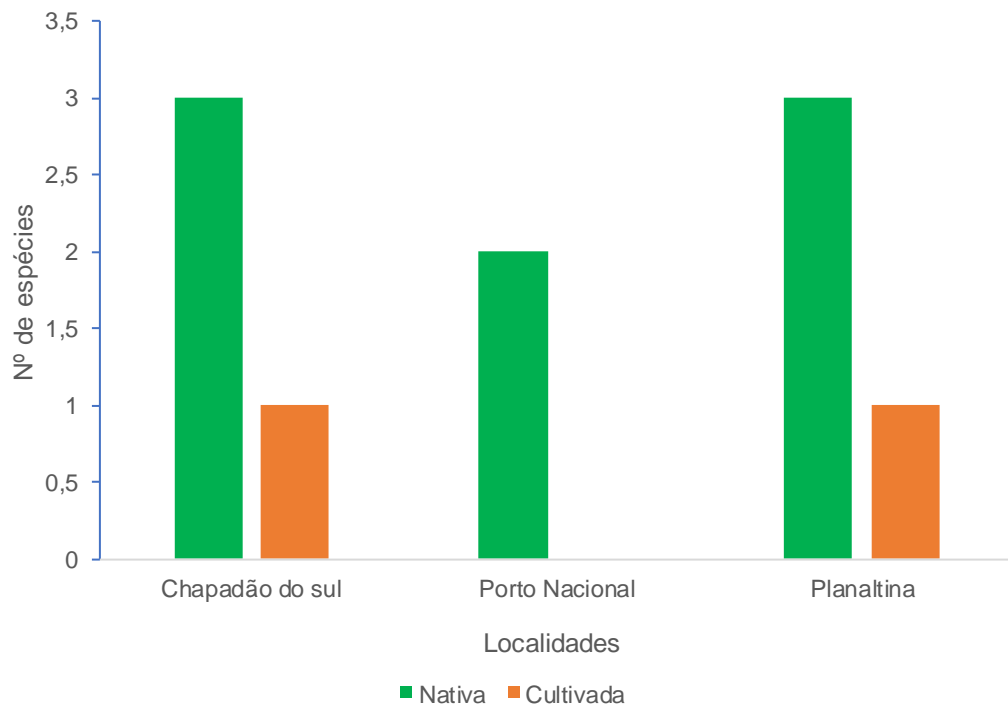


Figura 2 - Riqueza de espécies do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa no período de junho de 2015 a maio de 2016 em áreas de vegetação cultivada e áreas de vegetação nativa em três localidades do Cerrado brasileiro.

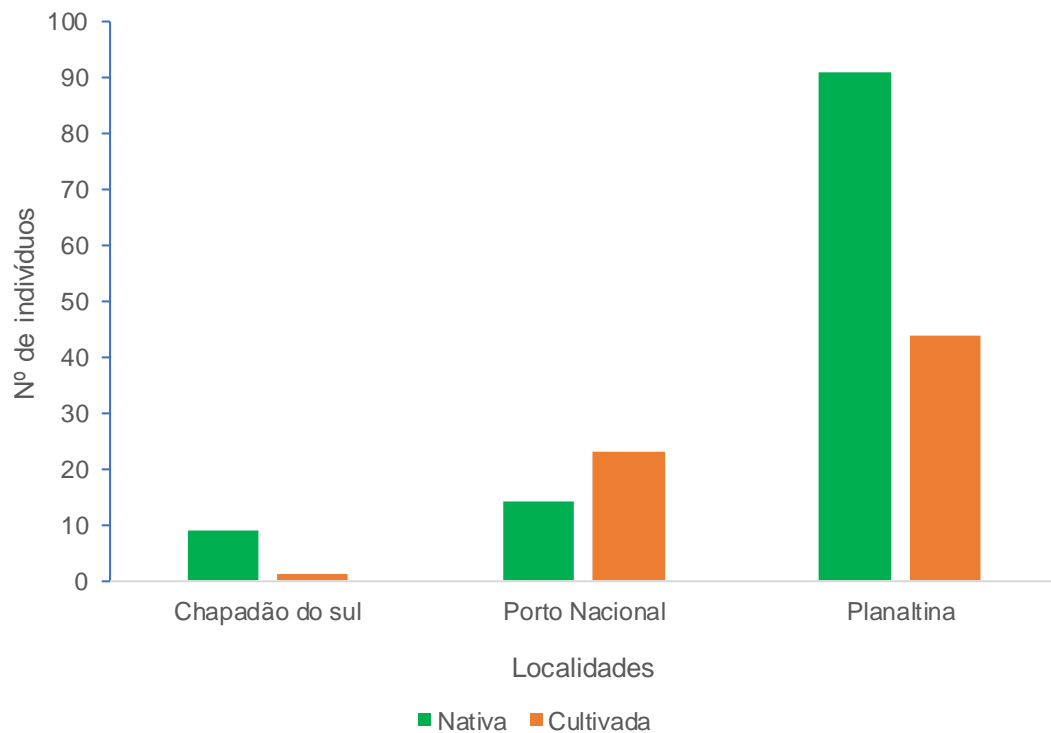


Figura 3 - Abundância de indivíduos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa no período de junho de 2015 a maio de 2016 em áreas de vegetação nativa e áreas de vegetação cultivada em três localidades do Cerrado brasileiro.

se o padrão de maior riqueza e abundância nas áreas nativas comparado com as

áreas cultivadas, o que foi verificado para as três localidades avaliadas, exceto em Porto Nacional, onde a abundância foi maior na área cultivada.

Comparando as três localidades, percebe-se o mesmo padrão, na área de vegetação nativa foi observada maior riqueza e abundância que na área de vegetação cultivada. Os índices de diversidade e equitabilidade em Chapadão do Sul foram $H'=0,6134$ e $J=0,5584$, respectivamente. Isso demonstra uma área mais abundante e de maior riqueza.

Ambientes agrícolas possuem características de baixa diversidade e que pode ser associado ao estabelecimento de monocultivos, possuem a característica de baixa diversidade de espécies vegetais em áreas muito extensas. Este fato pode levar determinadas espécies de insetos a migrar para áreas com alta diversidade como o que é encontrado em áreas nativas em busca de mais recursos. A armadilha de coleta dos insetos tendeu a coletar maior número de indivíduos em área nativa do que daquelas instaladas em áreas cultivadas. Outro fato é que em ambientes com uma maior diversidade de espécies vegetais, oferecem um maior número de hospedeiros e conseqüentemente atraem maior diversidade de insetos herbívoros.

Foi feito o teste de normalidade Shapiro-Wilk, porém os dados não apresentaram distribuição normal. Para a comparação da área nativa e área cultivada de cada localidade foi utilizado o teste Mann-Whitney. Não foram encontradas diferenças significativas entre as áreas nativas e cultivadas em nenhuma das localidades avaliadas (Chapadão do Sul $p = 0,2662$; Porto Nacional $p = 0,5051$; Planaltina $p = 0,9394$).

Para a flutuação populacional do gênero *Liogenys*, observou-se um pico populacional no início da estação chuvosa. Neste período é quando se coletou de 80 a 90% dos adultos em revoada. Este mesmo padrão foi encontrado para as três localidades avaliadas no Cerrado brasileiro.

A flutuação populacional do gênero no município de Chapadão do Sul (Figura 4) mostrou um pico de abundância no início da estação chuvosa, sendo que 60% dos indivíduos foram coletados no mês de dezembro e neste mês houve uma precipitação de 330 mm.

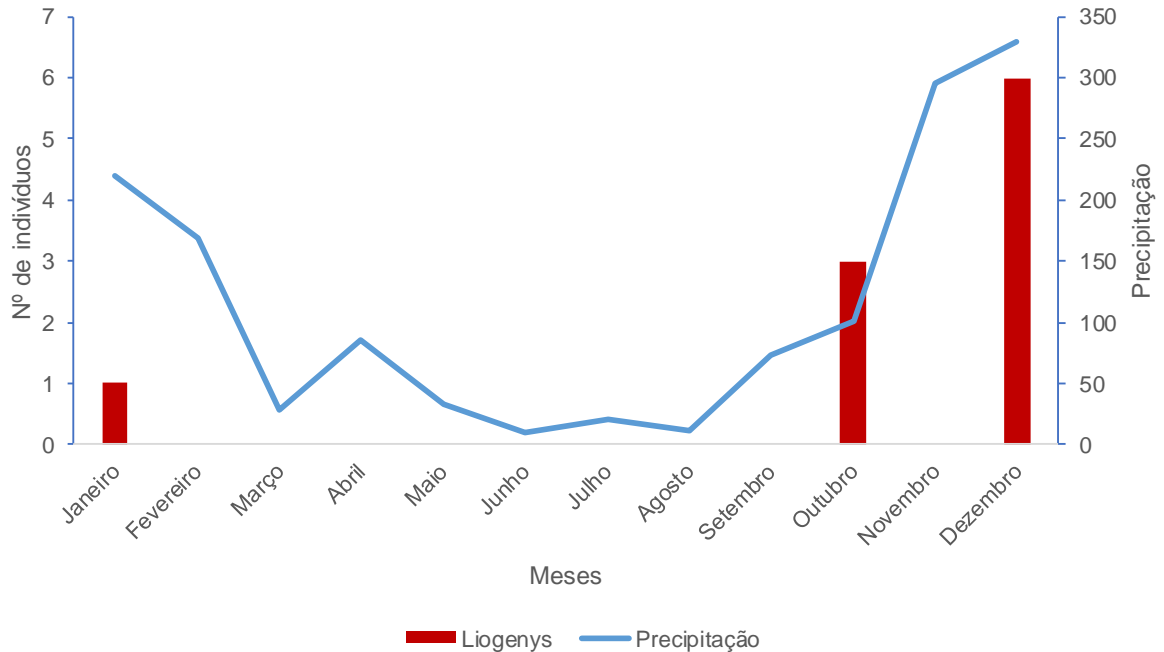


Figura 2 - Flutuação populacional de adultos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de junho de 2015 a maio de 2016 no município Chapadão do Sul/MS.

Em Porto Nacional foram coletados 37 indivíduos de *Liogenys* com picos de abundância no mês de outubro representando 64,8% do total coletado (Figura 5).

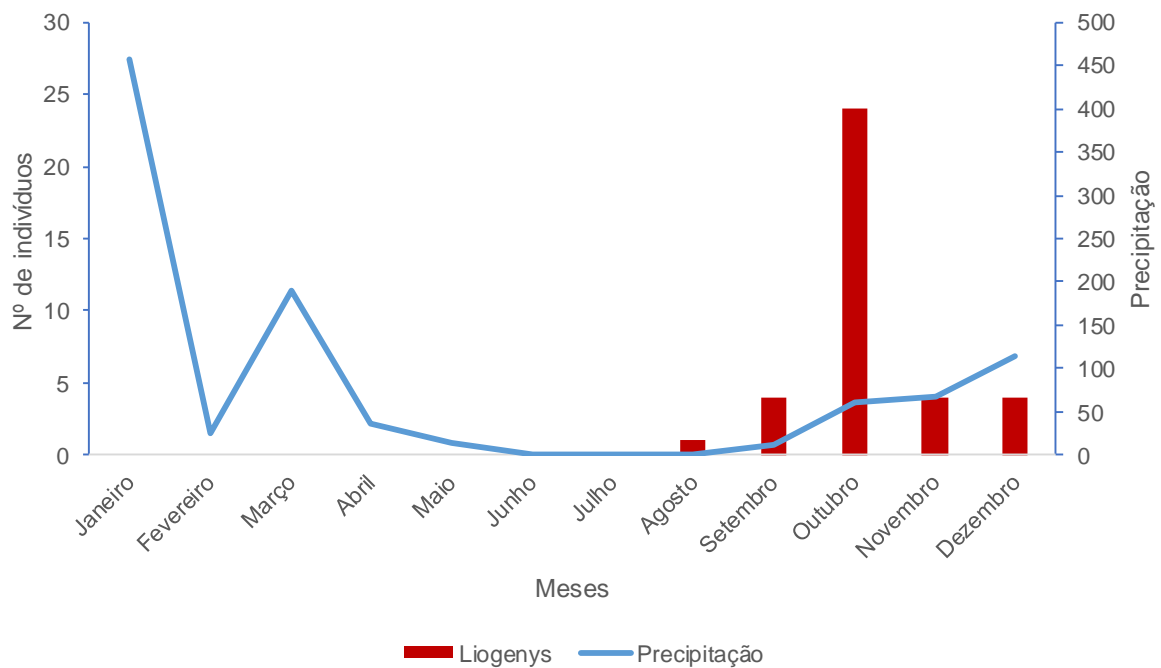


Figura 3 - Flutuação populacional de adultos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de junho de 2015 a maio de 2016 no município de Porto Nacional/TO.

Neste ano o início das chuvas ocorreu no mês de outubro com uma precipitação de 60 mm e de 68 mm para o mês de novembro. A maior quantidade de chuvas ocorreu no mês de janeiro com 456 mm. Percebe-se que neste ano com o atraso no início das chuvas também houve um atraso na revoada destes insetos deslocando o pico de abundância para o mês de outubro (Figura 5).

No município de Planaltina foram coletados 135 indivíduos sendo que 96,2% foram coletados no mês de novembro (Figura 6). Neste ano as chuvas começaram no mês de setembro com uma precipitação de 21,6 mm e outubro com uma precipitação de 69,4 mm.

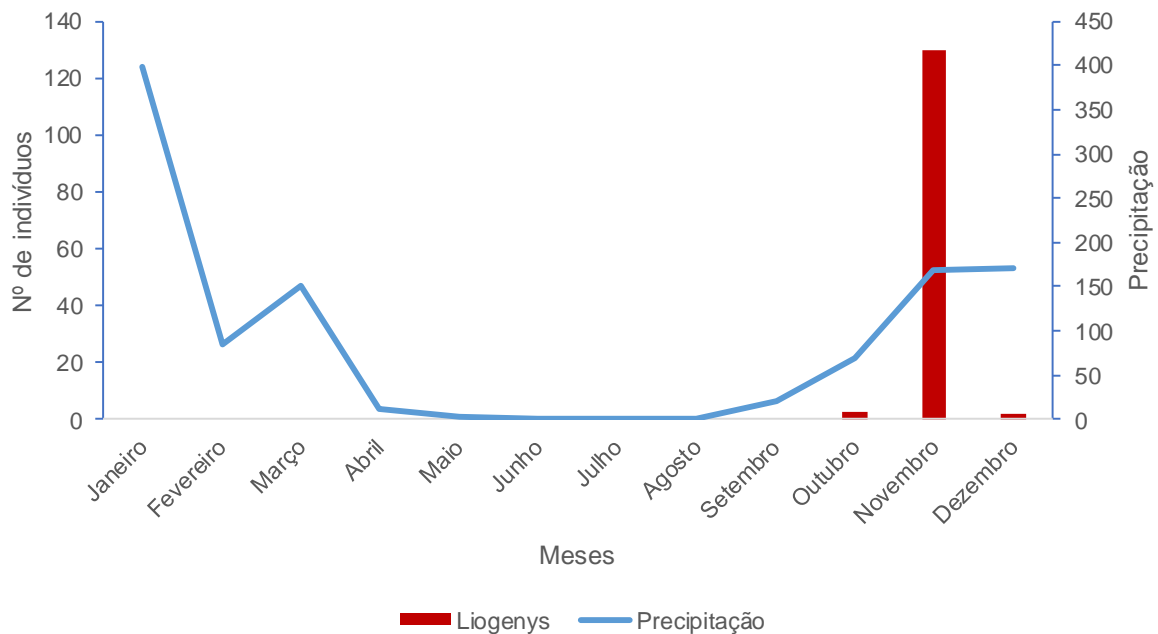


Figura 4 - Flutuação populacional de adultos do gênero *Liogenys* coletados com armadilha luminosa e comparados com os dados de precipitação no período de junho de 2015 a maio de 2016 no município de Planaltina/DF.

Foi observado que no início da estação chuvosa foi obtido um maior número de indivíduos coletados com 97,2% e que este fato coincidiu com o início da precipitação, já que no período de seca coletou-se apenas 2,74% do total. Apesar do padrão observado ser o que normalmente é encontrado para Melolonthidae no Cerrado (COSTA et al., 2009), o ano amostrado foi um ano atípico quando se compara com a série histórica, o início das chuvas começou em outubro/novembro e o acumulado foi de 1.079 mm.

A flutuação populacional de *Liogenys* varia dependendo da época do ano e local, característica como condições climáticas, principalmente precipitação, influenciam na quantidade de indivíduos. Assim como outros representantes da família Melolonthidae, o ciclo biológico das espécies está associado a precipitação pluviométrica (OLIVEIRA & SALVADORI, 2009).

Segundo os autores Santos & Ávila (2009), para a espécie *L. suturalis* o período de revoada dos adultos ocorre da segunda quinzena de setembro até dezembro e apresentam picos nos meses de outubro e novembro, o que se pode verificar também neste trabalho. Foi constatado que os adultos estão associados ao início das chuvas, ou seja, são espécies univoltinas e a fase larval coincide com o plantio de milho

safrinha, trigo ou aveia no Mato Grosso do Sul que também são semeados no início do período chuvoso (CHERMAN, 2011).

Em geral os adultos de *Liogenys* surgem durante o início das estações chuvosas de cada local com pico de abundância no mês em que ocorreu o início das chuvas e/ou subsequente a esses meses. Assim como mostrado no estudo de Santos & Ávila (2009), onde demonstrou que a revoada da espécie *L. suturalis* ocorreu geralmente depois das precipitações pluviométricas. O ciclo biológico das espécies de *Liogenys* são importantes, pois são influenciados pela precipitação do Cerrado e com o início das suas atividades marcado pelo início do ciclo da cultura hospedeira estabelecida, o que a torna crucial na atividade agrícola já que o favorecimento de condições como a maior disponibilidade de alimento também ocorre no início deste período devido ao começo de plantios. Portanto, conhecer o ciclo bioecológico contribui para estudos comportamentais e desenvolvimento de táticas de controle visando medidas efetivas para o manejo desta praga em sua região de ocorrência.

Quanto a distribuição espacial das espécies nas localidades de Cerrado avaliadas verificou-se que em Porto Nacional/TO foram encontradas duas espécies:

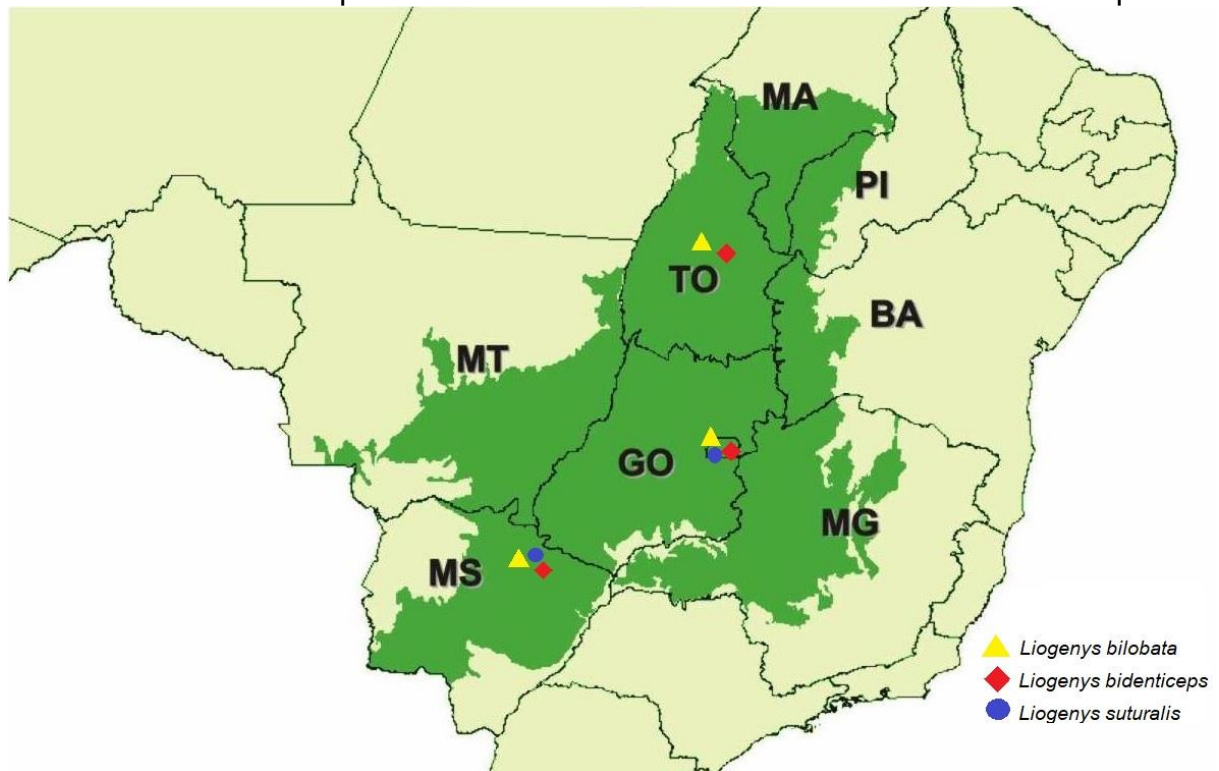


Figura 5 - Área de distribuição do Cerrado nos estados de Tocantins (Porto Nacional), Distrito Federal (Planaltina) e Mato Grosso do Sul (Chapadão do Sul) com a representação das espécies de *Liogenys* coletadas neste estudo. Fonte: Conservação Internacional Brasil, 2018.

L. bilobata e *L. bidenticeps* e, em Planaltina/DF e em Chapadão do Sul/MS foram encontradas três espécies: *L. bilobata*, *L. bidenticeps* e *L. suturalis* (Figura 7).

Este é o primeiro registro de espécies do gênero no estado do Tocantins. No Brasil, o gênero já foi registrado em 22 dos 26 estados, e desses, ainda não foi encontrado registro para o Amazonas, Amapá, Roraima e Tocantins (EVANS & SMITH, 2009; MORÓN 2004). Este fato pode estar associado a falta de levantamento nestes locais o que muitas vezes leva ao sub-dimensionamento dos dados.

Liogenys bilobata (Frey, 1969)

No Brasil a distribuição geográfica descrita é localizada nos estados de Mato Grosso, Distrito Federal, Minas Gerais e São Paulo (CHERMAN, 2015). Pela etimologia do nome essa espécie é nomeada devido às duas projeções longas na



Figura 6 - *Liogenys bilobata* (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista frontal, (D) clípeo e pronoto vista dorsal, (E) pigídio; parâmeros genitália masculina (F) vista dorsal, (G) vista lateral. Escalas 2mm (A–D), 1mm (E) 500 µm (F–G). Fonte: Cherman, 2015.

margem anterior do clipeo em formato de dentes, mais acentuada nos machos (Figura 8).

Liogenys bidenticeps (Moser, 1919)

É registrado no Brasil a ocorrência de *L. bidenticeps* (Figura 9) nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (CHERMAN, 2015). Além de ser relatado em outros países como o Paraguai e a Argentina. A espécie deve seu nome à presença de duas pequenas projeções em forma de dentes na borda anterior do clipeo.



Figura 7 - *Liogenys bidenticeps* (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista frontal, (D) clipeo e pronoto vista dorsal, (E) pigídio; parâmeros genitália masculina (F) vista dorsal, (G) vista lateral. Escalas 2mm (A–C), 1mm (D–E) 500 µm (F–G). Fonte: Cherman, 2015.

L. bidenticeps teve sua ocorrência em fase larval relatada em área de plantio de sistema direto nas culturas de milho e soja em Aquidauana no Mato Grosso do Sul (RODRIGUES et al., 2011).

Liogenys suturalis (Blanchard, 1851)

Sua distribuição geográfica é dada nos estados de Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (CHERMAN, 2015). E ocorrência na Bolívia, Paraguai e Argentina. O nome da espécie se refere à costa sutural dos élitros notavelmente mais grossa e elevada que as costas elitrais restantes, além de ser mais escura que o disco elitral (Figura 10).

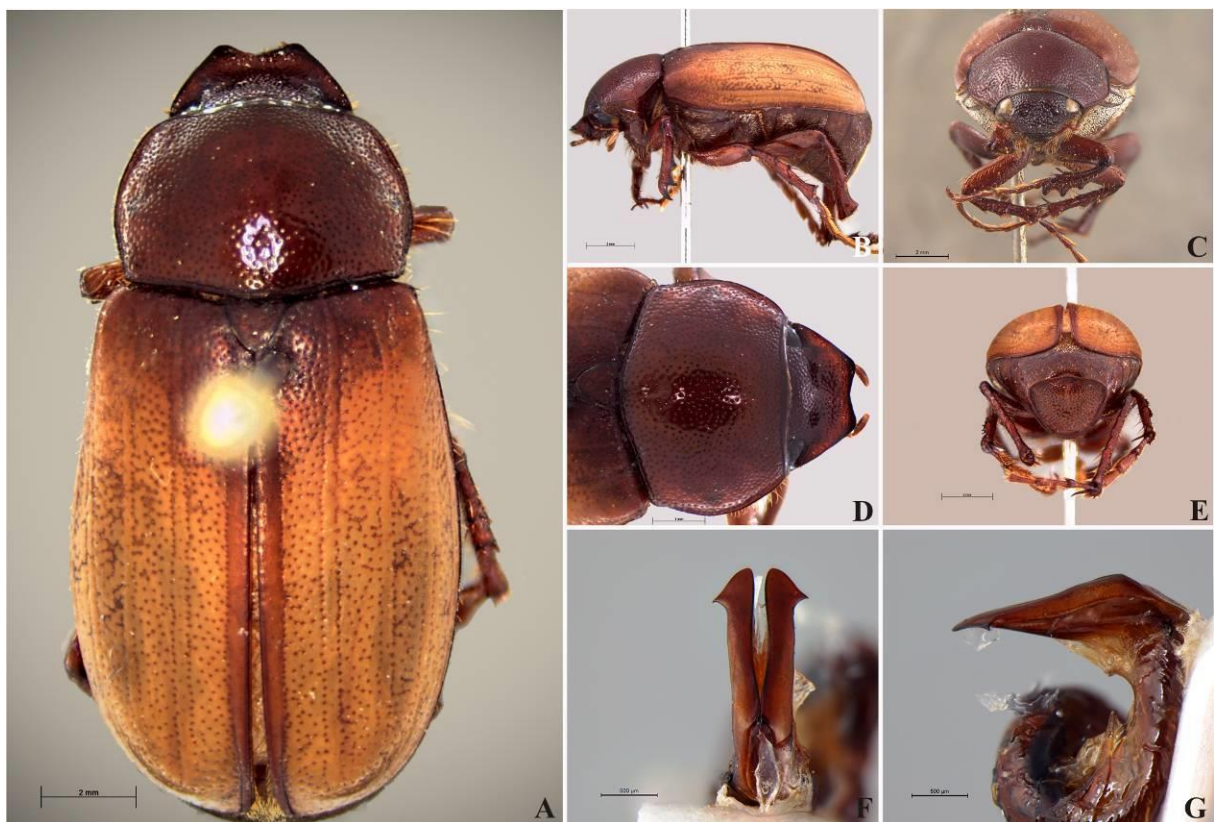


Figura 8 - *Liogenys suturalis* (A) vista dorsal, (B) vista lateral, (C) vista frontal, (D) clípeo e pronoto vista dorsal, (E) pigídio; parâmeros genitália masculina (F) vista dorsal, (G) vista lateral. Escalas 2mm (A–C, E), 1mm (D), 500 µm (F–G). Fonte: Cherman, 2015.

Liogenys suturalis foi constatada como praga de milho, trigo e aveia no Mato Grosso do Sul, e é demonstrado que seus danos mais severos foram durante os meses de fevereiro, março e abril, o que coincide com os estágios larvais mais desenvolvidos, por consequência, mais vorazes (ÁVILA & GOMEZ, 2001). Estudos mostram que a revoada dessa espécie ocorre na segunda quinzena de setembro até dezembro, com picos nos meses de outubro e novembro (SANTOS & ÁVILA, 2009).

6. CONCLUSÕES

No Cerrado a riqueza e abundância do gênero *Liogenys* foi maior em área de vegetação nativa comparado com áreas cultivadas.

Planaltina foi a localidade que apresentou a maior riqueza e a maior abundância do gênero dentre as localidades avaliadas.

No Cerrado brasileiro, para a flutuação populacional do gênero *Liogenys* encontrou-se um padrão do pico populacional no início da estação chuvosa.

Este é o primeiro relato do gênero *Liogenys* para o estado de Tocantins.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, I. L.; JUNQUEIRA, A. M. R. Evolução do perfil dos consumidores de hortaliças orgânicas em Brasília-DF. In: 52 **Congresso Brasileiro de Olericultura, Salvador**. Horticultura Brasileira (Impresso). Brasília DF: ABH, 2012. v. 30, p. 1-8.2012.
- ÁVILA, C. J.; GOMEZ, S. A. **Efeito de inseticidas aplicados nas sementes e no sulco de semeadura, na presença do coró-da-soja, *Phyllophaga cuyabana***. Embrapa Agropecuária Oeste, 2003.
- ÁVILA, C. J.; GOMEZ, S. A. Ocorrência de pragas de solo no Estado de Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 8., 2001, Londrina. **Anais** (Embrapa Soja. Documentos, 172). Londrina: Embrapa Soja, P. 36-41. 2001.
- ÁVILA, CRÉBIO JOSÉ; SANTOS, VIVIANE. Corós associados ao sistema plantio direto no Estado de Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste-Documentos (INFOTECA-E **Embrapa Agropecuária Oeste-Documentos (INFOTECA-E)**, 2009.
- BELTRAO, S. L. L.; PEREIRA, R. M.; TEIXEIRA, M. R. F. Brinque com ciência: biomas do Brasil. Brasília, DF: Embrapa, 2013 48 p. il., color. (Brinque com ciência, 2). Ilustrações: Ana Szerman.
- BOSQUE, L. A. R. D. Importancia, historia y retos. In: BOSQUE, L. A. R. D; MORÓN, M. A. Ed 1. **Plagas del suelo**. México: Editora Grupo Mundi-Prensa, p. 3-15. 2010.
- BRITTON, E. B. A revision of the Australian Chafers (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae). Volume I. *British Museum (Natural History) Journal* 4, 1-185. 1957.
- CARNEIRO FILHO, A.; COSTA, M. K.; ROMEIRO, M.; OLIVEIRA, M.; ALVEZ, I. **Cerrado**: expansão da área de soja. Expansão agrícola no cerrado. Disponível em: <http://www.inputbrasil.org/publicacoes/cerrado-caminhos-para-ocupacao-territorial-uso-do-solo-e-producao-sustentavel-expansao-soja/> acessado em jun de 2018.
- CHERMAN, M. A. et al. Análise populacional de corós-praga e de outras espécies no planalto do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 44, n. 12, 2014.
- CHERMAN, M. A.; GUEDES, J. V.; MORÓN, M. A.; PRÁ, E. D.; BIGOLIN, M. White grubs (Coleoptera, Melolonthidae) in the " Planalto Region", Rio Grande do Sul state, Brazil: Key for identification, species richness and distribution. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 57, n. 3, p. 271-278, 2013.
- CHERMAN, M. A.; MORÓN, M. Á. Validación de la familia Melolonthidae Leach, 1819 (Coleoptera: scarabaeoidea). **Acta Zoológica Mexicana**, v. 30, n. 1, p. 201-220, 2014.
- 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**, 55, 618-620. 2011.

CHERMAN, M. A. **Relações filogenéticas em diplotaxini e revisão taxonômica das espécies brasileiras de Liogenys Guérin-Méneville, 1831 (Coleoptera: Melolonthidae)**. 2015. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Entomologia). Defesa: Curitiba, Brasil, 2015.

CODEPLAN. **Indicadores Econômicos**. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/indicadores-economicos/> Acessado em 27 de jun. 2018.

CONAB. **Safra série histórica**. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard> Acessado em 25 de mai. 2018.

COSTA, C. C. da; GUILHOTO, J. J. M; IMORI, D. Importância dos setores agroindustriais na geração de renda e emprego para a economia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 4, p. 787-814, 2013.

COSTA, R. B.; FERNANDES, P. M.; MORÓN, M. A.; OLIVEIRA, L. J.; SILVA, E. A.; BARROS, R. G. Bioecologia de corós no sistema de sucessão soja-milho safrinha. In: SARAIVA, O. F. (Ed.). **Resultados de pesquisa**. Londrina: Embrapa Soja, p. 47-48. 2004.

COSTA, R. B.; FERNANDES, P. M.; OLIVEIRA, F. S.; ROCHA, M. R.; 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**, Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 1-8, 2009.

COUTINHO, G. V.; RODRIGUES, S. R.; CRUZ, E. C. D.; ABOT, A. R. Bionomic data and larval density of Scarabaeidae (*Pleurosticti*) in sugarcane in the central region of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 3, p. 389-395, 2011.

COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro um século depois**. São Paulo: Unesp, p. 77-91, 2000.

EMATER – DF. **Programa de Olericultura**. Disponível em http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=81 Acessado em 12 jun, 2018.

EMATER. **Relatórios e Informações Agropecuárias**. Disponível em: http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=72&Itemid=55 Acessado em 29 de mai. 2018.

ENDRÖDI, S. **Monographie der Dynastinae:(Coleoptera, Lamellicornia)**. Staatliches Museum für Tierkunde, 1966.

EVANS, A. V. & SMITH, A. B. T. An electronic checklist of the New World chafers (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae). *Papers in Entomology*, electronically published, version3
<http://museum.unl.edu/research/entomology/SSSA/nwmelos.htm>. 2009.

EVANS, A. V. A checklist of the New World chafers (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae). **Zootaxa**, 211, p. 1-458. 2003.

FREY, G. Bestimmungstabelle und Revision der Gattung *Liogenys* Guerrez (Coleoptera-Melolonthinae-Macrodactylini). **Munich Mus G Frey Entomol Arb**, 1969.

GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R. P. L. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, ed. Agronômica Ceres. 10 ed. 919p., 2002.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; BASTOS, E. T. Crescimento e produtividade da agricultura brasileira de 1975 a 2016. 2018.

GUTIÉRREZ, R. El genero *Liogenys* en Chile. **Revista Chilena de Entomologia** 1, 129-145. 1951. HENZ, G. P.; ARAÚJO, T. M; PEREIRA, S. F. **Produção do morango no Distrito Federal**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009.

IBGE. **Agência IBGE Notícias**. Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20166-pib-avanca-1-0-em-2017-e-fecha-ano-em-r-6-6-trilhoes.html>

Acessado em 29 de mai. 2018.

IBGE. **Biomass**. Disponível em:

<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm> ,

Acessado em 10 de jun. 2018.

IBGE. **Estatística de indicadores agropecuária**. Disponível em:

<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm> Acessado em 26 de mai. 2018.

JAMESON, M. L. & RATCLIFFE, B. C. Series Scarabaeiformia Crowson 1960 (=Lamellicornia) Superfamily Scarabaeoidea Latreille 1802. Introduction. pp. 1-5. In: Arnett, R.H. Jr., M.C. Thomas, P.S. Skelley and J.H. Frank (eds.). **American Beetles Volume 2**. Polyphaga:Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press, Boca Raton. 2002.

- KATO, M.; ITIOKA, T; SAKAI, S; MOMOSE, K; YAMANE, S; HAMID, A. A. & INOUE, T. 2000. Various population fluctuation patterns of light-attracted beetles in a tropical lowland dipterocarp forest in Sarawak. **Population Ecology** **42**:97-104.
- KLINK, CARLOS A.; MACHADO, RICARDO B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
- LOPES, H. R. O.; SILVA, B.C; NASCIMENTO, E. F; RAMOS, L. X.; PEREIRA, M.; CARNEIRO R. G. A cultura do morangueiro no Distrito Federal. Brasília: EMATER, 2005.
- LUÇARDO, M.; OLIVEIRA, C. M. de; FRIZZAS, M. R. Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) no Cerrado brasileiro: estado atual do conhecimento. **Ciência Rural**, v. 44, n. 4, p. 652-659, 2014.
- MACHADO, R.B., M.B. RAMOS NETO, P.G.P. PEREIRA, E.F. CALDAS, D.A. GONÇALVES, N.S. SANTOS, K. TABOR E M. STEININGER. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Relatório Técnico não publicado**. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.
- MAIA, A. C. D.; SCHLINDWEIN, C. *Caladium bicolor* (Araceae) and *Cyclocephala celata* (Coleoptera, Dynastinae): a well-established pollination system in the northern Atlantic rainforest of Pernambuco, Brazil. **Plant Biology**, v. 8, n. 4, p. 529-534, 2006.
- MORÓN M. A. **El género Phyllophaga en México; morfología, distribución y sistemática supraespecífica (Insecta: Coleoptera)**. México, Instituto de Ecología, 344p. 1986.
- MORÓN, M. A.; LÓPEZ, D.; CUAUHTÉMOCCOAUT. A. **Atlas de los escarabajos de México coleoptera: lamellicornia, vol. 1 familia melolonthidae: subfamilias rutelinae, dynastinae, cetoninae, thichiinae, valginae y melolonthinae**. 1997.
- MORÓN, M. A. Melolontídeos edafícolas, pp. 133-166 In JR Salvadori, CJ Ávila, and MT Silva. **Pragas de Solo no Brasil. Embrapa Trigo, Passo Fundo, Brazil**, v. 327, 2004.
- OLIVEIRA, C. M. de. Aspectos Bioecológicos do Coró-das-hortaliças *Aegopsis bolboceridus* (Thomson) (Coleoptera: Melolonthidae) no Cerrado do Brasil Central. (**Embrapa Cerrados documentos 143**). Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 25 p. 2005.
- OLIVEIRA, C. M. de. Coró-da-soja-do-cerrado *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae): aspectos bioecológicos. (**Embrapa Cerrados. Documentos, 199**). Planaltina - Df: Embrapa Cerrados, 37 p. 2007.
- OLIVEIRA, C. M. de; FRIZZAS, M. R. **Insetos de Cerrado: distribuição estacional e abundância**. Embrapa Cerrados, 2008.

OLIVEIRA, C. M. et al. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50-54, 2014.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. Field biology of the beetle *Aegopsis bolboceridus* in Brazil, with a list of host plants. **Journal of Insect Science** (Online), 13(48): p. 1-15. 2013.

OLIVEIRA, C.M.; AUAD, A.M.; MENDES, S.M.; FRIZZAS, M.R. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50-54, 2014.

OLIVEIRA, L. J.; CATTELAN, A. J.; AVILA, C. J.; FERNANDES, P. M.; NUNES JUNIOR, J.; SANTOS, A. A. dos; BUENO, A. de F. Título: 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, p. 103-108. 2008.

OLIVEIRA, L. J.; SANTOS, B.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Coró da soja. In: SALVADORI, J. B.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. (Ed.). **Pragas de Solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p.167- 190. 2004.

OLIVEIRA, L. J.; SALVADORI, J. R. (Ed.). Insetos Rizófagos: (Coleoptera: Melolonthidae). In: PANIZZI, Antônio R. et al. 36 (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos**: Base para o manejo integrado de pragas. Londrina: Embrapa Informação Tecnológica, Cap. 14. p. 569-593. 2009.

HAMMER, Ø., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. **PAST**: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm 2001.

RODRIGUES, S. R.; BARBOSA, C. D. 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.; CARMO, J. I. dos; SANTOS O. V. dos; THIAGO, E. F.; TAIRA, T. L. Ocorrência de larvas de Scarabaeidae fitófagos (Insecta: Coleoptera) em diferentes sistemas de sucessão de culturas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 1, p. 87-93, 2011.

SALVADORI J. R. **Coró do trigo**. Passo Fundo, Embrapa Trigo, 56p, 2000.

SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. VS. Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas. **Embrapa Trigo-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2006.

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: 17 de jun. 2018.

SANTOS, A. C.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F.; VIEIRA, S. V. Chemical control of white grub *Liogenys fuscus* (Blanchard 1851) (Coleoptera: Melolonthidae) in cornfields. **Bioassay**, Londrina, v. 3, n. 5, p. 1-6, 2008.

SANTOS, Jardel Barbosa dos - **Inseticidas em tratamento de sementes visando o controle de corós rizófagos (coleoptera, melolonthidae) na cultura da soja no estado de Goiás e Distrito Federal**. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Agronomia (EAEA) - Universidade Federal de Goiás - Goiânia - Goiás - Brasil. 45 P. 2013.

SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. Aspectos biológicos e comportamentais de *Liogenys suturalis* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae) em Mato Grosso do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 6, 2009.

SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. Ocorrência de parasitismo em larvas de *Liogenys suturalis* Blanchard, 1851 (Coleoptera: Melolonthidae) por *Ptilodexia brauer & bergensstamm*, 1889 (Diptera: Tachinidae)*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 745-748, 2009.

SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização climática do bioma Cerrado. In: SANO, S. M; ALMEIDA S. P.; RIBEIRO J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Vol. 2, Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, P. 69-88. 2008.

SILVA, N. A. P. da; FRIZZAS, M. R.; OLIVEIRA, C. M. de. Seasonality in insect abundance in the “Cerrado” of Goiás State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, p. 79-87, março 2011.

STECCHAUNER-ROHRINGER, R.; PARDO-LOCARNO, L. C. Redescrición de inmaduros, ciclo de vida, distribución e importancia agrícola de *Cyclocephala lunulata* Burmeister (Coleóptera: Melolonthidae: Dynastinae) em Colombia. **Boletín Científico do Museu de História Natural**, v. 14, p. 203-220, 2010.