

**Insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no Estado de Mato Grosso do Sul**





ISSN 1679-0456

Julho, 2014

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agropecuária Oeste**

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 66**

## **Insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no Estado de Mato Grosso do Sul**

Gleicieli Caparróz Moraes  
Crébio José Ávila

**Embrapa Agropecuária Oeste**  
Dourados, MS  
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agropecuária Oeste**

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

79804-970 Dourados, MS

Caixa Postal 449

Fone: (67) 3416-9700

Fax: (67) 3416-9721

www.cpao.embrapa.br

cpao.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*

Secretária-Executiva: *Sílvia Mara Belloni*

Membros: *Auro Akio Otsubo, Clarice Zanoni Fontes, Danilton Luiz Flumignan,*

*Fernando Mendes Lamas, Germani Concenço, Ivo de Sá Motta, Marciana*

*Retore e Michely Tomazi*

Membros suplentes: *Augusto César Pereira Goulart e Crébio José Ávila*

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Fotos e ilustrações: *Gleicieli Caparróz Moraes*

**1ª edição**

On-line (2014)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei N° 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Agropecuária Oeste

---

Moraes, Gleicieli Caparróz

Insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no Estado de Mato Grosso do Sul / Gleicieli Caparróz Moraes, Crébio José Ávila. — Dourados, MS : Embrapa Agropecuária Oeste, 2014.

37 p. : il. color. : 16 cm. x 21 cm. — (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISBN 1679-0456 ; 66).

1. Inseto – Praga de planta – Solo – Cana-de-açúcar – Brasil – Mato Grosso do Sul. 2. Cana-de-açúcar – Praga de planta – Solo – Brasil – Mato Grosso do Sul. I. Ávila, Crébio José. II. Embrapa Agropecuária Oeste. III. Título. IV. Série.

---

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	<b>5</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>7</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>8</b>
<b>Material e Métodos</b> .....	<b>10</b>
<b>Resultados e Discussão</b> .....	<b>15</b>
<b>Conclusões</b> .....	<b>31</b>
<b>Referências</b> .....	<b>33</b>



# Insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar, no Estado de Mato Grosso do Sul

---

Gleicieli Caparróz Moraes<sup>1</sup>  
Crébio José Ávila<sup>2</sup>

## Resumo

Os insetos-praga constituem um dos fatores que afetam a produtividade da cana-de-açúcar, com destaque para aqueles associados ao solo, os quais podem causar prejuízos quando não controlados. Este trabalho objetivou estudar a ocorrência e a flutuação populacional, de setembro de 2009 a agosto de 2010, dos insetos associados ao solo em canaviais dos municípios de Dourados, Maracaju, Nova Alvorada e Naviraí, no Estado de Mato Grosso do Sul. Para captura dos insetos subterrâneos foram realizadas trincheiras no solo dos canaviais. No caso de cupins utilizaram-se iscas atrativas, que foram enterradas no solo, e para monitorar adultos de *Migdolus fryanus* (West., 1863) (Coleoptera: Cerambycidae) utilizaram-se armadilhas iscadas com seu feromônio sexual. Apenas em Maracaju e Naviraí foram constatados espécimes de Termitidae, identificadas como *Neocapritermes opacus* (Hagen, 1858) (Isoptera: Termitidae) e *Embiratermes heterotypus* (Silvestri, 1901) (Isoptera: Termitidae). *Sphenophorus levis* (Vaurie, 1978) (Coleoptera: Curculionidae) e *Migdolus* sp. foram observados em Maracaju, sendo a

---

<sup>(1)</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. crebio.avila@embrapa.br

<sup>(2)</sup>Engenheira-agrônoma, mestre em Entomologia, Dourados, MS. gleicicm@hotmail.com

ocorrência de *S. levis* a primeira constatação no Estado. Não houve captura de adultos de *Migdolus* nas armadilhas de feromônio sexual, o que evidencia que os exemplares imaturos de *Migdolus* encontrados nas trincheiras não sejam da espécie *M. fryanus*. A cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) foi constatada apenas em canaviais de municípios em que a colheita foi realizada mecanicamente e sem queima.

**Termos para indexação:** amostragem; insetos de solo; ocorrência, abundância.



## Nutrient solution with mineral N addition to studies related to biological nitrogen fixation

---

### Abstract

The insect pests are one of the factors affecting the productivity of sugar cane, especially those associated with soil, which can cause damage if not controlled. This study investigated the occurrence and population fluctuation of insects in the soil in sugarcane fields in four municipalities of the State of Mato Grosso do Sul from September 2009 to August 2010. To catch subterranean insects trenches were done in the soil in the fields of sugar cane, and specifically to evaluate subterranean termites, baits were used (cane stalks or corrugated cardboard) that were buried in the ground. Adults of *Migdolus fryanus* (West., 1863) (Coleoptera: Cerambycidae) were also monitored employing traps baited with its sexual pheromone. In the municipalities of Maracaju and Naviraí specimens of the family Termitidae were identified as *Neocapritermes opacus* (Hagen, 1858) (Isoptera: Termitidae) and *Embiratermes heterotypus* (Silvestri, 1901) (Isoptera: Termitidae). Larvae of *Sphenophorus levis* (Vaurie, 1978) (Coleoptera: Curculionidae) and *Migdolus* sp. Maracaju were also found in this municipality, being the occurrence of *S. levis* is first record in the state. There was no capture of adult *Migdolus* in pheromone traps, which demonstrates that the specimens of immature *Migdolus* found in the trenches are not the species *M. fryanus*. The leafhopper-of-roots *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) was found only in municipalities where sugar cane fields was harvested mechanically.

**Index terms:** sampling; soil pest; occurrence, abundance

## Introdução

A cultura da cana-de-açúcar tem expressiva importância para a economia nacional, como fonte de matéria-prima tanto para a produção de álcool como de açúcar. No entanto, muitos fatores contribuem para reduzir a produtividade desta cultura, dentre eles os danos causados pelos insetos-pragas durante seus diferentes estádios de desenvolvimento. Dos insetos-pragas mais importantes da cultura destaca-se a broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), que pode causar severos danos às plantas e, conseqüentemente, reduzir sua produtividade (GALLO et al., 2002). Em adição, as pragas associadas ao solo representam um dos principais problemas no cultivo dessa gramínea, principalmente em função da intensidade de perdas que ocasionam (ARRIGONI et al., 1988).

Dentre os insetos de solo que atacam a cultura da cana-de-açúcar, *Sphenophorus levis* (Vaurie, 1978) (Coleoptera: Curculionidae) tem sido considerada uma espécie importante, sendo seus danos ocasionados pelas larvas que abrem galerias nos internódios basais, originando sintomas de amarelecimento e seca das folhas e dos perfilhos (PINTO et al., 2009). O coleóptero *Migdolus fryanus* está também entre as pragas de solo prejudiciais à cultura, já que suas larvas se alimentam do sistema radicular das plantas, danificando-o. O ataque inicia nos toletes, o que prejudica o brotamento das gemas e, posteriormente, causa destruição das touceiras até a altura do colo da planta, provocando a morte das mesmas (BENTO et al., 2004; MACHADO et al., 2003). Da ordem Coleoptera, os besouros da família Scarabaeidae, conhecidos como corós ou pão-de-galinha, são considerados pragas secundárias, mas podem atacar os toletes de cana-de-açúcar recém-plantados e os internódios basais (PINTO et al., 2009).

A cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae) é considerada um dos principais problemas da cultura no Estado de São Paulo (ALMEIDA et al., 2007; DINARDO-MIRANDA, 2004). A queima da palha da cana-de-açúcar antes da colheita contribui para destruir parte dos ovos da cigarrinha depositados no solo e na palhada (DINARDO-MIRANDA, 2004; DINARDO-MIRANDA et al., 2006; PINTO et al., 2009).

As ninfas danificam os vasos lenhosos da raiz, dificultando ou impedindo o fluxo de água e de nutrientes para a parte aérea da planta; o processo de fotossíntese é reduzido e, com a consequente redução da produção de açúcares nas folhas, os colmos se tornam menores, mais finos, com entrenós mais curtos, e mais pobres em açúcares (DINARDO-MIRANDA, 2004; GARCIA; BOTELHO, 2006).

Os cupins subterrâneos também são responsáveis por perdas expressivas em canaviais brasileiros, pois atacam os toletes plantados e danificam as gemas que influenciam a intensidade de brotação da cana. Esse grupo de insetos ataca a cana desde o início do crescimento até o perfilhamento, causando injúrias e redução no estande (GALLO et al., 2002; PINTO et al., 2009).

Vários estudos sobre a ocorrência e o manejo de insetos-praga associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar têm sido realizados no Estado de São Paulo, que é o maior produtor de cana-de-açúcar do País (DINARDO-MIRANDA et al., 2008; GARCIA, 2006; MACHADO et al., 2006; TAVARES, 2006). Embora algumas medidas empregadas no manejo de pragas possam ser adaptadas de outras regiões do Brasil, é imprescindível o conhecimento da ocorrência, incidência e flutuação populacional desses insetos em âmbito regional, considerando-se as peculiaridades edafoclimáticas e fitogeográficas de cada região. Essas informações, quando devidamente determinadas, contribuirão para a correta identificação da entomofauna edáfica nas diferentes regiões do estado onde a cana-de-açúcar está sendo implantada e, conseqüentemente, para o seu manejo. Apesar de a cultura canieira estar instalada no Estado de Mato Grosso do Sul há muito tempo, praticamente inexistem pesquisas com entomofauna edáfica associada à cana-de-açúcar no estado.

Este trabalho teve por objetivo estudar a ocorrência e a flutuação populacional de insetos associados ao solo em canaviais de quatro municípios da região sul de Mato Grosso do Sul.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em cultivos de cana-de-açúcar de quatro municípios do Estado de Mato Grosso do Sul: Dourados (22° 13'09.42"S; 54° 48'10.78"W e altitude 384 m), Maracaju (21° 37'07.96"S; 55° 10'02.38"W e altitude 377 m), Nova Alvorada do Sul (21° 27'51.58"S; 54° 23'03.15"W e altitude 374 m) e Naviraí (23° 03'54.64"S; 54° 11'26.25"W e altitude 351 m), de setembro de 2009 a agosto de 2010. Foi selecionado um talhão da cultura, em torno de 2 a 7 hectares, em cada município, sendo dois locais com colheita mecanizada (Dourados e Maracaju) e os outros dois com queima e corte manual da cana (Naviraí e Nova Alvorada do Sul).

### Caracterização dos locais de amostragens

**Maracaju** – A área selecionada para o trabalho foi concedida pela Usina Maracaju, pertencente ao Grupo Biosev. O primeiro plantio da cana-de-açúcar nessa área, anteriormente ocupada por pastagem, foi realizado em janeiro de 2004, utilizando a variedade de cana SP80-3280. Em 2009, o corte mecanizado foi realizado em julho, estando a cana soca com aproximadamente 60 dias, quando teve início as coletas de insetos. Durante o período de coleta foi realizado controle de formiga, cigarrinha-das-raízes e broca-da-cana.

**Nova Alvorada do Sul** – O talhão selecionado para o estudo foi concedido pela Usina Safi Energia. A área é plantada com cana desde 1982. O plantio da cana no talhão foi realizado em março de 2004, com a variedade RB85-5156, sendo a área fertirrigada com vinhaça. Em 2009, o corte manual da cana havia sido realizado em maio, estando a cana soca com aproximadamente 90 dias quando as coletas de insetos iniciaram. No período das coletas foi realizado somente o controle para broca-da-cana.

**Naviraí** – A área selecionada para o trabalho foi concedida pela Usina Usinavi Infinity Bio-Energy. Essa área tem plantios de cana-de-açúcar desde 2002, sendo anteriormente ocupada com pastagens. O plantio do talhão foi realizado em junho de 2007, com a variedade RB96-6928, sendo a área

fertirrigada com vinhaça. No início de setembro de 2009 foi realizado o corte manual, estando a cana soca com aproximadamente 20 dias, quando as coletas de insetos iniciaram. No período das coletas foi realizado o controle de formiga e broca-da-cana.

**Dourados** – Neste município, a área selecionada para a pesquisa foi concedida pela Usina São Fernando. Os cultivos de cana nessa área tiveram início em 2007, sendo a mesma anteriormente ocupada com lavouras de soja e milho. O plantio do talhão foi realizado em dezembro de 2007, com a variedade RB85-5156, sendo a área fertirrigada com vinhaça. Em 2009, o corte mecanizado foi realizado em agosto, estando a cana soca com aproximadamente 30 dias, quando as coletas de insetos foram iniciadas. No período das coletas foi realizado o controle para a broca-da-cana e cigarrinhas-das-raízes.

## **Amostragens dos insetos associados ao solo**

### **Insetos subterrâneos**

As amostragens dos insetos subterrâneos, centralizadas nas touceiras de cana-de-açúcar (Figura 1), foram realizadas através da abertura de trincheiras no solo com dimensões de 0,50 m x 0,50 m, até a profundidade de 0,30 m (ARRIGONI et al., 1988). Foram realizadas dez amostragens por mês, em cada localidade. Toda a terra retirada das trincheiras era analisada, bem como raízes e colmos (Figura 2A). Os insetos encontrados foram colocados em recipientes plásticos contendo solo umedecido e transportados ao Laboratório de Entomologia da Embrapa Agropecuária Oeste (Figura 2B), onde as formas imaturas foram criadas visando à obtenção de adultos.

Inicialmente, os insetos foram colocados em recipientes contendo solo e raízes de milho e mantidos em câmaras climatizadas do tipo B.O.D. (Figura 3A). Posteriormente, com o desenvolvimento dos indivíduos, estes foram mantidos em uma sala com ambiente controlado (Figura 3B), onde os alimentos foram substituídos por raízes de cana.



**Figura 1.** Quadrado de ferro utilizado para estabelecer as dimensões da trincheira (A); trincheira aberta no solo (B).



**Figura 2.** Peneiramento do solo para separação dos insetos subterrâneos (A); triagem do material no Laboratório de Entomologia da Embrapa Agropecuária Oeste (B).



**Figura 3.** Frascos contendo insetos de solo mantidos em B.O.D. (A); bancada em sala climatizada no Laboratório de Entomologia da Embrapa Agropecuária Oeste (B).

Para amostragem de cupins subterrâneos foram utilizados dois tipos de armadilhas: colmos de cana-de-açúcar e isca de papelão corrugado (ALMEIDA; ALVES, 1995). A primeira armadilha era composta por dois colmos de cana-de-açúcar, medindo cerca de 30 cm de comprimento, que eram enterrados no solo numa profundidade de 15 cm (Figura 4A); a isca de papelão corrugado era do tipo “Termitrap” (Figura 4B), em torno da qual foi colocado um suporte de PVC, que era aberto nas laterais onde o papelão foi perfurado. As iscas foram enterradas verticalmente até que a extremidade superior da armadilha tangenciasse a superfície do solo. Foram utilizadas dez iscas de cada tipo por localidade de coleta. Inicialmente as iscas foram trocadas mensalmente e, após o terceiro mês de coleta, passaram a ser trocadas a cada dois meses.



**Figura 4.** Iscas para cupins: colmos de cana (A); armadilha do tipo “Termitrap” (B).

## Amostragem de adultos de *M. fryanus*

Para amostragem de adultos de *M. fryanus* foram instaladas armadilhas iscadas com feromônio sexual desta espécie, fornecidos pela empresa “Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda.”. As armadilhas foram instaladas ao nível do solo (Figura 5), utilizando-se duas unidades para cada área, sendo estas vistoriadas mensalmente, quando os septos de feromônio eram também trocados (BENTO et al., 2004).



**Figura 5.** Armadilha com feromônio utilizada para captura de adultos de *Migdolus fryanus*.

## Amostragem da cigarrinha-das-raízes da cana-de-açúcar

Para a cigarrinha-das-raízes da cana-de-açúcar, *M. fimbriolata*, foram amostrados cinco pontos, em cada época de amostragem, nos canaviais de cada localidade, sendo cada ponto constituído por 5 m de sulco ao longo da fileira de cana. Durante a amostragem, a palha entre os colmos era afastada cuidadosamente para expor a base das plantas, a fim de visualizar os pontos de espuma (Figura 6). Empregando-se um palito de madeira, as ninfas e os adultos presentes nas raízes da cana-de-açúcar foram contados (DINARDO-MIRANDA, 2004).



**Figura 6.** Espuma na base da planta contendo ninfas e adultos da cigarrinha-das-raízes.



## Resultados e Discussão

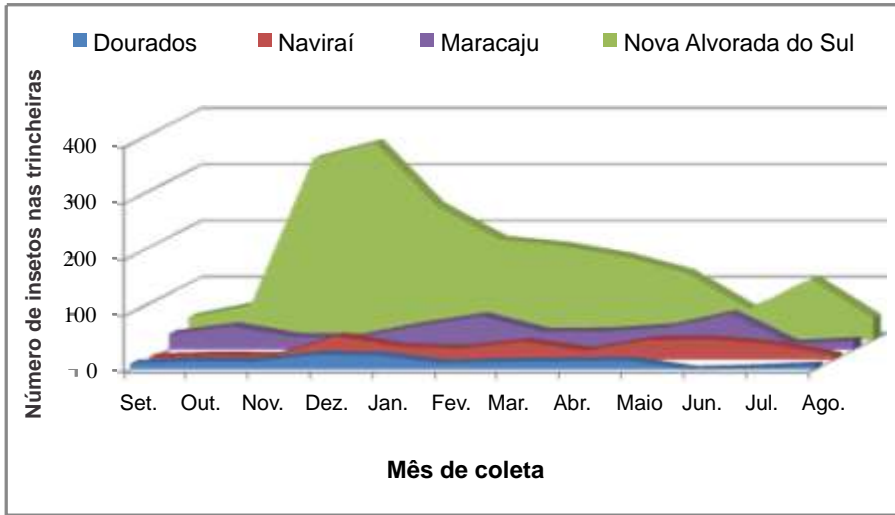
### Entomofauna encontrada nas trincheiras de solo

A família de insetos associados ao solo encontrada com maior quantidade nas trincheiras em canaviais de Mato Grosso do Sul foi Scarabaeidae, sendo *Liogenys suturalis* a espécie mais abundante, a qual apresentou índices de constância e frequência relativa, respectivamente, de 68,8% e 33,2% (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número total de espécimes coletados (NT), constância (C) e frequência relativa (FR) de espécies coletadas nas trincheiras, em canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

Família	Espécie	NT	C (%)	FR (%)
Alleculidae	<i>Lobopoda</i> spp.	81	31,3	1,3
Cerambycidae	<i>Migdolus</i> sp.	21	8,3	0,3
Chrysomelidae	Não identificados	530	56,3	8,5
	<i>Allocolaspis brunnea</i>	167	50,0	2,7
	<i>Percolaspis pulchella</i>	133	25,0	2,1
Curculionidae	<i>Teratopactus nordicolis</i>	92	22,9	1,5
	<i>Sphenophorus levis</i>	46	14,6	0,7
	<i>Metamasius hemipterus</i>	11	4,2	0,2
Elateridae	Não identificados	99	47,9	1,6
Noctuidae	<i>Hyponeuma taltula</i>	175	72,9	2,8
Scarabaeidae	<i>Liogenys suturalis</i>	2.077	68,8	33,2
	Não identificados	250	81,3	4,0
	<i>Cyclocephala</i> spp.	165	27,1	2,6
	<i>Anomala testaceipennis</i>	91	25,0	1,5
	<i>Macroductylus pumilio</i>	40	20,8	0,6
	<i>Bothynus</i> sp.	21	20,8	0,2
	<i>Phyllophaga</i> sp.	11	10,4	0,2
Termitidae	<i>Neocapritermes opacus</i>	2.027	25,0	32,4
	<i>Embiratermes heterotypus</i>	224	22,9	3,6
<b>Total</b>		<b>6.261</b>		<b>100</b>

O Município de Nova Alvorada do Sul foi o local em que se registrou a maior captura desta família (Figura 7), sendo representada predominantemente por larvas de *L. suturalis* (Figura 8) em todas as coletas realizadas. Nessa localidade, observou-se que nos meses de novembro, dezembro e janeiro houve um pico no número de larvas capturadas, decaindo nas seguintes coletas até o mês de junho.



**Figura 7.** Número total de insetos da família Scarabaeidae constatados mensalmente nas trincheiras de solo de canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.



**Figura 8.** Larva de *Liogenys suturalis* encontrada em canal de Nova Alvorada do Sul, MS, 2010.

Santos e Ávila (2009), estudando aspectos biológicos e comportamentais de *L. suturalis* em Mato Grosso do Sul, relataram que o período de reovada de adultos desta espécie ocorre da segunda quinzena de setembro até dezembro, sendo as larvas de primeiro instar mais abundantes a partir de novembro, corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa.

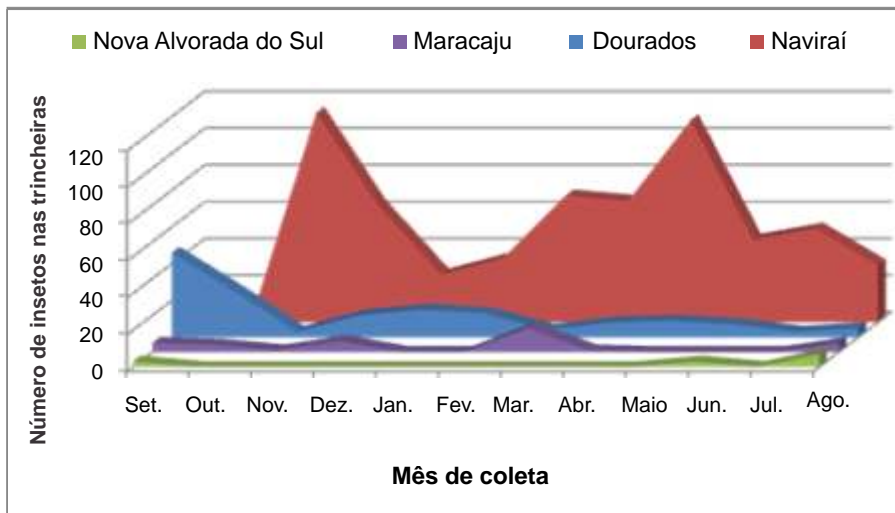
Larvas da família Scarabaeidae também foram encontradas durante todo o período de amostragem no canavial de Maracaju, sendo os meses de julho e agosto os de menor ocorrência deste grupo de insetos (Figura 7). Santos e Ávila (2009) observaram que nos meses de julho e agosto, respectivamente, 40% e 76% de larvas *L. suturalis* encontravam-se na fase de pré-pupa, ocasião em que se verifica os meses mais frios e secos do ano na região. Nos meses de julho e agosto as larvas de várias espécies de Scarabaeidae cessam suas atividades e param de se alimentar, podendo se acomodar em maiores profundidades (> 30 cm), o que pode explicar a baixa população de corós encontrados em trincheiras realizadas nestas épocas. Oliveira et al. (2009) também verificaram em lavouras com sucessão de soja-trigo picos populacionais de *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) no verão, de dezembro a fevereiro, e um declínio nos meses frios, quando as larvas estavam em diapausa.

Larvas de Scarabaeidae também foram encontradas nas trincheiras de solo nos canaviais dos demais municípios, porém em menor abundância (Figura 7). No Município de Naviraí, esta família foi representada, principalmente, por indivíduos pertencentes ao gênero *Cyclocephala*. Segundo Ávila e Santos (2009), várias espécies de corós do gênero *Cyclocephala* têm sido encontradas em Mato Grosso do Sul, tanto em lavouras quanto em pastagens; porém, mesmo em grande abundância dessas larvas no solo, as espécies desse gênero não têm causado danos às culturas associadas, provavelmente porque esses insetos apresentam hábitos subterrâneos predominantemente saprófitos (GARCÍA; MORÓN, 2000; GASSEN, 1989). Larvas de *Cyclocephala parallela* foram também observadas associadas à cana-de-açúcar no sul da Flórida, Estados Unidos, e consideradas como uma praga séria entre as espécies de Scarabaeidae encontradas naquela região (GORDON; ANDERSON, 1981).

Em Dourados, larvas de Scarabaeidae tiveram picos de coleta nos meses de dezembro e janeiro, não constatando captura apenas no mês de junho e julho (Figura 6). As espécies representantes desta família foram, principalmente, *Anomala testaceipennis* e *L. suturalis*. De acordo com Santos e Ávila (2007), larvas de *L. suturalis* podem ser encontradas durante o ano todo, porém são mais abundantes no período de novembro a maio, corroborando com o observado neste trabalho. Estudos realizados na região de Aquidauana, MS, evidenciaram que a espécie *A. testaceipennis* possui duas gerações ao longo do ano, sendo uma com início em agosto, completando o ciclo em dezembro e outra com início de dezembro a fevereiro e terminando o ciclo em julho e agosto (PUKER et al., 2006). Esses resultados podem explicar a ocorrência de larvas de Scarabaeidae praticamente o ano todo no canavial da região de Dourados.

Ainda em Coleoptera, segue em ordem decrescente a família Chrysomelidae, que, embora tenha sido coletada nos canaviais dos quatro municípios, teve maior ocorrência em Naviraí, onde os insetos foram capturados com maior abundância durante os meses de novembro e maio (Figura 9). Nesse local foram identificadas as espécies *Percolaspis pulchella* (Lefevre, 1877) e *Allocolaspis brunnea*, (Jacoby, 1900). Em Dourados, esta família teve maior abundância no mês de setembro, sendo constatada apenas a espécie *A. brunnea*, que apresentou diferenças quanto às épocas de maior abundância para os dois locais. Segundo Linzmeier e Ribeiro-Costa (2008), os insetos da família Chrysomelidae são essencialmente herbívoros e sua ocorrência tem sido maior, em geral, no início da primavera, estando, provavelmente, relacionados à disponibilidade e qualidade de suas plantas hospedeiras na região.

A espécie *A. brunnea* causa danos em rami, quiabeiro e algodoeiro e a espécie *Percolaspis ornata*, (Germar, 1824) é relatada em cacauzeiro (GALLO et al., 2002; ROSSETO et al., 1980), sendo ambas de ocorrência desconhecida na cultura da cana-de-açúcar. Segundo Pinto et al. (2009), larvas da família Chrysomelidae ocorrem na cultura da cana-de-açúcar, apenas contribuindo com os danos, não sendo considerada importante para a cultura. Nos municípios de Maracaju e Nova Alvorada do Sul houve baixa incidência de insetos da família Chrysomelidae (Figura 8) e não foi possível identificar as espécies encontradas.



**Figura 9.** Número total de insetos da família Chrysomelidae constatados mensalmente nas trincheiras de solo de canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

A família Curculionidae teve baixa incidência nas coletas de trincheiras, sendo pouco observada nos canaviais de Naviraí e Dourados (Figura 10). Em Maracaju, esta família foi representada por duas espécies, *S. levis* (Figura 11A) e *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1764) (Figura 11B), sendo elas consideradas importantes pragas na cultura da cana-de-açúcar em outros estados do Brasil. Essas duas espécies foram relatadas pela primeira vez no Município de Maracaju, sendo observadas a partir do mês de janeiro de 2010; nessa ocasião, observou-se apenas adultos, os quais eram encontrados movimentando-se sobre o solo (Figura 11A). As larvas e pupas (Figura 11B) foram encontradas a partir do mês de abril, no interior dos internódios basais das plantas de cana (Figura 12B). A maior quantidade de larvas dessas duas espécies foi verificada em julho e agosto, coincidindo com as observações de Precetti e Arrigoni (1990).

Estes resultados corroboram com os encontrados por Dinardo-Miranda et al. (2008), que observaram entre julho e setembro as maiores populações de larvas de *S. levis*. Segundo Barreto-Triana (2009), *S. levis* tem baixa capacidade de dispersão, o que evidencia que este inseto esteja ocorrendo em reboleiras nos canaviais de Maracaju, uma vez que as amostragens foram realizadas ao acaso.

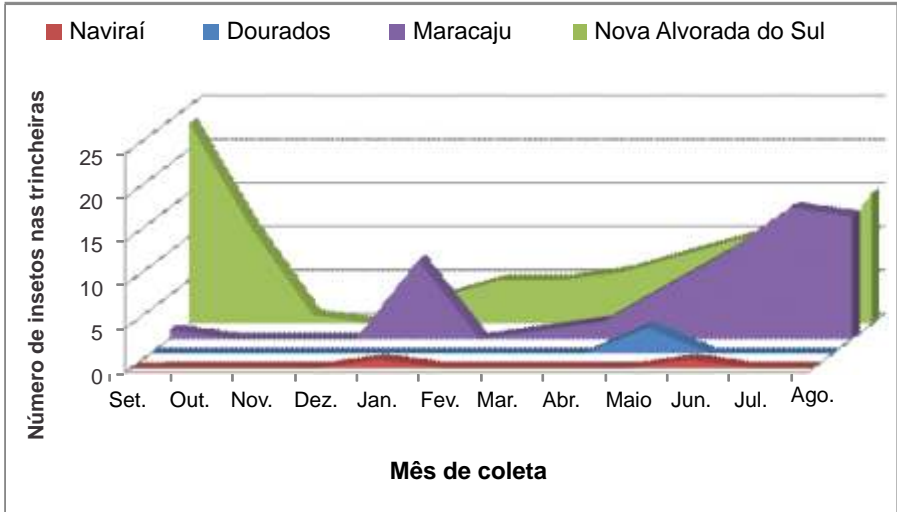


Figura 10. Número total de insetos da família Curculionidae constatados mensalmente nas trincheiras de solo de canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

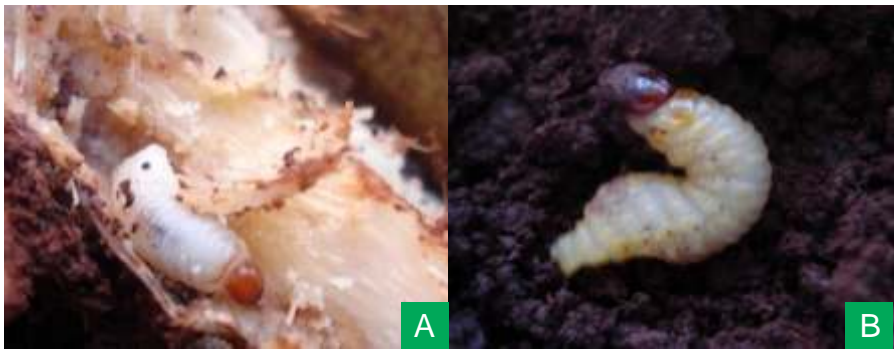
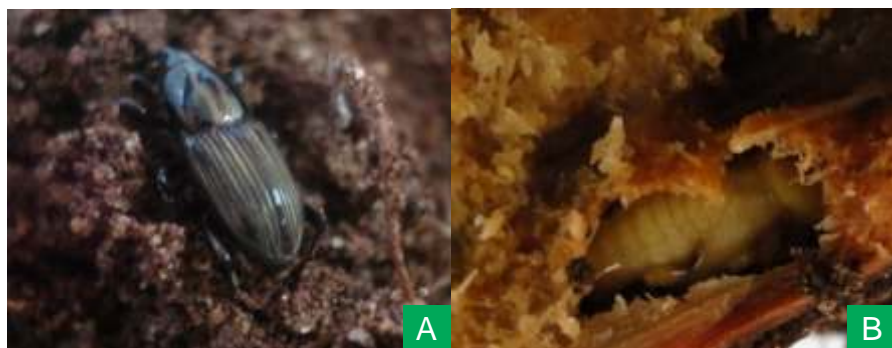


Figura 11. Larva de *Sphenophorus levis* (A) e larva de *Metamasius hemipterus* (B) encontradas em canavial de Maracaju, MS, 2010.

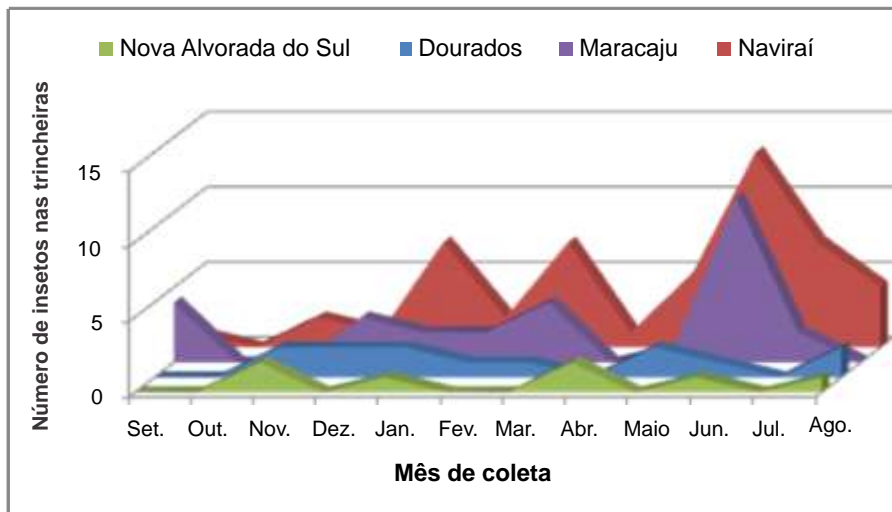


**Figura 12.** Adulto de *Sphenophorus levis* encontrado sobre a palhada em canavial de Maracaju, MS, 2010 (A) e pupa de *Sphenophorus levis* encontrada dentro do colmo em canavial de Maracaju, MS, 2010 (B).

A ocorrência de *S. levis* em canaviais de Maracaju pode estar relacionada com o transporte de mudas que alojam larvas nos entrenós da base da cana, ou mesmo adultos ocultos na palha e nos colmos de mudas recém-cortadas, uma vez que esta é a principal forma de disseminação desse inseto para áreas livres de sua ocorrência (Barreto-Triana, 2009).

Em Nova Alvorada do Sul, a família Curculionidae foi constatada em quase todas as coletas (Figura 10), sendo representada predominantemente pela espécie *Teratopactus nodicollis*, (Boheman, 1833), considerada praga nos citros e na cultura do feijão (GUEDES; PARRA, 2004; QUINTELA, 2002). De acordo com Pinto et al. (2009), alguns curculionídeos comuns na citricultura podem atacar as raízes da cana-de-açúcar, porém não estão entre as pragas de importância para a cultura. Em Dourados, as larvas de Curculionidae encontradas pertencem à espécie *M. hemipteus*, e também foram coletadas em Maracaju, mas com baixa incidência nesta localidade (Figura 10).

A família Elateridae foi coletada em todos os municípios avaliados, sendo mais abundante nos canaviais de Naviraí e Maracaju e apresentando maior coleta no mês de junho para estes locais (Figura 13). Larvas dessa família não apresentam importância para a cana-de-açúcar e podem ocorrer nas raízes, apenas contribuindo com os danos à cultura (PINTO et al., 2009). Nos Estados Unidos, larvas de Elateridae, as larvas-aramé, são consideradas pragas importantes da cultura da cana-de-açúcar, principalmente na região sul da Flórida (CHERRY; STANSLY, 2008).

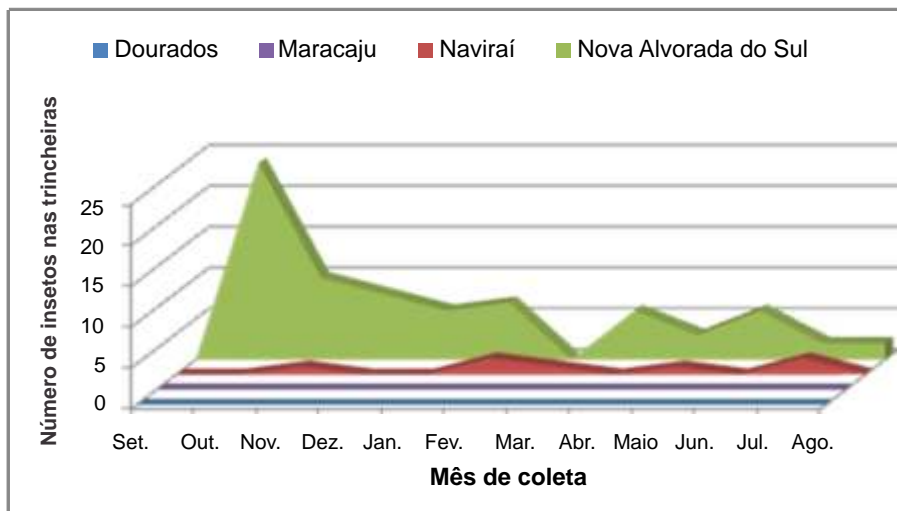


**Figura 13.** Número total de insetos da família Elateridae constatados mensalmente nas trincheiras de solo de canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

A família Alleculidae foi constatada em maior incidência apenas nos canaviais de Nova Alvorada do Sul (Figura 14), representada por larvas de *Lobopoda* sp. e com maior ocorrência nos meses de outubro e novembro. Não há estudos que relatem a ocorrência de espécies desta família causando danos em cana-de-açúcar no Brasil. Meagher e Gallo (2008) relatam *Lobopoda* sp. como insetos associados à cana nos Estados Unidos, porém sem menção da ocorrência de danos, aparentemente apenas com hábitos saprófitas (HALL, 1988).

Cerambycidae foi a família da ordem Coleoptera com menor ocorrência nas coletas em trincheiras, sendo encontrada apenas no canal de Maracaju. A família Cerambycidae tem importância econômica para a cultura da cana-de-açúcar, já que foi representada nas coletas pelas larvas de *Migdolus* sp. (Figura 15), importante praga da cultura. Bento et al. (2004) já haviam relatado a ocorrência de *Migdolus* sp. em áreas de cultivos de cana-de-açúcar de municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, porém sem que as espécies tivessem sido devidamente identificadas. Sua baixa ocorrência talvez seja pelo fato de o inseto ter sido encontrado em pontos isolados da área, ou seja, em reboleiras, e também porque larvas de *Migdolus* sp. podem atingir até 5 metros de profundidade no solo; dessa forma, não foram encontradas nas trincheiras que foram realizadas em uma menor profundidade (BENTO et al., 2004).





**Figura 14.** Número total de insetos da família Alleculidae constatados mensalmente nas trincheiras de solo de canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

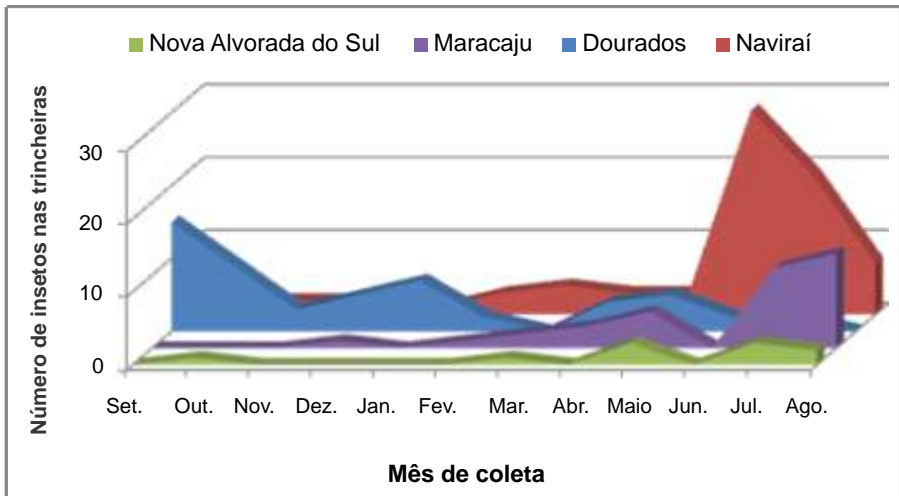


**Figura 15.** Larva de *Migdolus* sp. encontrada em canavial de Maracaju, MS, 2010.

Da ordem Lepidoptera foi constatada a família Noctuidae nos quatro locais avaliados, sendo os espécimes representados por *Hyponeuma taltula* (Schaus, 1904) (Figura 16). Naviraí foi o local com maior índice de coleta deste inseto, sendo a maior incidência observada nos meses de junho e julho (Figura 17). Em Maracaju, as lagartas foram capturadas a partir de dezembro, sendo encontrado maior número nas amostragens nos meses de julho e agosto. Nos demais locais houve baixa ocorrência desse inseto nas trincheiras.



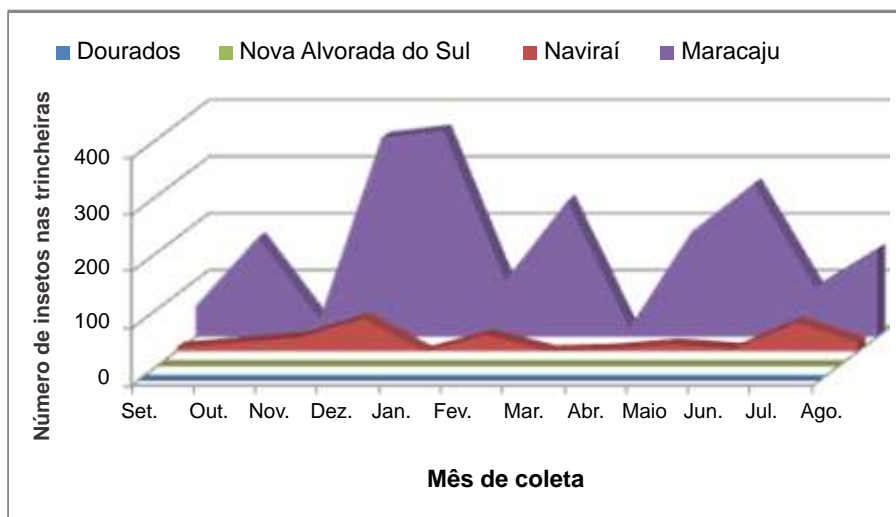
**Figura 16.** Lagarta de *Hyponeuma taltula* encontrada em canaviais de Mato Grosso do Sul, 2010.



**Figura 17.** Número total de insetos da família Noctuidae constatados mensalmente nas trincheiras de solo de canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

De acordo com Zenker et al. (2007), a partir de 2003 foram coletadas larvas de *H. taltula* nos canaviais de Alagoas, causando grandes prejuízos. Segundo Pinto et al. (2009), esse lepidóptero passou a causar problemas em canaviais de Maracaju e Rio Brilhante, MS, desde a década de 1990.

Na ordem Isoptera foram coletados espécimes da família Termitidae apenas nos canaviais de Maracaju e Naviraí (Figura 18). Maracaju foi o local em que se registrou a maior abundância de insetos desta família, representada pela espécie *Neocapritermes opacus* (Hagen, 1858) com picos populacionais sendo observados nos meses de dezembro e janeiro. Essa espécie é comum em canaviais do Estado de São Paulo e tem ampla distribuição em áreas de Cerrado (PINTO et al., 2009; SCHMIDT, 2007).



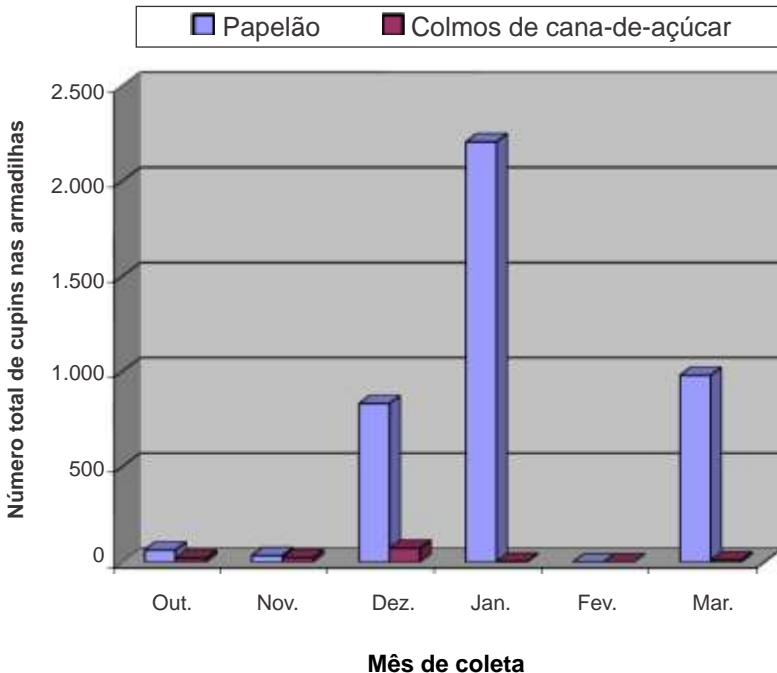
**Figura 18.** Número total de insetos da família Termitidae constatados mensalmente nas trincheiras de solo de canaviais da região sul de Mato Grosso do Sul, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

Em Naviraí, os cupins coletados foram da espécie *Embiratermes heterotypus* (SILVESTRI, 1901) e apresentaram maior abundância nos meses de dezembro e julho (Figura 18). Os picos de coletas nesses meses mostram que não houve influência do clima na captura desses cupins. Miranda et al. (2004) estudaram a distribuição espacial e a abundância de cupins da cana-de-açúcar no Nordeste brasileiro e verificaram que não houve migração desses insetos das camadas da superfície superior para camadas inferiores do solo, quando o

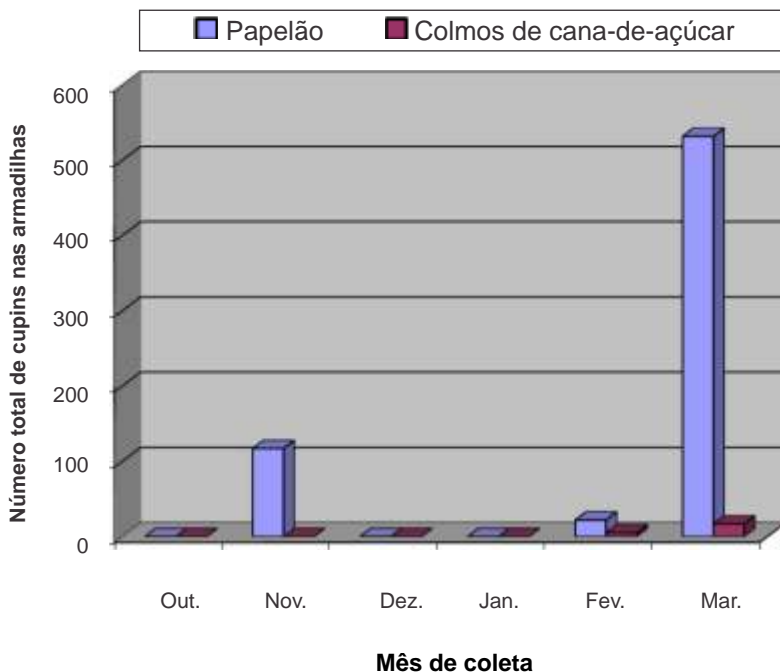
clima mudou da estação seca para a estação chuvosa. A espécie de cupim encontrada em Naviraí, *E. heterotypus*, é comum no solo e em raízes, com forte papel na ecologia e manutenção da sanidade do solo e apenas ocasionalmente causa danos às plantas (PINTO et al., 2009).

## Amostragens de cupins nas armadilhas enterradas no solo

Além dos cupins observados nas trincheiras (Figura 18), esses insetos foram também coletados em canaviais dos municípios de Maracaju e Naviraí nas armadilhas com toletes de cana-de-açúcar e papel corrugado enterrados no solo (Figuras 19 e 20). Em Maracaju, os cupins foram coletados com maior abundância nos meses de janeiro, março e julho, sendo observada maior intensidade de coleta nas armadilhas de papelão (Figura 19). A espécie *N. opacus* foi também observada tanto nas armadilhas quanto nas trincheiras realizadas no solo.



**Figura 19.** Número total de cupins encontrados nos dois tipos de armadilhas (papelão e colmos de cana) em canavial de Maracaju, MS, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.



**Figura 20.** Número total de cupins encontrados nos dois tipos de armadilhas (papelão e colmos de cana) em canavial de Naviraí, MS, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

No Município de Naviraí os cupins foram observados em menor abundância do que em Maracaju, sendo exemplares de *E. heterotypus* encontrados tanto nas armadilhas como nas trincheiras dos dois municípios (Maracaju e Naviraí).

A maior captura de cupins em Naviraí foi verificada no mês de julho, com maior incidência também nas armadilhas de papelão corrugado (Figura 20). Almeida e Alves (1995) testaram vários materiais com a finalidade de desenvolver uma armadilha eficaz na atração de *Heterotermes tenuis* (Hagen, 1858) e verificaram que a armadilha elaborada com papelão corrugado (Termitrap) foi também a mais atrativa para esta espécie, bem como para os cupins dos gêneros *Cornitermes*, *Procornitermes*, *Coptotermes*, *Neocapritermes* e *Nasutitermes*, à semelhança do observado neste trabalho para as espécies encontradas nos dois municípios estudados.

Segundo Eggleton (2000), a riqueza local de espécies de cupins está relacionada com características ambientais como altitude, temperatura, pluviosidade, tipo e estrutura da vegetação, de modo que a frequência de ocorrência desses insetos reflete a disponibilidade de recursos e suas relações intra e interespecíficas. No entanto, por causa da diversidade de estilos de vida entre as espécies de cupins, as suas populações são relativamente difíceis de serem avaliadas quantitativamente (EGGLETON; BIGNELL, 1995). Campos et al. (1998) argumentam que colônias de cupins subterrâneos não apresentam distribuição homogênea no canavial. Sendo isso verdadeiro, provavelmente algumas armadilhas colocadas nos talhões dos canaviais não coincidiram com locais onde as colônias estavam presentes, o que explica a ausência de amostragens de cupins em algumas épocas.

Cupins são importantes pragas de solo na cultura da cana-de-açúcar em outras regiões do Brasil. Além da sua grande população e eventual maior agressividade de algumas espécies, o problema é agravado pelo tipo de solo, quando este é profundo e pobre em matéria orgânica, ou quando a região apresenta uma estação seca e bem definida (NOVARETTI; FONTES, 1998).

Entretanto, os cupins têm um papel benéfico e imprescindível à manutenção da sanidade do solo ou recuperação de solos degradados. Cupins de solo podem construir ampla rede de túneis subterrâneos, aumentando a porosidade, o que aumenta a drenagem e a aeração, a maciez, a distribuição de matéria mineral, bem como a riqueza em matéria orgânica, devido ao revestimento fecal dos túneis, entre outras ações. Tanto a espécie de cupim encontrada no canavial de Naviraí, *E. heterotypus*, como outras espécies que eventualmente podem estar presentes no solo, são úteis e respondem pela manutenção e recuperação do solo, além de contribuírem para degradar os restos vegetais, incorporando e distribuindo essa matéria orgânica no solo. A espécie *N. opacus*, mesmo sendo encontrada no interior dos toletes de cana no canavial de Maracaju, não tem sido considerada praga, pois pode ter penetrado em toletes previamente danificados por outras espécies, preponderando o comportamento oportunista.

Novas pesquisas devem ser realizadas para verificar se esses insetos estão causando danos econômicos à cultura. Este é um trabalho pioneiro e de

relevante necessidade, tornando-se, por conseguinte, o primeiro registro de espécies de insetos associados ao solo na cultura da cana-de-açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul, o que servirá de base para projetos futuros, em especial a programas de manejo integrado desse grupo de pragas na cultura.

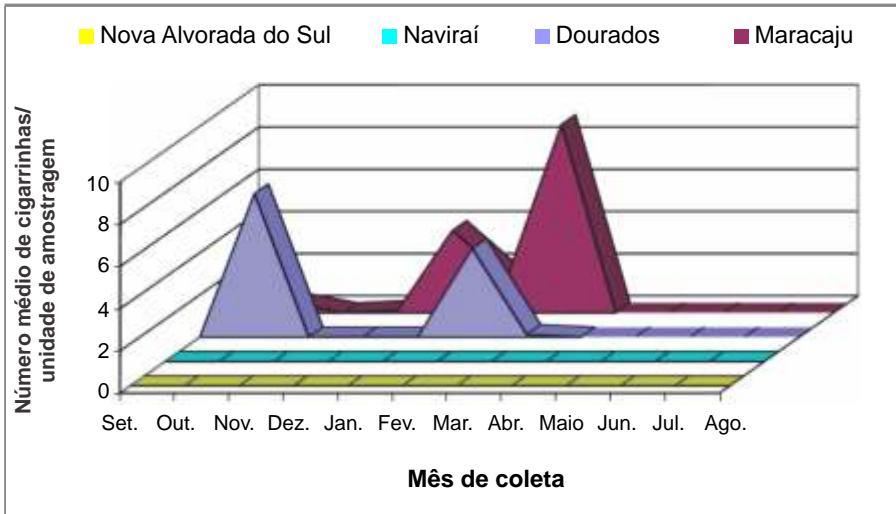
## Captura nas armadilhas iscadas com feromônio

Nas armadilhas iscadas com feromônio sexual de *M. fryanus* não foram capturados adultos desta espécie. Segundo Machado et al. (2006), as revoadas de *M. fryanus* são observadas no período entre outubro e março no Estado de São Paulo, e nessa pesquisa foram instaladas as armadilhas em toda época de coleta, ou seja, de setembro de 2009 a agosto e 2010. Como foram encontradas larvas de *Migdolus* sp. nos canaviais de Maracaju e ausência de adultos nessas armadilhas iscadas com o feromônio, é muito provável que a espécie constatada na área não seja *M. fryanus*, uma vez que o feromônio sexual tem ação específica e é altamente eficiente, podendo capturar machos em até 500 metros da fonte de odor (BENTO et al., 1992). Bento et al. (2004) haviam relatado a ocorrência de *Migdolus* em vários municípios do interior de Mato Grosso do Sul, embora as espécies não tenham sido devidamente identificadas.

## Amostragem de cigarrinhas

A cigarrinha-das-raízes, *M. fimbriolata*, foi constatada apenas nos canaviais de Dourados e Maracaju (Figura 21). No primeiro município, a ocorrência da cigarrinha teve início em outubro, com o aumento das chuvas na região. Nesse mês, *M. fimbriolata* foi capturada com um índice acima do nível de dano econômico (NDE) que segundo Dinardo-Miranda et al. (2008) é de 3 a 5 ninfas  $m^{-1}$  linear. Em função disso, foi realizada nessa área uma aplicação do inseticida thiamethoxam em mistura com o fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, 1883, para controle da praga. Por causa das medidas de controle realizadas, não houve incidência da cigarrinha até o mês de fevereiro, quando então foram constatadas, de novo, em média, 4,2 ninfas  $m^{-1}$  linear, ocasião em que foi novamente efetuado o controle do inseto com o fungo *M. anisopliae*, que reduziu a população da cigarrinha para 0,12 ninfas  $m^{-1}$  linear.

No Município de Maracaju, a incidência da cigarrinha também teve início em outubro, embora com baixa infestação, não sendo constatada em novembro. A partir de dezembro ela foi encontrada, sendo observado um pico populacional no mês de março, quando também foi efetuado o seu controle utilizando apenas o fungo *M. anisopliae*.



**Figura 21.** Número médio de cigarrinhas-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata*, constatadas em cada unidade de amostragem (15 m lineares ao longo do sulco) em canais de quatro municípios de Mato Grosso do Sul (Nova Alvorada do Sul, Naviraí, Dourados e Maracaju), no período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

A presença de *M. fimbriolata*, tanto em Maracaju quanto em Dourados, está relacionada ao tipo de colheita realizada nesses locais, onde a cana é colhida crua e de forma mecanizada. Já nos outros locais avaliados (Nova Alvorada e Naviraí), onde a cana é queimada antes de ser colhida, o inseto não foi constatado. A queima da palha de cana antes da colheita é considerada uma forma de controle cultural da cigarrinha, pois permite a destruição de suas formas biológicas (ovos, ninfas e adultos), especialmente dos ovos em diapausa (GARCIA; BOTELHO, 2006; PINTO et al., 2009).

Todavia, considerando-se os benefícios proporcionados ao solo pela palhada remanescente da colheita de cana crua, entre os quais destacam-se o aumento do teor de matéria orgânica e da biomassa microbiana no solo, a



ciclagem de nutrientes, a melhoria da agregação do solo, o controle da erosão e da compactação e também o fato de que a queima da palha vem sendo paulatinamente proibida, inviabilizando a prática, cumpre chamar a atenção ao sucesso mostrado pela eficiência do fungo *M. anisopliae* no controle dessa praga, isoladamente ou associado a inseticidas.

## Conclusões

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, observa-se que na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul ocorrem várias espécies de insetos-pragas associados ao solo, sendo algumas de grande importância para a cultura da cana-de-açúcar na região. A seguir estão apresentadas as principais conclusões deste trabalho.

- Espécimes de cupins da família Termitidae ocorrem em canaviais dos municípios de Maracaju e Naviraí, não aparecendo nos municípios de Nova Alvorada do Sul e Dourados.
- As iscas de papelão corrugado são mais eficientes do que as iscas de colmo de cana para o monitoramento de cupins em canaviais.
- *Sphenophorus levis* e *Migdolus* sp. são observados apenas no Município de Maracaju, sendo a ocorrência de *S. levis* a primeira constatação no Estado de Mato Grosso do Sul.
- A não captura de adultos de *Migdolus* sp. nas armadilhas de feromônio sexual evidencia que as larvas desse inseto, encontradas nas trincheiras dos canaviais do Município de Maracaju, não sejam da espécie *M. fryanus*.
- A cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* é constatada apenas em canaviais em que a colheita é realizada mecanicamente e sem queima.



## Referências

ALMEIDA, J. E. M.; ALVES, S. B. Seleção de armadilhas para a captura de *Heterotermes tenuis* (Hagen). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 24, n. 3, p. 619-624, 1995.

ALMEIDA, J. E. M.; BATISTA FILHO, A.; COSTA, E. A. D. da. Efeito de adjuvantes em associação com thiamethoxam 250 WG e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin no controle de cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera; Cercopidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 2, p. 135-140, abr./jun. 2007.

ARRIGONI, E. B.; PRECETTI, A. A.; ALMEIDA, L. C. de; KASTEN, P. Metodologia de levantamento de pragas de solo em cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4., 1988, Piracicaba. [Anais...]. Piracicaba: Copersucar, 1988. p. 647-655.

ÁVILA, C. J.; SANTOS, V. **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). Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/online/zip/DOC2009101.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2010.

BARRETO-TRIANA, N. **Comportamento sexual e reprodutivo de *Sphenophorus levis* Vaurie, 1978 (Coleoptera, Curculionidae) em cana-de-açúcar**. 2009. 95 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BENTO, J. M. S.; ALBINO, F. E.; DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F. Field trapping of *Migdolus fryanus* Westwood (Coleoptera: Cerambycidae) using natural sex pheromone. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 18, n. 2, p. 245- 251, 1992.

BENTO, J. M. S.; DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F.; ARRIGONI, E. DE B.; LEAL, W. S. *Migdolus*. In: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. da (Ed.). **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Cruz Alta: Fundacep Fecotriço, 2004. p. 233-258.

CAMPOS, M. B. S.; ALVES, S. B.; MACEDO, N. Seleção de iscas celulósicas para o cupim *Heterotermes tenuis* (Isoptera: Rhinotermitidae) em cultura de cana-de-açúcar. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 480-484, set./dez. 1998.

CHERRY, R.; STANSLY, P. Abundance and spatial distribution of wireworms (Coleoptera: Elateridae) in Florida sugarcane fields on muck versus sandy soils. **The Florida Entomologist**, Gainesville, v. 91, n. 3, p. 383-387, Sept. 2008.

DINARDO-MIRANDA, L. L. Cigarrinha-das-raízes em cana-de-açúcar. In: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. da (Ed.). **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Cruz Alta: Fundacep Fecotriço, 2004. p. 495-516.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; PIVETTA, J. P.; FRACASSO, J. V. Economic injury level for sugarcane caused by the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (STÅL) (Hemiptera: Cercopidae). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 65, n. 1, p. 16-24, Jan./Feb. 2008.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; PIVETTA, J. P.; FRACASSO, J. V. Eficiência de inseticidas no controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) e seus efeitos sobre a qualidade e produtividade da cana-de-açúcar. **BioAssay**, Piracicaba, v. 1, p. 1-7, 2006. Disponível em: <<http://www.bioassay.org.br/bioassay/article/view/36/69>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

EGGLETON, P. Global patterns of termite diversity. In: ABE, T.; BIGNELL, D. E.; HIGASHI, M. (Ed.). **Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2000. p. 25-51.

EGGLETON, P.; BIGNELL, D. E. Monitoring the response of tropical insects to changes in the environment: troubles with termites. In: HARRINGTON, R.; STORK, N. E. (Ed.). **Insects in a changing environment**. London: Academic Press, 1995. p. 473-497.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GARCÍA, A. A.; MORÓN, M. A. Los coleopteros Melolonthidae asociados a la rizosfera de la cana de azucar em Chietla, Puebla, México. **Folia Entomológica Mexicana**, México, DF, n. 108, p. 79-94, 2000.

GARCIA, J. F. **Bioecologia e manejo da cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar**. 2006. 99 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GARCIA, J. F.; BOTELHO, P. S. M. Volta indesejada. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, ano 8, n. 81, p. 37-39, jan. 2006.

GASSEN, D. N. **Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no sul do Brasil**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT; Cascavel: OCEPAR, 1989. 49 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 13).

GORDON, R. D.; ANDERSON, D. M. The species of Scarabaeidae (Coleoptera) associated with sugarcane in South Florida. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 64, n. 1, p. 119-137, Mar. 1981.

GUEDES, J. C.; PARRA, J. R. P. Oviposição dos curculionídeos-das-raízes dos citros. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 34, n. 3, p. 673-678, maio/jun. 2004.

HALL, D. Insects and mites associated with sugarcane in Florida. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 71, n. 2, p. 130-150, June 1988.

LINZMEIER, A. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. Seasonality and temporal structuration of Alticini community (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) in the Araucaria Forest of Parana, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 289-295, 2008.

MACHADO, L. A.; HABIB, M.; LEITE, L. G.; GOULART, R. M.; TAVARES, F. M.; CALEGARI, L. C.; LAINETTI, D. O. Controle de *Migdolus fryanus* na cultura da cana-de-açúcar com nematóides entomopatogênicos. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 9., 2003, Catanduva. **Anais...** [São Paulo]: Instituto Biológico, 2003. p. 70-78.

MACHADO, L. A.; HABIB, M.; LEITE, L. G.; MENDES, J. M. Estudos ecológicos e comportamentais de *Migdolus fryanus* (Westwood, 1863) (Coleoptera: Vesperidae) em cultura de cana-de-açúcar, em quatro municípios do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 227-233, abr./jun. 2006.

MEAGHER, R. L.; GALLO, M. Sugarcane pests and their management. In: THE ENCYCLOPEDIA of Entomology. Dordrecht: Springer, 2008. p. 3613-3630.

MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A.; BANDEIRA, A. G. Termites in sugar cane in Northeast Brazil: ecological aspects and pest status. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 237-241, Mar./Apr. 2004.

NOVARETTI, W. R. T.; FONTES, L. R. Cupins: uma grave ameaça à cana-de-açúcar no nordeste do Brasil. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (Ed.). **Cupins: o desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 163-172.

OLIVEIRA, L. J.; FARIAS, J. R. B.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; AMARAL, M. L. B. do; GARCIA, M. A. Seasonal and vertical distribution of *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae) in the soil profile. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 5, p. 582-588, Sept./Oct. 2009.

PINTO, A. de S.; BOTELHO, P. S. M.; OLIVEIRA, H. N. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: [s.n.], 2009. 160 p.

PRECETTI, A.; ARRIGONI, E. **Aspectos bioecológicos e controle do besouro *Sphenophorus levis* Vaurie, 1978 (Coleoptera, Curculionidae) em cana-de-açúcar**. São Paulo: Copersucar, 1990. 15 p. (Boletim técnico Copersucar. Edição especial).

PUKER, A.; RODRIGUES, S. R.; BARBOSA, C. L.; ABOT, A. R. Aspectos biológicos de *Anomala testaceipennis* (Coleoptera: Melolonthidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Entomologia: da academia à transferência de tecnologia: resumos**. Recife: SEB: UFRPE, 2006. 1 CD-ROM.

QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e invertebrados: pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 52 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 142).

ROSSETO, C. J.; LOURENÇÃO, A. L.; TERRA, M. M. *Allocolaspis brunnea* (Jacoby, 1900), uma praga polífaga na região de Campinas. **Bragantia**, Campinas, v. 39, p. 211-214, 1980.

SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. Aspectos biológicos e comportamentais de *Liogenys suturalis* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae) no Mato Grosso do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 6, p. 734-740, Nov./Dec. 2009.

SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. **Coró-do-milho *Liogenys suturalis***. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 11 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 14).

SCHMIDT, K. **Distribuição potencial de espécies de isoptera e conservação do Cerrado**. 2007. 59 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

TAVARES, F. M. **Avaliação de nematóides entomopatogênicos contra o bicudo da cana-de-açúcar *Sphenophorus levis* Vaurie, 1978, e efeito da associação desses agentes com inseticidas químicos**. 2006. 61 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu.

ZENKER, M. M.; LIMA, I. S.; SPECHT, A.; DUARTE, A. G. Caracterização morfológica dos imaturos de *Hyponeuma taltula* (Schaus) (Lepidoptera, Noctuidae, Herminiinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 4, p. 1101–1107, dez. 2007.



---

*Agropecuária Oeste*