

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**ANÁLISE POPULACIONAL DE MELOLONTHIDAE
(COLEOPTERA) DA REGIÃO DO PLANALTO DO RIO
GRANDE DO SUL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Mariana Alejandra Cherman

Santa Maria, RS, Brasil

2011

**ANÁLISE POPULACIONAL DE MELOLONTHIDAE
(COLEOPTERA) DA REGIÃO DO PLANALTO DO RIO
GRANDE DO SUL**

por

Mariana Alejandra Cherman

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agronomia.**

Orientador: Prof. Dr. Jerson Vanderlei Carús Guedes

Santa Maria, RS, Brasil

2011

C521a Cherman, Mariana Alejandra, 1981-
Análise populacional de Melolonthidae (Coleoptera) da região do Planalto do Rio Grande do Sul / por Mariana Alejandra Cherman. – 2011.
138 f. ; il. ; 30 cm

Orientador: Jerson Vanderlei Carús Guedes
Coorientador: José Roberto Salvadori
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, RS, 2011

1. Agronomia 2. Entomologia agrícola 3. Corós 4. Densidade populacional
I. Guedes, Jerson Vanderlei Carús II. Salvadori, José Roberto III. Título.

CDU 595.76

Ficha catalográfica elaborada por
Cláudia Terezinha Branco Gallotti – CRB 10/1109
Biblioteca Central UFSM

© 2011

Todos os direitos autorais reservados a Mariana Alejandra Cherman. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Av. Roraima, Depto de Defesa Fitossanitária, prédio 42, sala 3225. Bairro Camobi, Santa Maria, RS, 97105-900.

Fone (55) 3220-8015 ou (55) 9612-2262; End. Eletr: marianabioar@gmail.com

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Agronomia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE COLEOPTERA:
MELOLONTHIDAE NA REGIÃO DO PLANALTO DO RIO GRANDE DO
SUL**

elaborada por
Mariana Alejandra Cherman

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Agronomia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Jerson Vanderlei Carús Guedes, Dr.
(Presidente/Orientador)

Ervandil Corrêa Costa, Dr. (UFSM)

Dori Edson Nava, Dr. (EMBRAPA Clima temperado)

Santa Maria, 17 de fevereiro de 2011.

OFEREÇO

*Á minha avó **Rebeca Tulipán**,
quem me ensinou a viver a vida com otimismo apesar dos obstáculos*

DEDICO

*Aos meus pais, **Susana Leonor Lacher e Alberto Omar Cherman** e a minha irmã **Natalia Carla Cherman**, pelo amor e a confiança que depositaram em mim em todas as decisões que tomei na minha vida, pelo apoio incondicional e incentivo permanentes.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as oportunidades que tem me concedido ao longo da vida.

À Universidade Federal de Santa Maria, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia e ao Departamento de Defesa Fitossanitária pela oportunidade de realizar o curso e pela infra-estrutura disponibilizada, assim como aos professores do Programa pela qualidade de ensino e o apoio nas disciplinas cursadas.

Ao Prof. Dr. Jerson Vanderlei Carús Guedes, pela ansiada oportunidade concedida, por confiar na minha capacidade, por incentivar minha independência profissional, por sua amizade e principalmente por me brindar o melhor de si durante sua orientação.

Aos membros do Comitê de Orientação, Dori Edson Nava e Ervandil Corrêa Costa, pelas sugestões, críticas e contribuições na melhoria deste trabalho.

Ao Prof. Alberto Cargnelutti Filho pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Miguel Ángel Morón pela contribuição e o auxílio na identificação das espécies.

Ao Prof. Dr. José Roberto Salvadori pela co-orientação do trabalho e pela sua contribuição junto com o Dr. Paulo Pereira e aos funcionários da EMBRAPA Trigo pela colaboração nos trabalhos de campo.

Aos funcionários do Departamento de Defesa Fitossanitária Jorge França, Angelita Martins, Marizete Pozzobon, Fernando Saccol Gnocato e Fioravante Amaral, pelo seu apoio permanente, alegria e amizade.

Ao meu colega e amigo Elder Dal Prá, pela ajuda em campo, na identificação das espécies e no trabalho em geral, mas principalmente pelo incentivo, amizade e parceria, foi um grande prazer trabalhar juntos e aprender com você.

À família Dal Prá por me receber na sua casa para desenvolver os trabalhos em campo, sempre como se fosse parte da família.

À minha colega e amiga Débora Graciani Schalleberger pelo apoio permanente desde antes da minha chegada ao Brasil e durante minha estada, pela ajuda na identificação das espécies e por sua valiosa amizade.

Aos estagiários e bolsistas do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas da UFSM, pelo auxílio na condução do trabalho, pelo coleguismo e amizade, especialmente ao Affonso Hermeto Jung, Gustavo Oliveira dos Santos, Alessandro

Fiorentini, Mauricio Bigolin, Juliano Farias, Janine Palma, Giliardi Dalazen, Glauber Stürmer e Ivair Valmorbida.

Às famílias Jung, Farias, Stürmer, Dalazen, dos Santos e Perini, pelo grato recebimento e pela ajuda e colaboração nos trabalhos em campo.

Aos colegas de pós-graduação, especialmente aos meus amigos Cristiane Stecca, Claudia Carolina Cabral de Rasche e Rodrigo Borkowski Rodrigues, pela grande amizade, apoio e ajuda.

Aos meus pais, Susana Leonor e Alberto Omar e a minha Irmã Natalia Carla agradeço pelo amor, confiança, apoio, incentivo e pela força permanentes que recebi a distancia durante esses dois anos, obrigada por me ajudar a seguir em frente com meu sonho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Programa Estudante-Convênio de Pós-graduação (PEC-PG) do Governo Brasileiro, pela concessão da bolsa de mestrado.

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

*“Se na luta o destino te derrubar; se tudo em teu caminho
for difícil de alcançar; se teu sorriso for ânsia insatisfeita;
se houver semeadura excessiva e péssima colheita; se ao
teu caudal se opuserem diques:...dá uma trégua a ti
mesmo, mas nunca claudiques”*

(Rudyard Kipling)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Universidade Federal de Santa Maria

ANÁLISE POPULACIONAL DE MELOLONTHIDAE (COLEOPTERA) DA REGIÃO DO PLANALTO DO RIO GRANDE DO SUL

AUTORA: MARIANA ALEJANDRA CHERMAN

ORIENTADOR: JERSON VANDERLEI CARÚS GUEDES

Data e local da defesa: Santa Maria, RS, 17 de fevereiro de 2011

Este trabalho teve por objetivo estudar a ocorrência de espécies de melolontídeos edafícolas denominados “corós” (Coleoptera: Melolonthidae) e sua distribuição geográfica no Planalto do Rio Grande do Sul. No capítulo I são descritas as espécies ocorrentes em sua fase larval e adulta, é proposta uma chave de identificação regional e se caracteriza sua distribuição geográfica. No capítulo II é apresentada a diversidade e densidade populacional de corós que ocorrem sob área cultivada e campo nativo e se determina a relação entre espécies-praga e não-praga. Nesse sentido, foram feitos estudos no período de inverno dos anos 2009 e 2010 em 23 municípios localizados no Planalto do RS. Em cada local, foram realizados amostragens de solo em uma área cultivada e outra de campo nativo. As larvas foram identificadas mediante a observação dos caracteres taxonômicos e em função da contagem foi estimada a densidade populacional. Para caracterizar a distribuição geográfica foi utilizado o Sistema Cria/speciesLink. Com os dados de abundância e riqueza específica foram utilizados índices faunísticos para descrever as comunidades. Para comparar os dados de densidade populacional de corós entre área cultivada e campo nativo, os dados foram submetidos ao teste t bootstrap. Foram encontradas 28 espécies, das quais apenas nove estão citadas para o RS. As espécies *D. abderus* e *C. flavipennis* foram as mais abundantes e com ocorrência em um maior número de locais. A riqueza de espécies se concentra no Nordeste e Planalto Médio. A abundância de corós é maior em áreas agrícolas comparadas com campo nativo, enquanto que esse último é mais diverso. A comunidade de espécies não-praga é maior em ambas as áreas, e não há diferenças na densidade populacional das espécies-praga entre as áreas cultivadas e de campo nativo.

Palavras-chave: Corós; Praga; Identificação; Diversidade; Densidade populacional.

ABSTRACT

Master Dissertation
Graduate Program in Agronomy
Universidade Federal de Santa Maria

POPULATIONAL ANALYSIS OF MELOLONTHIDAE (COLEOPTERA) IN “PLANALTO” REGION OF RIO GRANDE DO SUL STATE

AUTHOR: MARIANA ALEJANDRA CHERMAN

ADVISOR: JERSON VANDERLEI CARÚS GUEDES

Date and place of examination: Santa Maria, RS, February 17th, 2010.

This work aimed to study the occurrence of soil-dwelling melolontid species called “white grubs” (Coleoptera: Melolonthidae) and its geographic distribution in “Planalto”, Rio Grande do Sul State. Chapter I, describes the current species at larva and adult stadium, provides a taxa key for regional identification and characterizes geographic species distribution. Chapter II analyzes white grubs diversity and populational density in each wild and crop fields and the relation between pest and no-pest communities. Surveys were carried out during both winter 2009 and 2010 in 23 localities distributed in “Planalto” region. Samplings were made in crop and wild fields in every locality. Population density was estimated with the larvae collected from soil trenches and taxa identification was confirmed by the observation of taxonomic features. For geographic distribution characterization, CRIA Species Link System was used. Community characterization was carried out through diversity and equitability faunistic indexes, and through abundance, frequency, constancy and dominance parameters. For populational density comparisons, bootstrap T- test were used. There were found 28 melolontid species, which nine of them are already cited for RS. *D. abderus* and *C. flavipennis* were the most abundant and current species. Richness is concentrated in northeast and in “Planalto Médio” region. White grubs abundance was higher in crop fields, but wild fields were more diverse. The community of no-pest species is larger than the pest one in every field, and there were no differences on populational density of pest and no pest species between crop and wild fields.

Key-words: White grubs; Pest; Identification; Diversity; Populational density.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

FIGURA 1 – Vista dorsal de adultos da subfamília Dynastinae.....	63
FIGURA 2 – Vista dorsal de adultos da subfamília Melolonthinae.....	64
FIGURA 3 – Vista dorsal de adultos da subfamília Rutelinae.....	65
FIGURA 4 – Vista lateral das larvas das subfamílias Dynastinae e Melolonthinae (I).....	66
FIGURA 5 – Vista lateral das larvas das subfamílias Melolonthinae (II) e Rutelinae.....	67
FIGURA 6 – Ráster das larvas Dynastinae.....	68
FIGURA 7 – Ráster das larvas Melolonthinae.....	69
FIGURA 8 – Ráster das larvas do gênero <i>Liogenys</i> (Coleoptera: Melolonthinae).....	70
FIGURA 9 – Ráster das larvas Rutelinae.....	71
FIGURA 10 – Diferentes tipos de ráster.....	74
FIGURA 11 – Mandíbulas ; máculas sensoriais e epifaringe com detalhe da plegmatia e haptomerum.....	75
FIGURA 12 – Espiráculos; Tarsúngulos e unhas tarsais.....	76
FIGURA 13 – Número de municípios com ocorrência de espécies de melolontídeos do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	78
FIGURA 14 – Distribuição das espécies de melolontídeos nos municípios do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	80

CAPÍTULO II

FIGURA 1 – Mapa da região do Planalto e os locais amostrados, RS, Brasil.....	100
FIGURA 2 – Densidade populacional de corós em campo nativo e área cultivada no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	109

FIGURA 3 – Densidade populacional de corós em campo nativo e área cultivada por ano de coleta, Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	109
FIGURA 4 – Densidade populacional de corós em cada local e situação ecológica (campo nativo e área cultivada) no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	110
FIGURA 5 – Densidade populacional de corós-praga e não-praga em (a) campo nativo e (b) área cultivada em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	121
FIGURA 6 – Densidade populacional de corós-praga (a) e não-praga (b) em campo nativo e área cultivada, em 23 locais amostrados do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	123
FIGURA 7 – Ocorrência de espécies-praga e densidade populacional em (a) área cultivada e (b) campo nativo do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	125
FIGURA 8 – Ocorrência de <i>Diloboderus abderus</i> e <i>Phyllophaga triticophaga</i> sobre cultivos em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	127

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

TABELA 1 – Composição taxonômica da família Melolonthidae (Coleoptera) na Região do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	36
---	----

CAPÍTULO II

TABELA 1 – Latitude e longitude, cultura anterior e atual, data de coleta, hectares amostrados e número de trincheiras (n) para caracterização das áreas de campo nativo e cultivadas no Planalto do RS, anos 2009 e 2010.....	101
---	-----

TABELA 2 – Ocorrência de espécies de melolontídeos em campo nativo e área cultivada no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	103
--	-----

TABELA 3 – Densidade populacional de corós (larvas m ⁻²) em campo nativo e área cultivada, no Planalto do Rio Grande do sul, anos 2009 e 2010.....	111
---	-----

TABELA 4 – de diversidade (H'), intervalos de confiança e índice de equitabilidade (E) de corós (Coleoptera: Melolonthidae) para campo nativo e área cultivada em 23 locais no Planalto do RS, 2009 e 2010.....	112
--	-----

TABELA 5 – Índices gerais de diversidade (H') e de equitatividade (E), para duas situações ecológicas do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	113
--	-----

TABELA 6 – Espécies de corós (Coleoptera: Melolonthidae), em área cultivada e campo nativo, número de indivíduos total, predominância, dominância (D), abundância (A), frequência (F) e constância (C) no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	116
---	-----

TABELA 7 – Densidade populacional de corós-praga e não praga em campo nativo e área cultivada, em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	120
--	-----

TABELA 8 – Densidade populacional de corós-praga e não praga em campo nativo e área cultivada, em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....	122
--	-----

TABELA 9 – Densidade populacional de corós-praga (m^{-2}) em campo nativo e área cultivada em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....126

TABELA 10 – Densidade populacional de larvas (m^{-2}) de *Diloboderus abderus* e *Phyllophaga Triticophaga* e sua relação com os cultivos avaliados em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....128

TABELA 11 – Densidade populacional de larvas de *Diloboderus abderus* (m^{-2}) em cultivos de aveia e trigo do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.....128

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Altitude, tipo de solo e teor de argila para caracterização dos 23 locais amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.....	135
ANEXO B – Temperaturas máximas e mínimas mensais (°C) dos 23 locais amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.....	136
ANEXO C – Precipitação (mm) mensais dos 23 locais amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.....	138

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
Referências bibliográficas	25
CAPÍTULO 1 IDENTIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE LARVAS DE MELOLONTÍDEOS NO PLANALTO DO RIO GRANDE DO SUL	29
Resumo	29
Abstract	30
1.1 Introdução	31
1.2 Material e métodos	33
1.3 Resultados e discussão	35
1.3.1 Diagnose das tribos e gêneros da Subfamília Dynastinae, Rutelinae e Melolonthinae: Morfologia, hábitos e distribuição.....	37
1.3.1.1 Subfamília Dynastinae MacLeay 1819.....	37
1.3.1.1.1 Tribo Cyclocephalini Laporte, 1840.....	38
1.3.1.1.2 Tribo Pentodontini Burmeister, 1847.....	43
1.3.1.2 Subfamília Melolonthinae MacLeay, 1819.....	44
1.3.1.2.1 Tribo Diplotaxini Burmeister, 1855.....	44
1.3.1.2.2 Tribo Macroductylini Kirby, 1837.....	48
1.3.1.2.3 Tribo Melolonthini Samouelle, 1819.....	54
1.3.1.2.4 Tribo Sericini Kirby, 1837.....	55
1.3.1.3 Subfamília Rutelinae MacLeay 1819.....	56
1.3.1.3.1 Tribo Anomalini Casey (1915).....	56
1.3.1.3.2 Tribo Geniatini Burmeister, 1844.....	58
1.3.2 Chave de identificação de gêneros de larvas do terceiro instar de Coleoptera: Melolonthidae para Rio Grande do Sul.....	72
1.3.3 Distribuição geográfica das espécies de melolontídeos na região do Planalto do Rio Grande do Sul.....	77
1.4 Conclusões	82
1.5 Referências bibliográficas	83
1.6 Glossário	90

CAPÍTULO 2	CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE MELOLONTÍDEOS EM	
	ÁREAS CULTIVADAS E DE CAMPO NATIVO NO PLANALTO DO RIO GRANDE	
	DO SUL.....	95
	Resumo.....	95
	Abstract.....	96
	2.1 Introdução.....	97
	2.2 Material e métodos.....	99
	2.2.1 Caracterização da região de estudo.....	99
	2.2.2 Amostragem de larvas.....	100
	2.2.3 Análises estatísticas.....	102
	2.3 Resultados e discussão.....	103
	2.3.1 Ocorrência de melolontídeos.....	103
	2.3.2 Análises da diversidade e densidade em campo nativo e área cultivada.....	107
	2.3.2.1 Análise da densidade populacional.....	107
	2.3.2.2 Análise da diversidade.....	111
	2.3.3 Espécies-praga.....	117
	2.3.3.1 Densidade populacional da comunidade-praga em relação à comunidade de espécies não-praga, em área cultivada e campo nativo.....	117
	2.3.3.2 Ocorrência de espécies-praga nos cultivos do Planalto do Rio Grande do Sul.....	124
	2.4 Conclusões.....	129
	2.5 Referências bibliográficas.....	130
	ANEXOS	135

INTRODUÇÃO

A família Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) apresenta inúmeras espécies de besouros cujos estados imaturos habitam a rizósfera. Em ecossistemas de várias partes do mundo, as larvas edáficas de melolontídeos, comumente denominadas “corós”, apresentam um importante papel ecológico, uma vez que abrem galerias e somado a seus hábitos alimentares favorecem a porosidade, circulação de ar e a infiltração e o transporte de material orgânico e inorgânico, entre outras características que aumentam a fertilidade dos solos. Nos agroecossistemas, no entanto, as espécies de hábitos rizófagos alimentam-se das sementes e raízes das plantas cultivadas e dependendo da sua densidade populacional podem causar danos econômicos.

Os melolontídeos são agrupados em quatro subfamílias: Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae e Cetoniinae. No Brasil, estão representadas por 1008 espécies edáficas das quais se conhece apenas 44% como procedentes do país, sem detalhes sobre sua distribuição geográfica ou ecológica.

O Estado do Rio Grande do Sul é considerado um dos maiores produtores de grãos do Brasil. A metade Norte é ocupada pelo planalto basáltico, cuja topografia e clima favorecem o cultivo extensivo de espécies vegetais para a produção de grãos, tanto de inverno quanto de verão. A principal cultura de inverno da região é o trigo, seguida por aveia e cevada.

Em cultivos de inverno do Planalto Riograndense, ocorrem espécies de corós com ciclo biológico anual ou bianual, cuja fase larval longa coincide com o desenvolvimento vegetativo das plantas. As espécies nativas consideradas pragas dos ambientes agrícolas e pastagens no Rio Grande do Sul são *Diloboderus abderus* Burm., 1826 e *Phyllophaga triticophaga* Salvadori & Morón, 1998.

A identificação e a biologia das inúmeras espécies de Melolonthidae são pouco conhecidas na América do Sul. Esse fato, somado à semelhança morfológica das larvas das espécies, dificulta tanto sua classificação taxonômica quanto a avaliação correta das espécies que ocasionam danos aos cultivos.

O trabalho teve por objetivos identificar as espécies de larvas de melolontídeos edáficas que ocorrem no Planalto do Rio Grande do Sul,

caracterizar sua distribuição geográfica, criar uma chave de identificação para a região e avaliar a diversidade e densidade populacional das comunidades de corós encontradas em duas situações ecológicas diferentes: campo nativo e área cultivada.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A superfamília Scarabaeoidea ou Lamellicornia é um dos grupos da ordem Coleoptera taxonomicamente mais estudado no mundo. Passou por várias propostas de classificação como a escola norte-americana de Janssens (1949) e Arnett (1968); a escola europeia de Balthasar (1963), a escola de Endrödi (1966) e a de Lawrence e Newton (1995). Em 1848, Erichson dividiu a família Scarabaeidae (*lato sensu*) em duas “séries” Pleurosticti e Laparosticti, baseado na posição dos espiráculos abdominais dos adultos (MORÓN, 2004). Os “Scarabaeidae-Pleurosticti” foram caracterizados por possuir a maioria dos espiráculos abdominais na porção superior dos esternitos e inclui aquelas espécies de besouros que se alimentam de folhas, flores e pólen; e quando são larvas de raízes e madeira em decomposição. A linhagem “Scarabaeidae-Laparosticti” foi caracterizada por apresentar a maioria dos espiráculos abdominais localizados na membrana pleural entre os tergitos e os esternitos, e inclui aquelas espécies coprófagas e necrófagas tanto larvas quanto adultos (COSTA LIMA, 1953).

Assim, segundo Endrödi (1966), Morón (1984) e Morón et al. (1997), a superfamília Scarabaeoidea ou Lamellicornia divide-se em cinco famílias: Melolonthidae (equivalente aos Pleurosticti), Scarabaeidae (equivalente aos Laparosticti), Trogidae, Lucanidae e Passalidae. Essa classificação é seguida por pesquisadores de vários países latino-americanos como México, Colômbia e Costa Rica (MORÓN et al., 1997) até uma futura separação formal de Melolonthidae do grupo artificial Scarabaeidae (*sensu* Lawrence e Newton) (MORÓN, 2004). Esse trabalho utiliza essa classificação, compatível com a informação obtida das referências latino-americanas, para identificar as larvas Scarabaeidae-Pleurosticti rizófagas ou Melolonthidae. Essa família está constituída pelas subfamílias Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae e Cetoniinae (MORÓN et al., 1997).

Os adultos Melolonthidae distinguem-se de outros Scarabaeoidea por apresentar o escapo antenal mais curto que o flagelo; a massa antenal formada por três artículos alongados e achatados como lamínulas; estigmas respiratórios em posição “Pleurosticti”; tarsos pentâmeros com garras bem desenvolvidas, simples ou bífidas e lisas ou serradas. Mostram uma ampla gama de cores e seu comprimento

corporal varia entre 3 e 170 mm. O dimorfismo sexual é freqüente (MORÓN et al., 1997).

As larvas são do tipo escarabeiforme e têm corpo de coloração branco-amarelada. A gálea e lacínias maxilares podem estar parcial ou totalmente fundidas; os palpos maxilares possuem quatro artículos; epifaringe sem epitorma; antenas com quatro artículos e o último deles conspícuo e provido de uma ou mais áreas sensoriais ou máculas; três pares de pernas bem desenvolvidos, cada perna possui quatro artículos e tarsúngulos. Mostram um par de estigmas respiratórios torácicos e oito pares de estigmas abdominais de tipo cribiforme (MORÓN et al., 1997).

O ciclo biológico dos melolontídeos edafícolas é em geral longo, do ovo a emergência do adulto pode levar de seis meses para algumas espécies, até três anos para outras. As populações crescem lentamente, caracterizando-se como estrategistas k (RITCHER, 1958; MORÓN et al., 1997). A fase larval é a mais longa, composta de três estádios (ínstares) na qual o inseto sofre três trocas de pele e aumenta consideravelmente de tamanho (SALVADORI, 2005).

As larvas são muito semelhantes quanto ao aspecto geral, mas o grupo de espécies é diverso, com biologia, hábito alimentar e no caso das espécies-praga, com potencial de danos próprios. Alguns caracteres que permitem distinguir as larvas entre si são, tamanho do corpo e a disposição de pêlos e espinhos no último segmento abdominal ou ráster (PEREIRA; SALVADORI, 2006; SALVADORI, 2005).

A identificação dos melolontídeos em nível de larva, pupa ou adulto, apresenta dificuldades. O uso de chaves pictóricas é útil apenas regionalmente e as coleções de referência feitas na Europa e na América do Norte, há mais de um século, necessitam de atualização. Até o momento, existem dois centros de referência americanos especializados em Scarabaeoidea, um na Universidade de Nebraska, EUA e outro no Instituto de Ecologia, Xalapa, Veracruz, México (MORÓN, 1999). Portanto Morón (1999) considera uma prioridade formar na América do Sul, pelo menos um centro de referência para funcionar como apoio eficaz para os trabalhos ambientais, agronômicos ou sistemáticos com Melolonthidae num território extenso, heterogêneo e pouco estudado.

É necessário ainda estudar com precisão a distribuição geográfica e ecológica de um grande número de espécies edafícolas brasileiras de Melolonthidae, uma vez que 44% das 1008 espécies descritas até finais do século XX para o Brasil estão

referidas na literatura, apenas, como procedentes desse país, sem mencionar o local específico de coleta (MORÓN, 2004).

Apesar da frequência com que prejudicam o sistema radicular de diferentes cultivos importantes para a economia de vários países, os estudos sobre a taxonomia dos estágios imaturos de espécies de melolontídeos-praga são escassos. Geralmente há dificuldades para relacionar larvas com adultos. Para isso é necessário aperfeiçoar métodos que visam associar a larva, pupa e adulto da mesma espécie, como por exemplo, de reprodução de espécimes em laboratório, dentre outros (ARAGÓN; MORÓN, 2004). A carência de um registro taxonômico de adultos e problemas na identificação de larvas gera dificuldades na avaliação dos danos e controle das espécies-praga (PARDO-LOCARNO, 2000).

Das 1.008 espécies de corós edafícolas registradas no Brasil, cerca de 5% têm sido encontradas em áreas cultivadas, sem precisar seus hábitos alimentares ou uma relação com plantas daninhas ou cultivadas; e menos do 1% são associadas com danos em culturas (MORÓN, 2004). Para o país são listadas 31 espécies que afetam as culturas anuais e perenes (MORÓN; ARAGÓN, 2003). As espécies potencialmente pragas pertencem às tribos Melolonthini, Macroductylini, Cyclocephalini e Geniatini, cujas larvas se alimentam de raízes ou a tribo Pentodontini, com larvas rizófagas e adultos caulófagos. A informação ainda é mais escassa para as espécies benéficas em áreas cultivadas (MORÓN, 2004).

Quando há intensa perturbação pelo uso do solo ocorrem acentuadas mudanças na estrutura de uma comunidade, levando à introdução de novos membros, à alteração nas relações de dominância das espécies presentes anteriormente e ao desaparecimento de alguns táxons (MORÓN, 2001).

Na fase agrícola, se passa de uma situação mais diversificada a outra ecologicamente mais reduzida. Isto diminui o número de espécies, mas aumenta o número de integrantes das que sobrevivem. Desta maneira aparecem as pragas, uma vez que o homem começa a incentivar involuntariamente o desenvolvimento de determinadas espécies. Esse empobrecimento da diversidade abre a possibilidades de expansão de muitas espécies rizófagas estritas ou facultativas (CASTIGLIONI et al., 1995; MORÓN, 2004).

A importância econômica de larvas de melolontídeos ou “corós”, em culturas graníferas no Sul do Brasil, cresceu a partir das duas últimas décadas do século passado, conjuntamente com a adoção do plantio direto, pois esse sistema

conservacionista favoreceu a ressurgência de espécies nativas dos agroecossistemas (SALVADORI; PEREIRA, 2006).

Das espécies de ocorrência nas culturas de inverno e pastagens do Rio Grande do Sul, as mais citadas na literatura são: *Diloboderus abderus* Burm., 1826, *Phyllophaga triticophaga* Salvadori & Morón, 1998, *Cyclocephala flavipennis* Arrow, 1914, *Demodema brevitarsis* Blanchard, 1850 e *Bothynus* sp. Hope, 1837. Várias outras espécies de corós rizófagas ou não, têm sido encontradas e estão em vias de identificação. *D. abderus* e *P. triticophaga* são as espécies mais estudadas quanto à biologia, hábitos e distribuição, por serem importantes espécies-praga no Rio Grande do Sul (PEREIRA; SALVADORI, 2006).

D. abderus é a espécie mais conhecida na literatura do sul do Brasil, do Uruguai e da Argentina (BAUCKE 1965; MOREY; ALZUGARAY, 1982). Encontra um ambiente favorável ao seu desenvolvimento em solos com reduzida mobilização, como pastagens e lavouras sob plantio direto, com disponibilidade de restos culturais (palha), utilizadas pelas fêmeas para construção do ninho e como alimento pelas larvas jovens, o que explica sua associação com sistemas conservacionistas (SALVADORI; PEREIRA, 2006; SILVA, 2000).

De outro lado, *P. triticophaga* ocorre tanto em solos sob sistema de preparo convencional como sob plantio direto. Prefere solos desestruturados, não-compactados para se locomover e se encontram muito próximas à superfície do solo, alimentando-se de raízes de diferentes plantas (SALVADORI, 1999; SALVADORI; PEREIRA, 2006). Esta espécie completa um ciclo a cada dois anos. No Rio Grande do Sul, nos últimos 10 anos, populações de *P. triticophaga* das localidades de Passo Fundo, Erechim, Lagoa Vermelha e Palmeira das Missões, entre outras, têm seguido o padrão de ocorrer de forma alternada, fazendo com que os danos às culturas de inverno ocorram nos anos pares. Isso não significa que não possa haver variações nesse modelo, em função do local e da existência de populações diferentes (SALVADORI, 1999).

Embora sejam constatadas como pragas de cultivos de grãos de inverno quanto de verão, o ciclo biológico dos corós rizófagos faz com que as larvas apresentem maior capacidade de consumo no inverno e, portanto, os maiores danos ocorram nas lavouras de estação fria. O período mais crítico de ocorrência de corós para as culturas vai de maio a outubro, dependendo do ano, podendo, todavia, ser maior. Os danos são causados pelas larvas de 3º instar, que consomem sementes,

raízes e a parte aérea de plântulas que são puxadas para o interior do solo, após consumirem o sistema radicular (SALVADORI; PEREIRA, 2006; SILVA; SALVADORI, 2004).

Por serem polípagos, os corós-praga podem atacar diversas espécies cultivadas ou não, incluindo plantas daninhas. Devido à coincidência fenológica, ocasionam maiores danos em culturas de inverno, embora também possam danificar culturas de verão semeadas precocemente como o milho ou em final de ciclo (especialmente *P. triticophaga* em soja). Em qualquer caso, os ataques iniciam em reboleiras, podendo evoluir para áreas maiores (SALVADORI et al., 2009). Uma única larva, em atividade plena e em seu tamanho máximo, é capaz de consumir em torno de duas plântulas de trigo, em uma semana. Os resultados de experimentos para avaliar a capacidade de consumo de *D. abderus* indicam que 4 larvas m⁻² podem causar a morte de 24 a 32 plantas de aveia ou de trigo, num período de dois meses, correspondendo à redução de aproximadamente 10% da população de plantas (GASSEN, 1993). Tanto *D. abderus* quanto *P. triticophaga* podem causar dano econômico ao trigo a partir de 5 larvas m⁻². Nessa situação, o tratamento de sementes com inseticidas tem sido uma alternativa de controle eficiente para esses insetos (SALVADORI; PEREIRA, 2006).

É bastante difícil estimar a população de larvas por unidade de área, uma vez que se distribui de forma agregada, por isso é necessário um grande número de unidades amostrais para fornecer dados com boa representatividade (ALZUGARAY et al., 1998). Sugere-se 16 e 8 amostras ha⁻¹ para *D. abderus* e para *P. triticophaga*, respectivamente (SALVADORI, 2005).

Algumas espécies têm uma área de abrangência geográfica e ecológica extensa, que inclui tanto culturas quanto pastagens (MORÓN, 1997a). Além disso, certas propriedades do solo como textura ou umidade afetariam a sobrevivência de algumas espécies de corós (OLIVEIRA et al., 2008; WARD; ROGERS, 2007). Por outro lado, os solos mais arenosos favorecem a ocorrência de inúmeras pragas de solo, pois são geralmente mais pobres em microorganismos, nutrientes e matéria orgânica, quando comparados aos solos mais argilosos. A menor capacidade de retenção de umidade prejudica a disseminação e o contato dos microrganismos com esses insetos (BENTO et al., 2004).

A comunidade de espécies de melolontídeos difere em estrutura e proporção de uma região para outra, dependendo do relevo e diversidade climática dos

diferentes locais e culturas (PARDO-LOCARNO et al., 2003). Este conhecimento é importante para o planejamento de programas de manejo adequados nas mais importantes regiões agrícolas, como o Rio Grande do Sul. Para cada ambiente em particular, devem-se obter informações tanto das espécies mais comuns quanto das mais raras (MORÓN, 1997b). O fato de aplicar medidas de controle que afetem espécies não praga, representa um risco de desestabilização do agroecossistema, que favorece a multiplicação e dispersão de outras espécies, até agora não confirmadas nem como pragas primárias ou secundárias. Para atingir o sucesso no controle de espécies-praga, evitar sua diversificação e para proteger as espécies inócuas à agricultura, embora importantes no ecossistema, é necessário dispor de um inventário completo das espécies, bem como da sua distribuição geográfica e ecológica e assegurar a identificação confiável tanto de adultos quanto dos estágios imaturos (SOLIS; MORÓN, 1998).

Atualmente, se afirma que para o desenvolvimento de estratégias de manejo, a pesquisa sobre larvas rizófagas da família Melolonthidae deve abarcar aspectos de sistemática, morfologia de larvas e adultos, o conhecimento e caracterização das comunidades, regional ou por cultivos, análise da densidade populacional, níveis de dano econômico, sazonalidade, inimigos naturais e outros aspectos biológicos e ecológicos. A correta identificação das espécies predominantes em um determinado meio agroecológico, somado ao conhecimento de quais são as responsáveis dos danos nestes cultivos além do seu comportamento e ecologia, constituem informações básicas para o estabelecimento de técnicas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) contribuindo para o restabelecimento do equilíbrio das populações do solo (VALLEJO, 1997).

Referências bibliográficas

ARAGÓN, A.; MORÓN, M. A. Descripción de las larvas de tres especies de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae) del Valle de Puebla, México. **Folia Entomológica Mexicana**, Xalapa, v. 43, n. 3, p. 295-306, dic. 2004.

ARNETT, R. H. **The beetles of the United States. A manual for identification.** Michigan: American Entomological Institute, Ann Arbor, 1968. 112 p.

ALZUGARAY, R. et al. Situación de los insectos del suelo en Uruguay. In: Morón, M. A.; Aragón, A. (Eds.). **Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los Coleópteros edafícolas americanos.** Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Sociedad Mexicana de Entomología, 1998. p. 151-164.

BALTHASAR, V. **Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der Paläarktischen und Orientalischen Region (Coleoptera: Lamellicornia).** Praga: Tschechoslowak Akademie der Wissenschaften, 1963. Band 1-3, p. 1-287.

BAUCKE, O. Notas taxonômicas e biológicas sobre *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) Coleoptera-Scarabaeidae-Dynastinae. **Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária** n. 7, p. 113-135, 1965.

BENTO, J. M. S. et al. Interações entre microrganismos edáficos e pragas de solo. In: Salvadori, J. R.; Ávila C. J.; Silva, M. T. B. (eds.). **Pragas de solo no Brasil.** Passo Fundo: Embrapa Trigo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo, 2004. Cap. 3, p. 99-132.

CASTIGLIONI, E.; ERNST, O; SIRI, G. Relevamiento de Fauna de Suelo en situaciones de laboreo y siembra directa. **Cangüé**, Paysandu, n. 4, p. 20-22, ago. 1995.

COSTA LIMA, A. D. **Insetos do Brasil. Coleópteros. 2da. Parte.** 8° Tomo, [Rio de Janeiro]: Escola Nacional de Agronomia. Serie didáctica N° 10. 1953, cap. 29, 323 p.

ENDRÖDI, S. **Monographie der Dynastinae (Coleoptera, Lamellicornia).** I. Teil. Dresden: Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde, 1966. cap. 33, p. 1-457.

ERICHSON, W. F. **Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. Abt. I, Coleoptera.** [S. l.: s.n.] cap. 3, p. 801-968, 1848.

GASSEN, D. N. Controle de larvas do coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus*, com inseticidas no tratamento de semente de trigo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 4., 1993, Passo Fundo, RS. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA/SEB, 1993. p.158-159.

JANSSENS, A. Table synoptique et essai de classification pratique des Coléoptères Scarabaeidae. **Bulletin de l' Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique**, Bruxelles, v. 25 n. 15 p. 1-30, 1949.

LAWRENCE J. F., NEWTON, A. F. Families and subfamilies of Coleoptera (with select genera, notes, references and data on family-group names). In: J. Pakaluk; S. A. Ślipiński (Eds.), **Biology, Phylogeny and Classification of Coleoptera. Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy. A. Crowson.** Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 1995. p. 779–1006.

MOREY, C. S.; ALZUGARAY, R. **Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae).** Montevideo: Dirección de Sanidad Vegetal, 1982. 44p.

MORÓN, M. A. **Escarabajos, 200 millones de años de evolución.** México: Instituto de Ecología, 1984. 140 p.

MORÓN, M. A. White grubs (Coleoptera: Melolonthidae: *Phyllophaga* Harris) in Mexico and Central America. A brief review. **Trends in Entomology** [S. l.] v. 1, p.117–128, 1997a.

MORÓN, M. A. Inventarios faunísticos de los Coleoptera Melolonthidae Neotropicales con potencial como bioindicadores. **Giornale Italiano di Entomologia**, Cremona, v. 8, p. 265-274, 1997b.

MORÓN, M. A. Importancia de la sistemática en los estudios agrícolas y ecológicos. El caso de los coleópteros Melolonthidae. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEIDOLOGIA, 4., 1999, Viçosa. **Memórias...**Londrina: Embrapa soja, 1999, p. 35 – 40.

MORÓN, M. A. Larvas de escarabajos del suelo en México (Coleoptera: Melolonthidae). **Acta Zoológica Mexicana** (n.s.), Xalapa, Número especial, v. 1, p. 111-130. 2001.

MORÓN, M. A. Melolontídeos edafícolas. In: Salvadori, J. R.; Ávila C. J.; Silva, M. T. B. (eds.), **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo, Embrapa Trigo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo. 2004, cap. 4, p.133-166.

MORÓN, M. A.; ARAGÓN, A. Importancia ecológica de las especies americanas de Coleoptera Scarabaeoidea. **Dugesiana**, Guadalajara, v. 10, n. 1, p.13-29. 2003.

MORÓN, M. A.; RATCLIFFE, B. C.; DELOYA, C. **Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia. Vol. I. Familia Melolonthidae**. Xalapa: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Sociedad Mexicana de Entomología, 1997. 280 pp.

PARDO-LOCARNO, L. Avances en el estudio de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en Colombia, observaciones sobre los complejos regionales y nuevos patrones morfológicos de larvas. In: CONGRESO SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLÓGIA, 27, 2000, Medellín. **Memorias...** Medellín, SOCOLEN. 2000. p. 285 – 306.

PARDO-LOCARNO, L. C. et al. Los Complejos Regionales de Melolonthidae (Coleoptera) rizófagos en Colombia. In: **Estudios sobre coleópteros del suelo em América**. Aragón G.; Morón, M. A.; Marín, J. (Eds.) Puebla: Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2003. p. 45-63.

OLIVEIRA, C. M.; SÁ, M. A. C.; SANTOS JUNIOR, J. D. G. Comportamento de oviposição e sobrevivência de larvas de *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera:Melolonthidae) influenciados pela textura, conteúdo de água no solo e presença da planta hospedeira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2.; SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., 2008, Brasília, DF. **Anais...** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 1 CD ROM.

PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R. **Guia para identificação de corós rizófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthidae) comumente encontrados em cereais de inverno, milho e soja no norte do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 12 p. (Comunicado Técnico, 204).

RICHTER, P. O. Biology of Scarabaeidae. **Annual Review of Entomology** v. 3, p. 311-334. 1958.

SALVADORI, J. R. Manejo do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) no Brasil. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEIDOLOGIA, 4., 1999, Viçosa. **Memórias...**Londrina: Embrapa soja, 1999. p. 106 – 112.

SALVADORI, J. R. Manejo integrado de corós-pragas. In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 9, 2005. Balneário Camboriú. **Anais e Ata...** Itajaí, SC, Brasil: Epagri/EEI, 2005. p. 79-84.

SALVADORI, J. R.; LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. S. **Pragas e métodos de controle.** In: Cultivo de trigo. Sistemas de produção. Documento on-line, 4, 2009. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/pragas.htm#tab1>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R. V. S. **Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 9 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 203). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co203.htm>. Acesso em: 20 abr. 2009.

SILVA, M. T. B. Controle de larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) via tratamento de sementes de trigo com inseticidas em plantio direto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n.1, p.123-129, Mar. 2000.

SILVA, M. T. B.; SALVADORI, J. R. Coró-das-pastagens. In: J.R. Salvadori, C.J. Ávila & M.T.B. da Silva (Eds.), **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo. 2004, cap. 6, p.133-166.

SOLÍS, A.; MORÓN, M. A. Distribución, diversidad e importancia de las especies de *Phyllophaga* Harris en Costa Rica (Coleoptera: Melolonthidae). In: M. A. Morón y A. Aragón (Eds.). **Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos**. Puebla: Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Sociedad Mexicana de Entomología, 1998. p. 19- 28.

VALLEJO, E. L. F. **Contribución al conocimiento de las plagas subterráneas (chisas) (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthidae) del oriente de Antioquia – Colombia.** 1997. 309 f. Tesis (M.Sc en Entomología) - Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1997.

WARD, A. L.; ROGERS J. Oviposition response of scarabaeids: Does 'mother knows best' about rainfall variability and soil moisture? **Physiological Entomology**, London, v. 32, p. 357–366, sept. 2007.

CAPÍTULO I

IDENTIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE LARVAS DE MELOLONTÍDEOS NO PLANALTO DO RIO GRANDE DO SUL

Resumo

Este trabalho teve por objetivo realizar uma descrição diagnóstica de larvas de espécies de melolontídeos (Coleoptera: Melolonthidae) denominadas “corós”, estudar sua distribuição na região do Planalto do Rio Grande do Sul, atualizar o registro das espécies e elaborar uma chave de identificação para as mesmas. Foram realizadas amostragens de solo nos anos 2009 e 2010 em 23 municípios distribuídos na região. Em cada local, as amostragens foram realizadas em uma área cultivada e outra de campo nativo nas proximidades. As larvas coletadas das trincheiras foram identificadas em laboratório e fixadas em álcool 70%. As larvas não identificadas foram criadas em laboratório até obtenção de adultos para posterior identificação. Com os resultados foi elaborada uma chave de identificação e um mapa de distribuição das espécies. Foi registrada a ocorrência de 28 espécies de melolontídeos distribuídas em 15 gêneros: *Liogenys fuscus*, *L. bidenticeps*, *L. sinuaticeps*; *L. obesa*; *Liogenys* sp.; *Cyclocephala flavipennis*, *C. modesta*, *C. putrida*; *C. tucumana*, *C. metrica*; *Dyscinetus rugifrons* e *D. gagates*, *Demodema brevitarsis*, *Isonychus albicinctus*, *Diloboderus abderus*, *Phyllophaga triticophaga*, *Paranomala violacea*, quatro espécies do gênero *Leucothyreus* e uma espécie de cada um dos gêneros *Geniates*, *Rhizogeniates*, *Dicrania*, *Macroductylus*, *Plectris* e *Amononyx* e uma espécie da tribo Sericini (Melolonthinae). As espécies *C. flavipennis*, *D. abderus*, *Plectris* sp., *C. modesta* e *C. putrida* ocorreram em maior número de municípios. A maior ocorrência de corós se concentrou em Caseiros com 13 espécies, Vila Maria com 10 espécies, Guabiju e Três Palmeiras com nove espécies e Nova Palma com sete espécies. Maiores agrupamentos de espécies ocorrem no Nordeste e porção Sul e Leste do Planalto Médio. O Noroeste apresenta menor riqueza de espécies de melolontídeos. Do total de espécies encontradas, apenas nove são citadas na literatura para o Rio Grande do Sul, contribuindo, portanto, ao registro de espécies para a região.

Palavras-chave: Coró; Diagnose; Ocorrência; Registro de espécies.

CHAPTER I

IDENTIFICATION AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF MELOLONTID LARVAE IN THE “PLANALTO” REGION, RIO GRANDE DO SUL STATE

Abstract

This work aimed to make a diagnostic description of melolontid larvae (Coleoptera: Melolonthidae) called “White grubs”, study the geographic distribution in “Planalto” region, Rio Grande do Sul, update the record of species and perform an identification key. Field surveys were carried out in winter 2009 and 2010 in crop and wild fields nearly each other in every 23 localities through the region. Larvae were collected for identification. Identified larvae were fixed in alcohol 70% while unidentified larvae were reared to adults. With the results of current species, an identification key and a distribution map were performed. There were founded 28 melolontid species distributed in 15 genera: *Liogenys fuscus*, *L. bidenticeps*, *L. sinuaticeps*; *L. obesa*; *Liogenys* sp.; *Cyclocephala flavipennis*, *C. modesta*, *C. putrida*; *C. tucumana*, *C. metrica*; *Dyscinetus rugifrons* and *D. gagates*, *Demodema brevitarsis*, *Isonychus albicinctus*, *Diloboderus abderus*, *Phyllophaga triticophaga*, *Paranomala violacea*, four species do genus *Leucothyreus* and one species from each genus *Geniates*, *Rhizogeniates*, *Dicrania*, *Macrodactylus*, *Plectris* and *Amononyx* and one species from de Sericini Tribe (Melolonthinae). *C. flavipennis*, *D. abderus*, *Plectris* sp., *C. modesta* and *C. putrida* occurred in major number of localities. The higher richness of melolontid species was concentrated in Caseiros with 13 species, Vila Maria with 10 species, Guabiju and Três Palmeiras with nine species and Nova Palma with seven species. Major assemblages of species occurre in the Northeast and the Southern and Eastern of the “Planalto Médio” region. The Northwest have lower richness of melolontid species. Among the species found, only nine are mentioned in the literature for Rio Grande do Sul, consequently, this represent a contribution for the record of melolontid species in the region.

Key-words: White grub; Diagnostics; Occurrence, Record of species.

1.1 Introdução

O Planalto Riograndense se destaca por ser a região produtora de grãos mais importante do Estado e entre as mais importantes do Brasil. As culturas mais comuns são a soja, o milho, o trigo e em menor escala a aveia, sendo essas, junto com o arroz, a base da economia agrícola do Estado. A partir da década de 80 com a implementação do sistema de plantio direto surgiram diversos problemas nos cultivos de inverno no Estado, provocados por insetos-praga como os corós, larvas de coleópteros pertencentes à família Melolonthidae, que consomem raízes e sementes de diversas plantas (ALZUGARAY et al., 1999; GASSEN, 1999). Na América do Sul, existe carência de conhecimento sobre a biologia e identificação das espécies integrantes dessa família em comparação à América Central e América do Norte (MORÓN, 1997; SALVADORI; PEREIRA 2006; SOLIS; MORÓN, 1999), embora ocasionem prejuízos em várias culturas.

Vários fatores diminuem a quantidade de especialistas que estudam essa temática. Os corós passam despercebidos no solo até que se produza um desequilíbrio no ecossistema, o que resulta em um aumento na densidade populacional de espécies-praga. Recém a partir dessa situação a pesquisa se intensifica, pois afeta interesses econômicos, como perdas no rendimento dos cultivos. Além disso ocorrem várias dificuldades para estudar a biologia e comportamento de insetos edafícolas sem gerar perturbações que alterem seu desenvolvimento natural (MORÓN, 2004). Também, existe uma idéia geral de que os corós são insetos com baixos índices de diversidade e que todas as espécies podem ser controladas da mesma forma, fato somado a um monitoramento caro e trabalhoso, que pode levar ao inadequado manejo das espécies-praga.

Os estádios imaturos dos melolontídeos são muito semelhantes entre si. As diferenças principais se encontram no tamanho do corpo e na cor da cápsula cefálica. No entanto, para distinguir muitos gêneros e espécies este critério é insuficiente. Os caracteres taxonômicos utilizados para diferenciá-los estão presentes nas peças bucais e no ráster. Mesmo assim, muitas vezes a identificação definitiva deve ser conferida com a criação dos exemplares no laboratório até obtenção do adulto (PARDO-LOCARNO et al., 2005).

As larvas de melolontídeos são escarabeiformes de comprimento variável, apresentam um corpo mole branco-amarelado, coberto por cerdas e o último segmento abdominal transparente. Possuem um par de estigmas respiratórios torácicos e oito pares de estigmas abdominais de tipo cribiforme. A cápsula cefálica, de comprimento variável, apresenta muitas ou poucas cerdas, de cores que vão desde amarelados, pardo-claro a avermelhados e pardo-escuros. Mostram a gálea e a lacínia das maxilas parcial ou inteiramente fundidas entre suas bases; palpos maxilares com quatro artículos; mandíbulas com processo ventral; antenas formadas por quatro artículos; o antenômero distal provido de áreas sensoriais dorsais chamadas máculas, que dependendo da espécie pode apresentar uma ou mais. Os três pares de pernas são de cor castanha, com ou sem unhas tarsais e tarsúngulos muito aparentes. A parte ventral do último segmento abdominal o ráster possui pêlos (palus) de grossura variável, distribuídos de forma variável segundo a espécie e em alguns casos formam uma ou mais fileiras chamadas palídia (MORÓN et al., 1997).

No Brasil, a família Melolonthidae se encontra representada por 1008 espécies que apresentam larvas edafícolas (MORÓN, 2004). As agrupações destas espécies difere em estrutura e proporção de uma região para outra, dependendo da orografia e diversidade climática dos diferentes locais e culturas (PARDO-LOCARNO et al., 2003). O estudo destas espécies considerando as agrupações regionais é importante para o reconhecimento das espécies-praga e não-praga, para o desenvolvimento de programas de manejo adequados nas áreas agrícolas, uma vez que estratégias adotadas em uma região podem não ser apropriadas para outra.

O objetivo do presente trabalho é identificar as larvas das espécies de melolontídeos encontradas em culturas de inverno e pastagens da região do Planalto do Rio Grande do Sul, estudar sua distribuição geográfica, atualizar o registro de espécies e elaborar uma chave de identificação das mesmas.

1.2 Material e métodos

Foram efetuados levantamentos de melolontídeos (Coleoptera: Scarabaeoidea) em municípios distribuídos na Região do Planalto do Rio Grande do Sul, levando-se em consideração características do solo propostas por Streck et al. (2008). As amostragens foram feitas nas safras de inverno de 2009 e 2010, em 23 municípios representativos quanto à produção agrícola e com ocorrência de corós, diagnosticada através de pesquisa junto a produtores e/ou profissionais da assistência técnica. Os locais avaliados quanto à ocorrência de corós correspondem aos municípios riograndenses de Caseiros, Coxilha, Cruz Alta, Chapada, Dois Irmãos das Missões, Fortaleza dos Valos, Guabiju, Ijuí, Itaara, Lagoa Vermelha, Manoel Viana, Nonoai, Nova Palma, Panambi, Porto Lucena, Santa Rosa, São Francisco de Assis, São Luiz Gonzaga, Tapejara, Três Palmeiras, Tupanciretã, Vacaria e Vila Maria.

Em cada local, as amostragens foram realizadas em uma área cultivada e outra de campo nativo nas proximidades. Em cada área foram abertas trincheiras de 50 cm de comprimento x 25 cm de largura x 30 cm de profundidade. De acordo com o tamanho da área amostrada, se designou o número de pontos amostrais, que variou dentre 20 e 40 (SALVADORI, 2005). As larvas coletadas foram acondicionadas individualmente em potes plásticos de 60 mL contendo solo da área. Posteriormente, os insetos foram transportados para o Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Para a observação dos caracteres morfológicos das larvas e medições corporais, utilizou-se um microscópio estereoscópico com aumento de 5x. Realizaram-se tomadas fotográficas com câmera digital Sony Cyber-Shot DSC-W210 e os planos adequados foram escolhidos para as ilustrações. Para a identificação utilizaram-se chaves taxonômicas e descrições diagnósticas de larvas de Melolontídeos elaboradas por Frana (2003), Morón (2006) e Pereira e Salvadori (2006). Os caracteres morfológicos utilizados para diferenciar as larvas foram: cápsula cefálica, máculas sensoriais dorsais das antenas, peças bucais observando em detalhe o mapa de cerdas do labro, epifaringe, processo ventral das mandíbulas e detalhes do aparato estridulador entre a maxila e a mandíbula. No abdome foram observados a forma da abertura anal, o tipo e a organização das cerdas sobre a

parte ventral do extremo abdominal (ráster); o tipo de tarsúngulos e, em geral, o aspecto da larva.

Uma vez identificadas, parte das larvas foram fixadas em álcool 70%. Outro lote de larvas não identificadas foram criadas em laboratório com condições controladas (25 °C de temperatura, 70% de umidade relativa e fotofase de 12 horas), tendo como objetivo a obtenção de adultos para a posterior identificação taxonômica. As larvas foram criadas com o solo da área de origem em potes plásticos. O solo de cada pote foi umidificado semanalmente durante o desenvolvimento das mesmas até a fase adulta. Uma vez obtidos os adultos, após o período de 15 dias foram fixados em álcool 70% para serem montados em alfinete entomológico. Com auxílio de microscópio estereoscópico de aumento 5x, foram realizadas as medições corporais dos adultos e após, identificados com chaves pictóricas e descrições diagnósticas de Melolonthidae conforme Frey (1969), Katovich (2008) e Morón (2006). Tanto as larvas quanto os adultos não identificados foram enviados ao especialista Dr. Miguel Angel Morón (Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México) para sua confirmação.

Com base nos dados de campo e de literatura dos exemplares originários do Rio Grande do Sul, o material obtido foi comparado com o material depositado no Museu de Entomologia da UDESC em Lages, Santa Catarina e da UFPR em Paraná.

Com os resultados da identificação das espécies que ocorreram nos levantamentos feitos nos 23 locais da região estudada, foi elaborada uma chave de identificação e um mapa de distribuição das espécies. Para a confecção desse último utilizou-se o Sistema Cria/speciesLink (CRIA, 2001), “software on-line” (ROGGIA, 2007).

1.3 Resultados e discussão

Na região do Planalto Riograndense foi registrada a ocorrência de 28 espécies de melolontídeos distribuídas em 15 gêneros pertencentes às subfamílias Dynastinae, Melolonthinae e Rutelinae (Tabela 1). Das 28 espécies, cinco pertencem ao gênero *Liogenys* Guerín-Meneville, 1831 (*L. fuscus* Blanchard, 1850, *L. bidenticeps* Moser, 1919; *L. sinuaticeps* Moser, 1918; *Liogenys obesa* Burm., 1855 e *Liogenys* sp.); cinco pertencem ao gênero *Cyclocephala* Dejean 1821 (*C. flavipennis* Arrow, 1914, *C. modesta* Burm., 1855, *C. putrida* Burm., 1847; *C. tucumana* Brethes, 1904 e *C. metrica* Steinheil, 1874); quatro pertencem ao gênero *Leucothyreus* MacLeay, 1819 (*Leucothyreus* sp. 1, *Leucothyreus* sp. 2, *Leucothyreus* sp. 3 e *Leucothyreus* sp. 4); duas ao *Dyscinetus* Harold, 1869 (*D. rugifrons* Burmeister, 1847 e *D. gagates* Burmeister, 1847) e uma espécie pertence a cada um dos gêneros *Geniates* Kirby, 1808 (*Geniates* sp.); *Rhizogeniates* Ohaus, 1909 (*Rhizogeniates* sp.); *Dicrania* Le Peletier and Audinet-Serville, 1828 (*Dicrania* sp.); *Demodema* Blanchard, 1850 (*D. brevitarsis* (Blanchard, 1850)), *Macroductylus* Dejean, 1821 (*Macroductylus* sp.), *Plectris* Le Peletier and Audinet-Serville, 1828 (*Plectris* sp.), *Isonychus* Mannerheim, 1829 (*I. albicinctus* (Mannerheim) Blanchard, 1850); *Amononyx* Saylor, 1940 (*Anomonyx* sp.); *Paranomala* Casey, 1915 (*P. violacea* Burm. 1844); *Diloboderus* Reiche, 1859 (*D. abderus* Burm., 1826), e *Phyllophaga* Harris, 1827, (*P. triticophaga* Salvadori & Morón, 1998). Uma espécie foi incluída dentro da tribo Sericini (Subfamília Melolonthinae). Das 28 espécies, 12 foram identificadas na fase de larva e 16 após a criação até a fase adulta.

Do total de espécies verificadas nesse trabalho, seis tinham sido relatadas no Brasil associadas a culturas de importância econômica. *C. flavipennis*, *D. abderus*, *D. bevitarsis* e *P. triticophaga* foram registradas em culturas de inverno em diferentes locais do Estado do Rio Grande do Sul (SALVADORI; SILVA, 2004). *I. albicinctus* foi relatada em Minas Gerais por Freitas et al. (2002) em plantações de eucalipto. *L. fuscus* tem ocorrência na região Centro-Oeste do Brasil causando danos em milho e soja (SANTOS et al., 2008). Essa espécie também é relatada por Costa et al. (2009) causando sérias perdas em soja nos municípios de Edéia e Leopoldo de Bulhões, Estado de Goiás. No Rio Grande do Sul é o primeiro registro de ocorrência desta

espécie, associada a culturas de inverno, mas ainda não se reportou a presença desta espécie causando dano.

Tabela 1 – Composição taxonômica da família Melolonthidae (Coleoptera) na Região do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Subfamília	Tribo	Gênero	Espécies	
Dynastinae	Cyclocephalini	<i>Cyclocephala</i>	<i>C. flavipennis</i>	
			<i>C. modesta</i>	
			<i>C. putrida</i>	
			<i>C. tucumana</i>	
			<i>C. metrica</i>	
	Pentodontini	<i>Diloboderus</i>	<i>D. rugifrons</i>	
			<i>D. gagates</i>	
			<i>D. abderus</i>	
	Total/Sufamília	2	3	8
	Melolonthinae	Diplotaxini	<i>Liogenys</i>	<i>L. fuscus</i>
<i>L. bidenticeps</i>				
<i>L. sinuaticeps</i>				
<i>L. obesa</i>				
<i>Liogenys</i> sp.				
Macroductylini		<i>Demodema</i>	<i>D. brevitarsis</i>	
			<i>Isonychus</i>	
			<i>Isonychus albicinctus</i>	
			<i>Macroductylus</i>	
			<i>Macroductylus</i> sp.	
Melolonthini		<i>Plectris</i>	<i>Plectris</i> sp. (?)	
			<i>Anomonyx</i>	
			<i>Anomonyx</i> sp.	
Sericini	<i>Dicrania</i>	<i>Dicrania</i> sp.		
		<i>Phyllophaga</i>		
Total/Sufamília	4	8	13	
			4	8
Rutelinae	Anomalini	<i>Paranomala</i>	<i>P. violacea</i>	
	Geniatini	<i>Geniates</i>	<i>Geniates</i> sp.	
		<i>Rhizogeniates</i>	<i>Rhizogeniates</i> sp.	
		<i>Leucothyreus</i>	<i>Leucothyreus</i> sp. 1	
		<i>Leucothyreus</i>	<i>Leucothyreus</i> sp. 2	
		<i>Leucothyreus</i> sp. 3		
		<i>Leucothyreus</i> sp. 4		
Total/Subfamília	2	4	7	
TOTAIS GERAIS	8	15	28	

* NI = Gênero e espécie não identificadas.

Na América do Sul, as subfamílias predominantes são Melolonthinae e Dynastinae (MORÓN, 2006), atribuindo-se principalmente aos gêneros *Plectris* e *Cyclocephala*, respectivamente (MORÓN, 1996). Nesse trabalho, predominou a subfamília Melolonthinae, com oito gêneros e 13 espécies, sendo o gênero *Liogenys*

o mais diverso (Tabela 1). O gênero *Plectris*, não obstante, ao fato de não se obtiverem exemplares adultos, não se sabe certamente se as larvas encontradas pertencem à mesma espécie ou não. A maioria das espécies da subfamília Melolonthinae são rizófagas, sendo que o gênero *Phyllophaga* apresenta a maior importância agrícola e econômica (KING, 1984). O gênero *Cyclocephala* foi o mais diversificado da subfamília Dynastinae. A subfamília Rutelinae apresentou quatro gêneros, dos quais *Leucothyreus* foi o mais diverso. A grande diversidade específica de um gênero sugere que em nível local e regional, deve existir um delicado equilíbrio na rizosfera que permita a coexistência interespecífica. O desenvolvimento de uma das espécies em relação as outras, convertendo-se em praga, se deve certamente à eliminação, lenta ou abrupta, dessa diversidade subterrânea, propiciada pelo monocultivo ou a aplicação indiscriminada de produtos tóxicos, dentre outras causas (MORÓN, 1996).

As maiores larvas encontradas pertencem à espécie *D. abderus*, *D. brevitarsis* e *P. triticophaga*. Estas possuem entre 40 mm e 50 mm de comprimento no último instar. As espécies restantes apresentaram comprimentos dentre 7 a 25 mm. As espécies de maior tamanho são geralmente as mais tolerantes aos inseticidas, portanto, com mais chance de serem selecionadas e dominar sobre outras, que, somado a outros fatores, serão destinadas a diminuir sua ocorrência ou até desaparecer (MORÓN, 2001).

1.3.1 Diagnose das tribos e gêneros da Subfamília Dynastinae, Rutelinae e Melolonthinae: morfologia, hábitos e distribuição

1.3.1.1 Subfamília Dynastinae MacLeay 1819

No Brasil têm-se registrado representantes de três tribos com espécies edafícolas: Cyclocephalini, Pentodontini e Oryctini (MORÓN, 2004).

1.3.1.1.1 Tribo Cyclocephalini Laporte, 1840

Esta tribo contém 14 gêneros que ocorrem no Novo Mundo, sendo que 12 deles ocorrem no Brasil, o país com a maior diversidade em toda a Região Neotropical, com 138 espécies (ENDRÖDI, 1985; GASCA-ÁLVAREZ; AMAT-GARCÍA, 2010; MORÓN, 2004). Embora as espécies da tribo Cyclocephalini estejam bem representadas nas coleções, as larvas raramente têm sido descritas, e a maioria são Neárticas. Estas se distinguem geralmente das outras larvas de Dynastinae americanas pela seguinte combinação de caracteres: epifaringe com processo haptomeral fendido (mas inteiro em todas as espécies de *Dyscinetus*); plegmatia ausente; superfície dorsal do último artigo antenal com duas máculas sensoriais (Figura 9 j) e ráster sem palídia (com palídia só em *C. modesta* e *C. testacea*) (ENDRÖDI, 1985).

Os adultos se diferenciam de outros dinastíneos pela ausência de processos como tubérculos ou depressões na cabeça e o pronoto; as mandíbulas são estreitas com a borda lateral curvada e sem dentículos; propigídio sem áreas estridulatórias. O dimorfismo sexual é frequente nas pernas anteriores e na margem exterior dos élitros.

Cyclocephala Dejean 1821

O gênero agrupa aproximadamente 325 espécies, distribuídas desde o extremo Sudeste do Canadá até Argentina e apresenta a maior diversidade associada à Região Neotropical (RATCLIFFE, 2008). No Brasil, são registradas aproximadamente 82 espécies de *Cyclocephala*, das quais 13 têm registro no Rio Grande do Sul (MORÓN, 2004). Neste trabalho, além das espécies do gênero com ocorrência constatada no Rio Grande do Sul, teve ocorrência a espécie *C. tucumana*, registrada no Estado de Paraná e *C. metrica* com ocorrência apenas para o Brasil, sem detalhes específicos do Estado em que ocorre (MORÓN, 2004).

Nem todas as espécies de *Cyclocephala* são pragas, algumas podem apresentar um importante papel na polinização, enquanto outras podem contribuir

para a decomposição da matéria orgânica. Há também indicações de que várias espécies são saprófagas facultativas, sendo capazes de se desenvolver na ausência de raízes de plantas (DIAZ MEDEROS et al., 2006; RODRIGUES et al., 2010).

Cyclocephala flavipennis Arrow, 1914

O adulto apresenta a cabeça de cor marrom escura e corpo de coloração marrom amarelada, com aproximadamente 12 mm de comprimento por 7 mm de largura. O pronoto possui desenhos mais escuros que a cor de base e a cabeça e mais escura com clipeo trapezoidal (Figura 1 a). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça marrom-clara, quase alaranjada (Figura 4 a). Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 25 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,5 mm de largura. As cerdas mais grossas do ráster não formam um desenho determinado (Figura 6 a).

Apesar de ser rizófaga, essa espécie não causa danos às culturas (PEREIRA; SALVADORI, 2006). *C. flavipennis* teve uma ocorrência abrangente no Planalto (PEREIRA; SALVADORI, 2006; MORÓN, 2004), o que concorda com a bibliografia existente. Foi encontrada na subregião de Campos de Cima da Serra (Lagoa Vermelha, Vacaria, Guabiju, Caseiros); Planalto Médio (Coxilha, Tapejara, Vila Maria, Cruz Alta, Fortaleza dos Valos, Ijuí, Itaara, Nova Palma, Panambi); Alto Uruguai (Dois Irmãos das Missões Três Palmeiras, Nonoai) e ao Noroeste (Santa Rosa) e Oeste do Planalto (São Francisco de Assis).

Cyclocephala tucumana Brethes, 1904

O adulto apresenta corpo alongado nos últimos segmentos com aproximadamente 12 mm de comprimento por 7 mm de largura e de coloração marrom. A cabeça é marrom escura com o clipeo de borda arredondada. O pronoto é liso, um tom mais escuro que o corpo e os élitros carenados longitudinalmente (Figura 1 b). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça

marrom-clara, quase alaranjada (Figura 4 a). Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 25 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,5 mm de largura. As cerdas mais grossas do ráster formam um desenho em forma de círculo, característico da espécie, mas não há palídia (Figura 9 b). A espécie teve ocorrência nos municípios de Lagoa Vermelha, Vacaria, Guabiju, Ijuí, Tupanciretã e Itaara.

Cyclocephala putrida Burm., 1847

O adulto apresenta a cabeça de cor marrom escura e corpo de coloração castanha, com aproximadamente 13 mm de comprimento por 6,7 mm de largura. O pronoto é liso e o clípeo tem a borda arredondada. Os machos possuem o abdome de coloração preta (Figura 1 c). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça marrom-clara, quase alaranjada (Figura 4 a). Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 25 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,5 mm de largura. As cerdas mais grossas do ráster não formam um desenho determinado (Figura 6 c). A espécie ocorreu nos municípios de Caseiros, Três Palmeiras, Nonoai, Dois Irmãos das Missões, Tupanciretã, Cruz Alta, São Francisco de Assis e São Luiz Gonzaga.

Cyclocephala modesta Burm., 1855

O adulto apresenta a cabeça de cor marrom escura e corpo de coloração castanha, com 11 mm de comprimento por 5,6 mm de largura. O pronoto é liso e da mesma cor que o corpo e o clípeo possui borda irregular e sem ângulos (Figura 1 d). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça marrom-clara, quase alaranjada (Figura 4 b). Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 19 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3 mm de largura. O ráster possui palídia cujas fileiras longitudinais formam um desenho em forma de losango, característico da espécie (Figura 6 d). Sua ocorrência foi registrada nos

municípios de Tupanciretã, Fortaleza dos Valos, Ijuí, Vacaria, Nova Palma, Cruz Alta, Itaara, Panambi e Caseiros.

Cyclocephala metrica Steinheil, 1874

O adulto apresenta a cabeça de cor marrom e corpo de coloração castanha amarelada, com aproximadamente 10 mm de comprimento por 5 mm de largura. O pronoto é liso, da mesma cor do corpo (Figura 1 e). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça marrom-clara, quase alaranjada (Figura 4 b). Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 18 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 2 mm de largura. As cerdas mais grossas do ráster não formam um desenho determinado (Figura 6 e)

Esta espécie tem distribuição geográfica mencionada para Argentina e Uruguai além do Brasil (MORÓN, 2004). No Planalto Riograndense, a espécie ocorreu nos municípios de Nova Palma e Três Palmeiras.

Dyscinetus Harold, 1869

O gênero agrupa 12 espécies, todas neotropicais, distribuídas dos Estados Unidos até a Argentina (RATCLIFFE, 2008). No Brasil, aproximadamente, seis espécies de *Dyscinetus* têm sido registradas em diferentes Estados. *D. dubius*, *D. rugifrons* e *D. gagates* foram descritas no Estado do Rio Grande do Sul, sendo esta última exclusiva do Estado (MORÓN, 2004).

D. dubius é a espécie mais comum, ocorre do México até a Argentina (ENDRÖDI, 1985). Bertels (1956) menciona que *D. dubius* ataca principalmente os arrozais no Brasil e suas larvas alimentam-se de raízes provocando o definhamento e amarelecimento das plantas, que podem morrer, ocasionando perdas nas lavouras. Distinguem-se de outros gêneros por apresentar o clipeo curto, trapezoidal, de lados retos até o ápice. Escapo antenal sempre mais curto que a

antena. A porção central da margem anterior do pronoto se dirige para frente (MORÓN et al., 1997).

Dyscinetus rugifrons Burm. 1847

O adulto apresenta corpo preto convexo glabro, ponteadado dorsalmente com aproximadamente 20 mm de comprimento por 11 mm de largura (Figura 1 g). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça marrom avermelhada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 33 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 4 mm de largura (Figura 4 c). Todas as cerdas do ráster são curtas e grossas, mas não formam um desenho determinado (Figura 6 h). Tem presença documentada em Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul (ENDRÖDI, 1985).

Vitorino et al. (2008) registraram a ocorrência de *D. rugifrons* ocasionando danos em mudas de Palmeira-real-da-Austrália (*Archontophoenix* spp. H. Wendl. & Drude), no Vale do Itajaí, Santa Catarina. A espécie ocorreu unicamente no município de Santa Rosa.

Dyscinetus gagates Burm. 1847

O adulto apresenta corpo castanho avermelhado escuro quase preto, com 8,1 de largura e 15,0 mm de comprimento; convexo, quase paralelo ou oval regular, glabro, ponteadado dorsalmente (Figura 1 h). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça marrom avermelhada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 30 mm e a cápsula cefálica em torno de 4 mm de largura (Figura 4 c). Todas as cerdas do ráster são grossas e espiniformes, mas não formam um desenho determinado (Figura 6 i). Espécie endêmica, no Brasil tem distribuição só no Rio Grande do Sul. No Planalto, teve ocorrência nos municípios de Manoel Viana, Lagoa Vermelha, Três Palmeiras e Coxilha.

1.3.1.1.2 Tribo Pentodontini Burmeister, 1847

É a tribo mais diversa da subfamília Dynastinae. Suas espécies ocorrem amplamente em todo o planeta, exceto nas regiões polares (ENDRÖDI, 1985). Existem 25 gêneros no Novo Mundo. São conhecidas 39 espécies de 11 gêneros no Brasil (MORÓN, 2004). As larvas das espécies Sul-americanas têm sido pouco estudadas. Estas têm como características haptomerum da epifaringe inteiro, o último antenito geralmente possui de três a oito máculas, denticulos das áreas estridulatórias maxilares agudos, e ráster sem palídia, ou palídia monóstica ou polística. Os adultos apresentam carenas, fossetas ou tubérculos de dimensões moderadas na cabeça e/ou no pronoto; as mandíbulas geralmente são largas, com ou sem denticulos nas bordas externas, propigídio pode apresentar área estridulatória, geralmente com três processos dentiformes na margem externa das protíbias; ápice das metatíbias truncado, rodeado de cerdas espiniformes. Dimorfismo sexual acentuado só na cabeça e pronoto. A única espécie da tribo presente no Brasil é *D. abderus*.

Diloboderus abderus Burmeister 1826

O adulto é um besouro de coloração marrom-escura com aproximadamente 25 mm de comprimento por 13 mm de largura. O dimorfismo sexual é evidente, os machos apresentam processos no pronoto: um comprido, fino e curvado para trás e outro curto, bifurcado e curvado para frente; a base de ambos é coberta por pêlos espessos de coloração castanho-dourada (Figura 1 f). As larvas têm corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom avermelhada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 50 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 7 mm de largura (Figura 4 d). As cerdas do ráster formam padrão característico da espécie e não há palídia (Figura 6 f), as antenas possuem 8 máculas sensoriais (Figura 6 g). Sua ocorrência está associada ao sistema de plantio direto e o dano decorre da ação das larvas, rizófagas (SILVA; SALVADORI,

2004). Esta espécie é nativa nas pastagens do Rio Grande do Sul, do Uruguai e da Argentina (BAUCKE, 1965; MOREY; ALZUGARAY, 1982).

A espécie teve uma ocorrência abrangente no Planalto, foi encontrada na subregião de Campos de Cima da Serra (Lagoa Vermelha, Vacaria, Caseiros); Planalto Médio (Tapejara, Vila Maria, Cruz Alta, Fortaleza dos Valos, Ijuí, Nova Palma, Panambi, Tupanciretã); Alto Uruguai (Dois Irmãos das Missões Três Palmeiras) e ao Noroeste (Porto Lucena) e Oeste do Planalto (Manoel Viana, São Francisco de Assis e São Luiz Gonzaga).

1.3.1.2 Subfamília Melolonthinae MacLeay, 1819

Melolonthinae é uma das subfamílias mais diversificadas da superfamília Scarabaeoidea, com aproximadamente 750 gêneros e quase 11.000 espécies em todo o mundo (HOUSTON; WIER, 1992). No Novo Mundo existem 90 gêneros. No Brasil são conhecidas 571 espécies de 43 gêneros e de quatro tribos (MORÓN, 2004), representando assim quase a metade da diversidade total da família Melolonthidae no país.

1.3.1.2.1 Tribo Diplotaxini Burmeister, 1855

A tribo Diplotaxini tem uma distribuição mundial, mas a maioria das espécies ocorre nas regiões Neotropical, Neártica e Oriental (BEZDEK, 2004). Hatch (1971) e Evans (2003) reconhecem esse táxon como tribo, enquanto que Morón et al. (1997) trata como uma subtribo de Melolonthini. Os seus membros estão caracterizados por apresentar placa pigidial pequena, que não chega a ser coberta pelos ápices elitrais. Propigídio e quinto esternito abdominal fusionados, o sexto esternito reduzido e retraído sob o quinto esternito, esporões metatibiais contíguos, localizados sob a articulação tarsal (EVANS, 2002). As larvas se caracterizam pela ausência de séptula, os pali do ráster formam fileiras oblíquas de cerdas proeminentes.

Liogenys Guerín-Meneville, 1831

Gênero essencialmente Neotropical, apresenta aproximadamente 76 espécies distribuídas do México ao extremo Sul da América (EVANS; SMITH, 2007). Muito abundante na Argentina e no altiplano peruano-boliviano (GUTIÉRREZ, 1951). No Brasil, são registradas 38 espécies de *Liogenys* (EVANS; SMITH, 2007; MORÓN, 2004), sendo as mais comuns *L. fuscus* e *L. suturalis*, com ocorrência em vários municípios de Goiás e Mato Grosso do Sul. *L. fuscus* é considerada a mais comum da região Centro-Oeste e praga em soja e milho (SANTOS et al., 2008; COSTA et al., 2009) e *L. suturalis* em milho (ÁVILA, SANTOS; 2009). Os tarsos do primeiro e segundo par de pernas de ambos os sexos possuem empódios ventrais. O dimorfismo sexual desse gênero se evidencia no tamanho do corpo, que é maior nas fêmeas; e nos tarsômeros dos machos, mais espessos nos dois primeiros pares de pernas, sendo esse caractere mais evidente no primeiro par enquanto que as fêmeas possuem os três pares com espessura semelhante.

Liogenys fuscus Blanchard, 1850

O adulto se caracteriza por apresentar cabeça triangular, truncada no ápice. Clípeo côncavo, bidentado. O adulto apresenta corpo de coloração marrom avermelhada brilhante, com 13 mm de comprimento por 7 mm de largura (Figura 8 g). As larvas têm corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom-clara, quase alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo, as larvas podem atingir em torno de 25 mm de comprimento com a cápsula cefálica em torno de 4 mm de largura (Figura 8 b). Ráster formado por 13 pali espiniformes oblíquos, que convergem na linha média de forma completa. Os pali mais próximos à linha média são mais curtos e os pali centrais são mais longos e grossos, com seus ápices próximos entre si. Tegilla com cerdas hamate curtas e grossas cercando à palídia; lábio anal ventral com quatro cerdas retas; lábio anal dorsal com bárbula (Figura 8 a). Diferencia-se de *L. bidenticeps* por possuir as cerdas hamate do ráster, mais grossas e curtas. Sua ocorrência é registrada para Argentina, Bolívia e Brasil

(EVANS; SMITH, 2007). Praga de milho e soja em Aquidauana (MS) e Goiás (RODRIGUES et al., 2008b; COSTA et al., 2009). No Planalto do Rio Grande do Sul, teve ocorrência nos municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis.

Liogenys bidenticeps Moser, 1919

O adulto se caracteriza por apresentar cabeça triangular, truncada no ápice. Clípeo côncavo, bidentado, com os dentes agudos. O adulto apresenta corpo de coloração marrom avermelhada brilhante, com aproximadamente 11 mm de comprimento por 5,5 mm de largura (Figura 8 h). As larvas têm corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom-clara, quase alaranjada (Figura 8 c). Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 20 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,4 mm de largura. Ráster formado por 13 pali espiniformes oblíquos, que convergem na linha média de forma completa. Os pali mais próximos à linha média são mais curtos e os pali centrais são mais longos, largos e estão orientados de forma convergente com seus ápices próximos entre si. Tegilla com cerdas hamate curtas e grossas cercando a palídia; lábio anal ventral com quatro cerdas retas; lábio anal dorsal com bárbula (Figura 8 b). Diferencia-se de *L. fuscus* por possuir as cerdas hamate do ráster menos grossas e longas. Sua ocorrência é registrada para o Brasil (MORÓN, 2004; EVANS; SMITH, 2007). No Planalto do Rio Grande do Sul, a espécie foi encontrada nos municípios de Cruz Alta e Ijuí.

Liogenys sinuaticeps Moser 1918

O adulto se caracteriza por apresentar cabeça triangular, truncada no ápice. Clípeo amplo, côncavo, bidentado. Os élitros são castanho amarelado. O adulto apresenta corpo de coloração marrom avermelhada brilhante, com 11 mm de comprimento por 5 mm de largura (Figura 8 i). As larvas têm corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom-clara, quase alaranjada. Em seu

desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 18 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,4 mm de largura (Figura 8 c). Ráster formado por 12 pali espiniformes oblíquos, que convergem na linha média de forma incompleta. Os pali possuem quase o mesmo comprimento, mais finos no ápice e estão orientados de forma convergente. Tegilla com cerdas hamate curtas e grossas cercando a palídia; lábio anal ventral com mais de 4 cerdas retas; lábio anal dorsal com bárbula (Figura 8 c). Sua ocorrência é registrada para o Brasil (MORÓN, 2004; EVANS; SMITH, 2007). No Planalto do Rio Grande do Sul, a espécie teve ocorrência apenas no município de Manoel Viana.

Liogenys obesa Burmeister, 1855

O adulto se caracteriza por apresentar cabeça triangular, truncada no ápice. Clípeo amplo, côncavo, bidentado, com os dentes agudos. Corpo de alongado nos segmentos posteriores, coloração marrom avermelhada brilhante, com 9 mm de comprimento por 5 mm de largura. Os élitros são carenados longitudinalmente, de coloração semelhante ao corpo; tanto a cabeça quanto o pronoto, possuem pontuações (Figura 8 j). As larvas têm corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom-clara, quase alaranjada (Figura 8 c). Em seu desenvolvimento máximo pode atingir em torno de 15 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,2 mm de largura. Ráster formado por uma fileira de 10 pali espiniformes dispostos transversalmente que convergem na linha média de forma completa. Os pali mais próximos à linha média são mais curtos que os outros, e os pali centrais são mais longos, largos e estão orientados de forma convergente com seus ápices próximos entre si. Tegilla com cerdas retas curtas e grossas cercando a palídia; lábio anal ventral com duas cerdas espiniformes na sua borda anterior; lábio anal dorsal com bárbula (Figura 8 d). Sua ocorrência é registrada para a Província de Misiones (Argentina) e Brasil (BLACKWELDER, 1944; FREY, 1969). No Planalto do Rio Grande do Sul, a espécie foi encontrada apenas no município de São Luiz Gonzaga, na região das Missões, que está muito próxima à Misiones, Argentina.

Liogenys sp.

As larvas têm corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom-clara, quase alaranjada (Figura 8 c). Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 20 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,4 mm de largura. Ráster formado por 14 pali espiniformes oblíquos, que convergem na linha média de forma completa. Os pali mais próximos à linha média são mais curtos que os outros, e os pali centrais são mais longos, largos e estão orientados de forma convergente, mas seus ápices não ficam próximos. Tegilla com cerdas retas cercado a palídia de forma uniforme; lábio anal ventral com três cerdas retas; lábio anal dorsal com bárbula (Figura 8 e). No laboratório, não se obteve a fase adulta. A espécie teve ocorrência nos municípios de Caseiros e Chapada.

1.3.1.2.2 Tribo Macroductylini Kirby, 1837

É a tribo mais diversa da família Melolonthidae. No Brasil, se conhece 487 espécies distribuídas em 36 gêneros. Os adultos possuem o labro esclerotizado com a borda anterior fraca, reta ou ondulada; a margem exterior das mandíbulas é larga, o quinto e sexto esternito são mais compridos que os precedentes; procoxas proeminentes, metatíbias com dois esporões juntos na inserção do basitarsômero. As larvas das espécies sul-americanas têm sido pouco estudadas, sendo difícil definir suas características diagnósticas em nível de tribo (MORÓN, 2004).

Demodema Blanchard, 1850

O gênero ocorre na Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai, e possui oito espécies. No Brasil só se encontram duas espécies, *D. brevitarsis* e *D. fallax* Blanchard, 1850.

Demodema brevitarsis Blanchard, 1850

O adulto de *D. brevitarsis* apresenta o corpo piloso e de coloração marrom, com aproximadamente 13 mm de comprimento por 7 mm de largura (Figura 8 d) (MORÓN; SALVADORI, 2006). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça amarelada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 53 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 5 mm (Figura 4 h). A única mácula antenal (Figura 7 e) e as cerdas do ráster formam padrão característico da espécie, com palídia com duas fileiras de cerdas curtas e grossas paralelas na região anterior e acentuadamente divergentes ao se aproximarem da região anal, com várias cerdas hamate rodeando a palídia (Figura 7 d).

A larva causa danos expressivos que têm sido constatados em soja nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Embora, larvas também tenham sido observadas alimentando-se em raízes de milho, de trigo, de cevada e de aveia e encontradas, esporadicamente, em lavouras de soja nos municípios de Getúlio Vargas, Sananduva, Sertão e Tapejara, RS, até o momento, a ocorrência desta espécie está geograficamente restrita ao município de Vila Lângaro, RS (SALVADORI; PEREIRA, 2006). Esses resultados concordam com esse trabalho, no qual a espécie teve ocorrência apenas no município de Tapejara.

Isonychus Mannerheim, 1829

Gênero Neotropical com 147 espécies distribuídas amplamente do Arizona (USA) até Argentina, das quais 63 espécies estão referidas para o Brasil (EVANS, 2003).

Isonychus albicinctus (Mannerheim) Blanchard, 1850

Os adultos apresentam corpo que aumenta sua largura progressivamente em direção oposta à cabeça, com 11 mm de comprimento e 5,6 mm de largura. O tegumento está coberto por abundantes cerdas escamiformes amareladas, esverdeadas ou cinzas, o pronoto é mais largo do que comprido e sua base tem quase a mesma largura que a distância interhumeral. Dimorfismo sexual escasso, o ápice das metatíbias dos machos tem um esporão ou carece dele, enquanto que as fêmeas têm dois esporões (Figura 2 b). A literatura não descreve o estado larval (MORÓN, 2004; KATOVICH, 2008). A larva apresenta corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 24 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3 mm de largura (Figura 4 f). O ráster apresenta palídias paralelas em toda sua extensão e bárbula que cobre o lábio anal dorsal (Figura 7 b). Segundo Freitas et al. (2002), *I. albicinctus* tem uma elevada abundância em Minas Gerais e poderia causar danos em eucalipto, no entanto são necessários estudos sobre diferentes aspectos dessa espécie, incluindo nível de dano, biologia e métodos de controle. No Planalto Riograndense, a espécie ocorreu principalmente ao Nordeste e Planalto Médio do Rio Grande do Sul, nos municípios de Caseiros, Guabiju, Vacaria, Vila Maria, Tapejara e Panambi.

Macroductylus Dejean, 1821

Este gênero está composto por 109 espécies, distribuídas nas regiões Neártica e Neotropical dos EUA até o Norte do Chile (EVANS, 2003), 19 das quais, estão registradas para o Brasil. No Planalto do RS, a espécie ocorreu nos municípios de Manoel Viana, Caseiros, Guabiju, Vila Maria e Coxilha.

Os adultos apresentam corpo alongado e esbelto, pronoto hexagonal com pernas muito finas e compridas. Apresenta largura elital de 3,4 mm e comprimento de 10 mm. Cabeça, tórax e abdome de coloração castanho-escuros; corpo coberto por uma camada densa de cerdas amarelas curvadas (Figura 1 d). As larvas têm

corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom-clara, quase amarelada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 7,0 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 1 mm de largura (Figura 4 g). O ráster apresenta uma palídia curta com pali paralelos separados entre si, rodeados por algumas cerdas longas (Figura 7 c).

Algumas espécies apresentam importância agrícola, uma vez que suas larvas consomem raízes e os adultos consomem folhas de muitos cultivos agrícolas e florestais. Os adultos são citados como peçonhentos para o gado e galinhas que morrem ao consumi-los, pois se supõe que contém cantaridina ou ácido cantárico (ARCE; MORÓN, 2000).

Plectris Le Peletier and Audinet-Serville, 1828

Compreende 352 espécies, distribuídas amplamente na região Neotropical da Argentina até o México. Na Austrália e nos EUA é considerado exótico (EVANS, 2003). No Brasil, ocorrem 223 espécies (EVANS; SMITH, 2007) das quais apenas seis foram descritas para a região Sul (MORÓN, 2004). A ocorrência da espécie *Plectris* sp. no Planalto Riograndense foi abrangente, encontrada nos municípios de Vacaria, Guabiju, Caseiros, Lagoa Vermelha, Coxilha, Tapejara, Vila Maria, Chapada, Dois Irmãos das Missões e São Luiz Gonzaga.

Apesar da diversidade de espécies e da amplitude de distribuição geográfica do gênero *Plectris* nas Américas, há poucas referências sobre espécies desse gênero ocorrendo sobre plantas cultivadas (CIVIDANES, 1988). Pardo-Locarno et al. (2005) consideram que o gênero *Plectris* dentre outros Macroductylini na Colômbia são pouco conhecidos e atingem níveis populacionais superiores aos representantes do gênero *Phyllophaga*, podendo se comportar como pragas de raízes de plantas. No Brasil a espécie *P. pexa* é citada como praga de soja e milho na região Oeste e Norte do Estado de Paraná, desde a década de 90 (OLIVEIRA, 2005).

Os adultos desse gênero apresentam corpo alongado; clipeo com um sulco presente medialmente e lígula larga bilobada proeminente. Pretarsos das pernas meso e metatorácicas com garras, muitas vezes desiguais. Largura do protórax 6 mm, largura dos élitros 8 mm, comprimento de 15 milímetros. Corpo marrom

avermelhado, metálico, composto de cerdas brancas e finas, estria sutural com tufo de cerdas brancas (KATOVICH, 2008). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça amarelada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 15 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 2 mm de largura (Figura 5 a). Possui epifaringe trapezoidal com plegmatia definida por 5-6 plegmas. O haptomerum, apresenta 6 héli amplos e agudos. Mandíbulas, estreitas e alongadas com 3 molares na base. Ráster com palídia formada por pali unidos na base, duplos ou triplos, amplamente divergentes na parte posterior, tegilla formada por 15 cerdas hamate (Figura 7 g).

Dicrania Serville, 1825

Compreende 43 espécies, distribuídas unicamente na América do Sul (KATOVICH, 2008). No Brasil, ocorrem 34 espécies (EVANS; SMITH, 2007; MORÓN, 2004) das quais cinco são mencionadas pela literatura para o sul do Brasil (MORÓN, 2004). No Planalto do Estado, a espécie ocorreu apenas nos municípios de Nova Palma e Manoel Viana. Os adultos deste gênero se caracterizam por seu pronoto alargado e fendido longitudinalmente na linha média; pronoto de forma trapezoidal oblonga, margem posterior frequentemente lobulado; élitros geralmente ovóides; largura do corpo igual ou maior que o comprimento; fêmures metatorácicos amplamente ovóides (KATOVICH, 2008). Corpo com largura elitral de 4 mm, comprimento 7,7 mm cor marrom avermelhada, coberto de cerdas douradas dorsal e em maior medida ventralmente, élitros mais claros que o pronoto (Figura 2 e). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça amarelada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 27 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,5 mm de largura (Figura 4 i). As cerdas do ráster formam padrão característico da espécie, palídia formada por duas fileiras muito convergentes nos extremos, com os pali próximos. Os tegilla são curvos e apresenta cerdas finas e longas de cor dourada a ambos os lados do ráster; lábio anal ventral com cerdas retas e lábio anal dorsal com bárbula de cor clara (Figura 7 h). Placa do espiráculo torácico não rodeia por completo a bulla, são menores nos segmentos posteriores.

Amononyx Saylor, 1940

O gênero *Anomonyx* é monotípico, sua única espécie (*A. uruguayensis* Moser, 1921) é registrada somente para o Uruguai, portanto, a espécie encontrada se trataria de uma nova espécie *tipo* do gênero, com ocorrência nos municípios de Nova Palma, Caseiros e Vila Maria no Rio Grande do Sul, porém se obteve a fase adulta apenas das larvas provenientes de Nova Palma.

Este gênero é caracterizado pelo corpo e élitros arredondados; palpos labiais longos. Os adultos apresentam protórax com 6 mm e largura elital de 8 mm, comprimento 14,2 mm; cor marrom avermelhada, coberto de cerdas douradas dorsal e em maior medida ventralmente. Superfície ventral do premento com uma carena em forma de U. Pronoto retangular, transversal, garras dos tarsos levemente dentadas. Élitros mais longos que largos, achatados, sem estrias na superfície dorsal. Fêmures ovóides, mais espessos no seu $\frac{1}{4}$ proximal, tíbias retangulares, mais estreitas no seu $\frac{1}{4}$ proximal, ampla na porção média e com um esporão simples comprido na borda posterior. Abdome com segundo e quarto segmento iguais em largura, quinto segmento com largura equivalente ao do primeiro e quarto segmento juntos, esternito e tergito do quinto segmento abdominal sem sutura, sexto segmento com a metade da largura do quinto segmento, pigídio subtriangular, mais largo que longo e margem posterior arredondada (KATOVICH, 2008).

A espécie *Anomonyx* sp. que ocorre no Rio Grande do Sul, se diferencia da espécie já descrita por Katovich (2008) pelo tamanho do corpo e pela coloração castanha, com 10,5 mm de comprimento por 5 mm de largura; esporão tibial duplo e algumas características do abdome como diferenças nas dimensões entre os segmentos (Figura 2 f). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça amarelada. Em seu desenvolvimento máximo pode atingir em torno de 20 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3 mm de largura (Figura 4 j). As cerdas do ráster formam padrão característico da espécie, com duas fileiras de pali grossos com pouco espaço entre si que seguem paralelamente na região anterior e são acentuadamente divergentes ao se aproximarem da região anal, com poucas cerdas hamate rodeando a palídia (Figura 7 f).

1.3.1.2.3 Tribo Melolonthini Samouelle, 1819

Melolonthini possui 164 gêneros e 5000 espécies em todo o mundo (MORÓN et al., 1997). No Brasil, ocorrem 32 espécies de dois gêneros. Os adultos possuem o labro esclerotizado com a margem anterior grossa e usualmente bilobada ou reniforme; a margem exterior das mandíbulas é larga; o esternito e o tergito do quinto segmento abdominal estão parcialmente fundidos; metatíbias com dois esporões na parte ventral da inserção do basitarsômero; garras tarsais bífidas, serradas ou dentadas. As larvas se distinguem por presença de cinco ou mais heli no haptomerum da epifaringe; placas respiratórias que rodeiam a bulla completamente e ráster com palídias longitudinais cujos pali estão dirigidos para a séptula (MORÓN, 2004).

Phyllophaga Harris, 1827

O gênero *Phyllophaga* ocorre em todo o mundo com 839 espécies. No Brasil se encontra representado por 38 espécies e 31 deles podem ser seguramente identificados (MORÓN, 2004). Até agora, apenas três destas espécies atingiram o status de pragas principais em culturas de alto valor econômico: em soja *P. cuyabana* Moser, 1918, relatada por Oliveira et al. (2004) nos Estados de Mato Grosso e Paraná e *P. capillata* Blanch., 1850 relatada por Oliveira et al. (2007) em Goiás e em trigo *P. triticophaga* (Morón & Salvadori 1998) (SALVADORI; SILVA, 2004). Três espécies do gênero são citadas para o Rio Grande do Sul, sendo *P. triticophaga* a única, considerada praga, uma vez que as larvas são rizófagas (SALVADORI; SILVA, 2004) e que ocorreu nas áreas avaliadas.

Phyllophaga triticophaga Salvadori & Morón, 1998

O adulto apresenta coloração marrom-avermelhada brilhante, com pêlos dourados bem visíveis na parte lateral do tórax, próximo das pernas. Mede em torno de 18 mm de comprimento e 8 mm de largura (Figura 8 a) (PEREIRA; SALVADORI, 2006). A larva possui cor branco-amarelada, tem os três pares de pernas e a cabeça marrom-amarelados e em seu tamanho máximo atinge 40 mm de comprimento e a cápsula cefálica 6 mm de largura (Figura 1 e). As cerdas do ráster formam padrão característico da espécie, com duas fileiras de cerdas curtas e grossas paralelas (Figura 7 a). A espécie teve ocorrência nos municípios de São Luiz Gonzaga, Guabiju, Caseiros, Coxilha e Três Palmeiras.

1.3.1.2.4 Tribo Sericini Kirby, 1837

Sericini tem ampla diversidade e distribuição mundial. No Brasil são conhecidos quatro gêneros e 50 espécies, dos quais dois tem ocorrência registrada na literatura para o Sul do país, *Astaena* Erichson, 1847 e *Blepharotoma* Blanch. 1850, este último especificamente para o Estado do Rio Grande do Sul (MORÓN, 2004).

Os adultos têm o labro membranoso com sua borda anterior estreita e parcialmente oculta; o esternito e o tergito do quinto segmento abdominal estão separados por uma sutura evidente; metatíbias com um esporão apical a cada lado da inserção do basitarsômero; garras tarsais bífidas. As larvas sul-americanas não têm sido estudadas (MORÓN, 2004). A larva coletada tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça amarelada (Figura 5 d). Em seu desenvolvimento máximo atingiu em torno de 10 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 1,5 mm de largura. As cerdas do ráster formam padrão característico da espécie, com palídium transversal ligeiramente recurvado e abertura anal em forma de “Y”, o lóbulo anal dorsal muito menor do que os lóbulos ventrais (Figura 7 i). Não se obteve a fase adulta da espécie no laboratório. A espécie correspondente à tribo foi encontrada apenas no município de Chapada.

1.3.1.3 Subfamília Rutelinae MacLeay 1819

Subfamília composta por aproximadamente 200 gêneros e 4100 espécies distribuídas em todo o mundo. No Novo Mundo, a subfamília abrange 95 gêneros incluídos em cinco tribos (MACHATSCHKE, 1972). No Brasil são conhecidas 179 espécies e 12 gêneros incluídos em duas tribos, Anomalini e Geniatiini. Os adultos possuem cores e tamanhos variáveis. O labro é bem desenvolvido e a sua borda anterior esta exposta sob o clipeo; as mandíbulas estão completamente esclerotinizadas e seus ápices sobressaem das margens do clipeo. As metatíbias possuem dois esporões apicais, cada par de garras tarsais geralmente têm comprimento, forma e largura diferentes, a borda inferior é simples ou dentada e o ápice inteiro ou fendido. O dimorfismo sexual é escasso. As larvas caracterizam-se pela área estridulatória nas mandíbulas, labro assimétrico, clithra ausentes, dorso do último antenômero com uma a três máculas sensoriais (Figura 8 F), abertura anal em forma transversal e ráster com palídia variáveis e tarsúngulos falciformes, com duas ou três cerdas (MORÓN, 2004).

1.3.1.3.1 Tribo Anomalini Casey (1915)

A tribo possui 2000 espécies distribuídas em 53 gêneros, inclui 17 gêneros e cerca de 300 espécies descritas no Novo Mundo. No Brasil, têm se registrado 14 espécies de três gêneros (MORÓN, 2004). Apesar da importância agrícola de alguns membros, a tribo é pouco conhecida taxonomicamente e há uma necessidade urgente de trabalhos de revisão (RAMIREZ-PONCE, MORÓN, 2009). Os adultos se alimentam principalmente de partes florais. As larvas alimentam-se principalmente de raízes das plantas. Um membro exótico da tribo, *Popillia japonica* Newman, 1838 causa danos econômicos às culturas agrícolas e plantas ornamentais nos EUA (JAMESON, 2008).

Paranomala Casey, 1915

Esse gênero é uma redefinição de *Anomala* Samouelle, 1819, para as espécies americanas (RAMIREZ-PONCE, MORÓN, 2009). É um dos gêneros mais abundantes e diversificados do reino animal com cerca de 1.000 espécies em todo o mundo e sua distribuição geográfica vai desde o Canadá até a Argentina. A literatura carece de uma revisão atualizada do gênero (MORÓN et al., 1997). *Anomala albopilosa sakishimana* Nomura, 1964, é reportada causando danos importantes em cana-de-açúcar no Japão e *Anomala flavipennis* Burmeister, 1844 é relatada causando danos em várias culturas nos Estados Unidos e no México. No Brasil, *Anomala testaceipennis* Blanchard, 1856 foi coletada em áreas de pastagens e culturas em Aquidauana (RODRIGUES et al., 2008a), Maracaju e Caarapó (MS), podendo alimentar-se de plantas de milho, trigo, aveia, soja e pastagem (ÁVILA; SANTOS, 2009).

Paranomala violacea Burm. 1844

Os adultos medem 8,7 mm de largura elital e 15 mm de comprimento, possuem coloração azul-metálica com a cabeça e o pronoto verde-metálica (Figura 3 d). A larva tem corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Completamente desenvolvidas podem atingir em torno de 27 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 4 mm de largura (Figura 5 f). As cerdas do ráster formam padrão característico da espécie, uma delicada palídia longitudinal de cerdas na região central, envoltas por outras cerdas maiores dispostas aleatoriamente (Figura 9 a).

Para o Brasil, a literatura menciona essa espécie nos Estados de Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina (MORÓN, 2004). No Planalto Riograndense, a espécie ocorreu nos municípios de Caseiros, Guabiju, Vila Maria, Três Palmeiras, Panambi, Santa Rosa e Porto Lucena.

1.3.1.3.2 Tribo Geniatiini Burmeister, 1844

A tribo inclui 13 gêneros e 323 espécies descritas. Sua ocorrência se estende desde o México, Brasil e norte da Argentina, mas se concentra na América Central e América do Sul (MORÓN et al., 1997). É um grupo diverso no Brasil, já que se tem citado mais de 165 espécies de nove gêneros diferentes. As larvas das espécies sul-americanas não têm sido estudadas (MORÓN, 2004). Este grupo é pobremente conhecido taxonomicamente, são necessárias revisões e chaves para as espécies de todos os gêneros e a posição taxonômica de alguns gêneros e espécies necessitam de esclarecimento (JAMESON; HAWKINS, 2005). Os adultos possuem o labro esclerotizado, em posição vertical em relação ao clípeo. A margem inferior do labro possui uma prolongação mediana larga, em contato com outro prolongamento oposto à borda anterior do mento; as antenas têm dez artículos; a margem exterior dos élitros não apresenta uma borda membranosa (MORÓN, 2004). As larvas de Geniatiini possuem o último antenômero com uma área sensorial dorsal grande, labro ligeiramente assimétrico, haptomerum sem heli basais; mandíbula direita com dois dentes incisivos e a esquerda com três dentes incisivos; área estridulatória da mandíbula oval com sulcos transversais, gálea e lacínia fundidas com uma sutura aparente, lacínia com dois unci terminais bem desenvolvidos, foliáceos e algo separados, área estridulatória maxilar com fileira de 10 dentes mistos, os cinco proximais mais finos, palídia escassa, irregular e curta (PARDO-LOCARNO et al., 2006).

Geniates Kirby, 1819

O gênero está composto por 39 espécies, das quais 28 têm ocorrência no Brasil (JAMESON; HAWKINS, 2005). No Planalto Riograndense, a espécie *Geniates* sp. teve ocorrência concentrada no Planalto Médio, nos municípios de Três Palmeiras, Vila Maria, Ijuí, Fortaleza dos Valos, Tupanciretã, Nova Palma e Itaara.

Os adultos possuem cores bronzeadas ou castanho-claras, medem 8,8 mm de largura elitral e 14 mm de comprimento. Caracterizam-se por possuir o mento

notoriamente coberto por setas, margem elitral sem setas estridulatórias; protarsômeros um e quatro ou um e cinco aplanados dorsoventralmente; vértice da cabeça fortemente convexo. A garra do protarso do macho é dentada e com um "polegar" alargado, característico das espécies *G. barbatus* Kirby, 1818 e *G. cylindricus* Burm. 1844, essa com ocorrência citada no Rio Grande do Sul (MORÓN, 2004), no entanto, não há certeza que essa seja a espécie encontrada. Os adultos obtidos apresentam corpo com 9 mm de largura elitral e 14 mm de comprimento, robusto de cor castanho clara e a cabeça de cor marrom, com élitros fortemente carenados longitudinalmente. O macho apresenta protarsos com garras dentadas e um polegar (Figura 3 e). As larvas têm corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 26 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 4,5 mm de largura (Figura 5 g). As cerdas do ráster formam padrão característico da espécie, com duas fileiras de cerdas curtas e grossas (palídia). Cada palidium está formado por cinco pali, o lábio anal ventral está coberto por cerdas grossas espiniformes e o lábio dorsal, muito maior, coberto por cerdas dispostas de forma regular, finas e longas e mais curtas e grossas perto da abertura anal (Figura 9 e).

Rhizogeniates Ohaus, 1909

No mundo só foram descritas cinco espécies de *Rhizogeniates*, todas endêmicas da Bolívia, Sul do Brasil, Uruguai e Nordeste da Argentina, das quais quatro se encontram no Brasil: *R. antennatus* Curtis, 1845; *R. cavalcantii* Ohaus, 1917; *R. clypeatus* Ohaus, 1928 e *R. crenaticollis* Ohaus, 1917 e duas delas no Sul do Brasil (*R. antennatus* e *R. clypeatus*) (MORÓN, 2004; JAMESON; HAWKINS, 2005). A espécie encontrada no Planalto Riograndense teve ocorrência nos municípios de Três Palmeiras, Tapejara e Vila Maria.

Os exemplares desse gênero não são comuns nas coleções. Seu reconhecimento como dentro da tribo Geniatini não é fácil uma vez que carece do dente apicomedia do mento. Pela forma do labro e do corpo em geral, estas espécies poderiam ser confundidas com *Cyclocephala* Dejean (Dynastinae). No entanto, características como os protarsômeros largos e aplanados

dorsoventralmente posicionam este gênero dentro da tribo Geniatiini. Suas características diagnósticas são a ausência de dente apicomedial no mento; labro reduzido horizontal frente ao clipeo; palpos maxilares longos, palpômero terminal tão longo ou mais do que os precedentes e as garras são simples em todas as pernas. O corpo apresenta cores douradas, bronze ou marrom, e o comprimento das espécies oscila entre 10,6 e 14,6 mm (JAMESON; HAWKINS, 2005).

Os adultos obtidos medem 7,7 mm de largura elitral e 13 mm de comprimento, possuem coloração dourada com o pronoto castanho claro de forma trapezoidal e a cabeça avermelhada. O corpo e as pernas são cobertos de cerdas amarelas (Figura 3 f). As larvas têm corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 26 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 4,5 mm de largura (Figura 5 h). O ráster é coberto de tegites curtos e grossos. O lábio anal ventral é coberto por cerdas grossas espiniformes e o lábio dorsal, muito maior, coberto de forma regular por cerdas finas e longas e mais curtas e grossas perto da abertura anal (Figura 9 g). A mácula sensorial possui um estreitamento característico da espécie (Figura 9 h).

Leucothyreus Macleay 1819

O gênero é Neotropical e constituído por 164 espécies descritas em vários países da América (JAMESON, 2008) sendo este o gênero mais amplamente distribuído da tribo (JAMESON; HAWKINS, 2005), enquanto que Morón (2004) menciona a ocorrência de 84 espécies em várias regiões do Brasil. Para o Sul do Brasil, têm se registrado as espécies *L. brevior* Ohaus, 1917, *L. bucki* Machatschke, 1974, *L. calcaratus* Ohaus, 1917 e *L. suturalis* Castelnau, 1840. Os adultos geralmente apresentam cores brilhosas e/ou metálicas, marrom escuro, preto ou castanho, com cerdas decumbentes brancas no ventre e nos lados do aparelho bucal, o comprimento varia entre 8 e 18, mm. Possuem os olhos proeminentes, sutura fronto-clipeal completa, pronoto quase tão longo quanto a cabeça e sua base e usualmente mais estreita, borda dos élitros simples, sem setas transversais

estridulatórias nas epipleuras. Os tarsos de ambos os sexos com o segundo e quarto segmento notadamente espessados e com as bordas angulosas (MORÓN, 2004).

Na Colômbia, Pardo-Locarno et al. (2005) considera o gênero *Leucothyreus* dentro do complexo de corós-praga e Puker et al. (2009) cita *L. dorsalis* Blanchard como praga da palmeira *Acronomia aculeata* (bocaiúva) no Mato Grosso do Sul (Brasil). No presente trabalho, quatro exemplares pertencentes ao gênero *Leucothyreus* foram encontradas, mas não foi possível chegar ao nível de espécie.

Leucothyreus sp. 1

Os adultos medem 6,4 mm de largura elitral e 12,3 mm de comprimento, o corpo possui coloração dorsal e ventral marrom escura brilhante, com reflexos avermelhados, fêmures e tíbias amareladas e tarsos pardos. O pronoto e élitros com inúmeros pontos profundos e irregulares (Figura 3 a). As larvas têm corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 25 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,5 mm de largura (Figura 5 e). O ráster apresenta uma palídia composta de duas fileiras de 6 pali grossos paralelos, e tegilla escassos. O lábio anal dorsal, muito maior, está coberto pela bárbula (Figura 9 b). A espécie foi encontrada nos municípios de Caseiros, Vila Maria, Guabiju, Panambi e Itaara.

Leucothyreus sp. 2

Os adultos obtidos medem 5,3 mm de largura elitral e 9,8 mm de comprimento, o corpo possui coloração dorsal e ventral marrom brilhante, os élitros mais claros, com reflexos avermelhados, os machos possuem fêmures e tíbias amareladas e tarsos pardos. O pronoto e élitros com inúmeros pontos profundos e irregulares (Figura 3 b). As larvas têm corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 20 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3 mm de largura

(Figura 5 e). O ráster apresenta duas fileiras de 5 pali muito próximos e tegilla escassos, curtos e retos. O lábio anal ventral possui escassas cerdas retas e o lábio anal dorsal, muito maior, está coberto pela bárbula (Figura 9 c). A espécie teve ocorrência apenas nos municípios de Guabiju e Dois Irmãos das Missões.

Leucothyreus sp. 3

Os adultos obtidos medem 5,6 mm de largura elitral e 9,6 mm de comprimento, o corpo é mais grosso na parte posterior, possui coloração dorsal e ventral marrom avermelhado brilhante. O pronoto e élitros apresentam inúmeros pontos profundos e irregulares (Figura 3 c). As larvas têm corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 23 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,2 mm de largura (Figura 5 e). O ráster apresenta palídium de 5-6 pali grossos, e tegilla escassos. O lábio anal dorsal está coberto pela bárbula. A espécie teve ocorrência apenas no município de Caseiros.

Leucothyreus sp. 4

As larvas têm corpo e pernas de coloração branco-amarelada e cabeça alaranjada. Em seu desenvolvimento máximo atingiu em torno de 25 mm de comprimento e a cápsula cefálica em torno de 3,5 mm de largura (Figura 5 e). O ráster apresenta uma palídia composta por duas fileiras oblíquas de 8 pali, divergentes e tegilla ausentes. O lábio anal dorsal está coberto pela bárbula (Figura 9 d). Não se obteve a fase adulta da espécie no laboratório. A espécie teve ocorrência apenas no município de Porto Lucena.

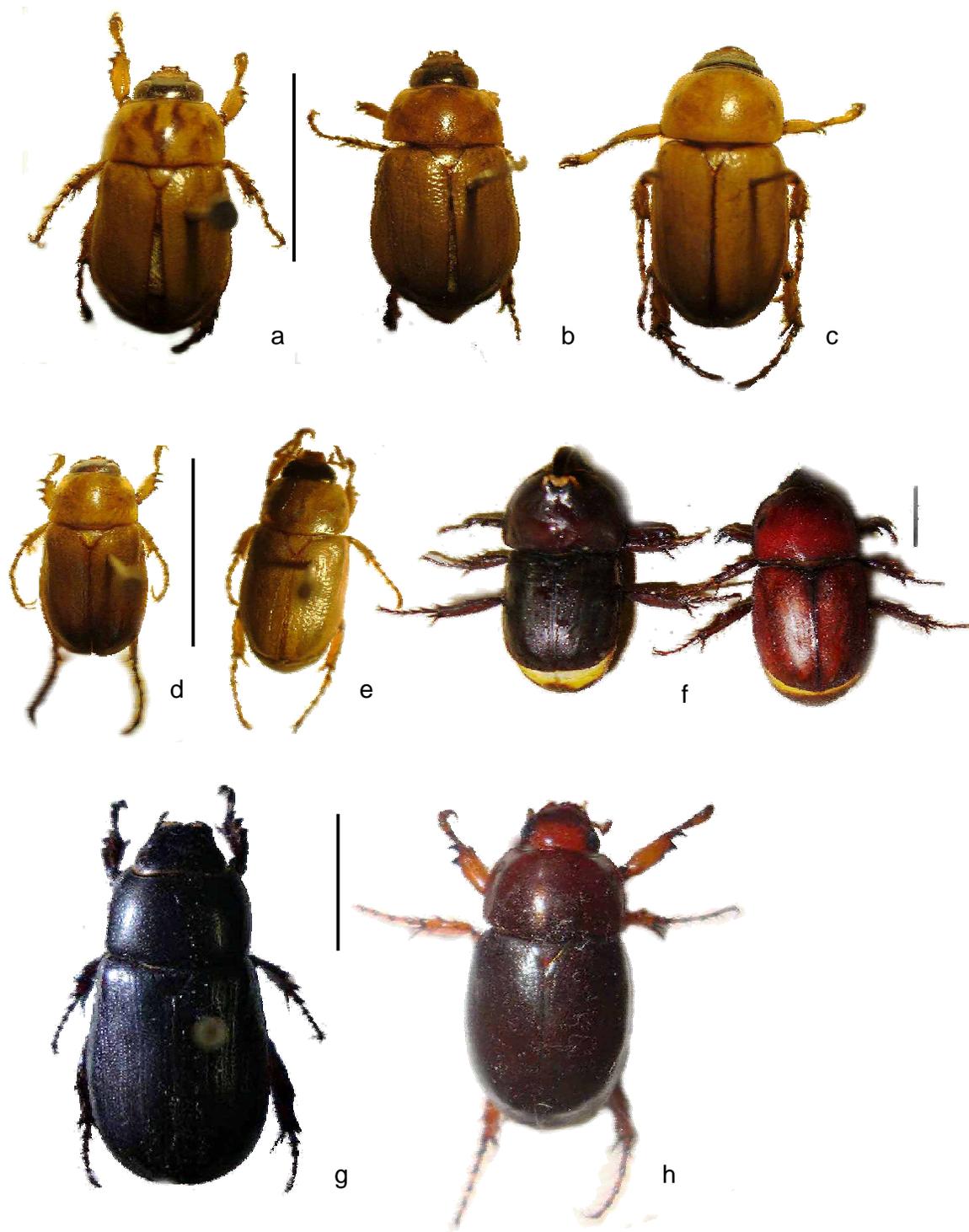


Figura 1 - Vista dorsal de adultos da subfamília Dynastinae: (a) *Cyclocephala flavipennis*, (b) *C. tucumana*; (c) *C. putrida*; (d) *C. modesta*; (e) *C. metrica*; (f) *Diloboderus abderus* macho (esq.) e fêmea (dir.); (g) *Dyscinetus rugifrons*; (h) *D. gagates*. Escala 1cm.

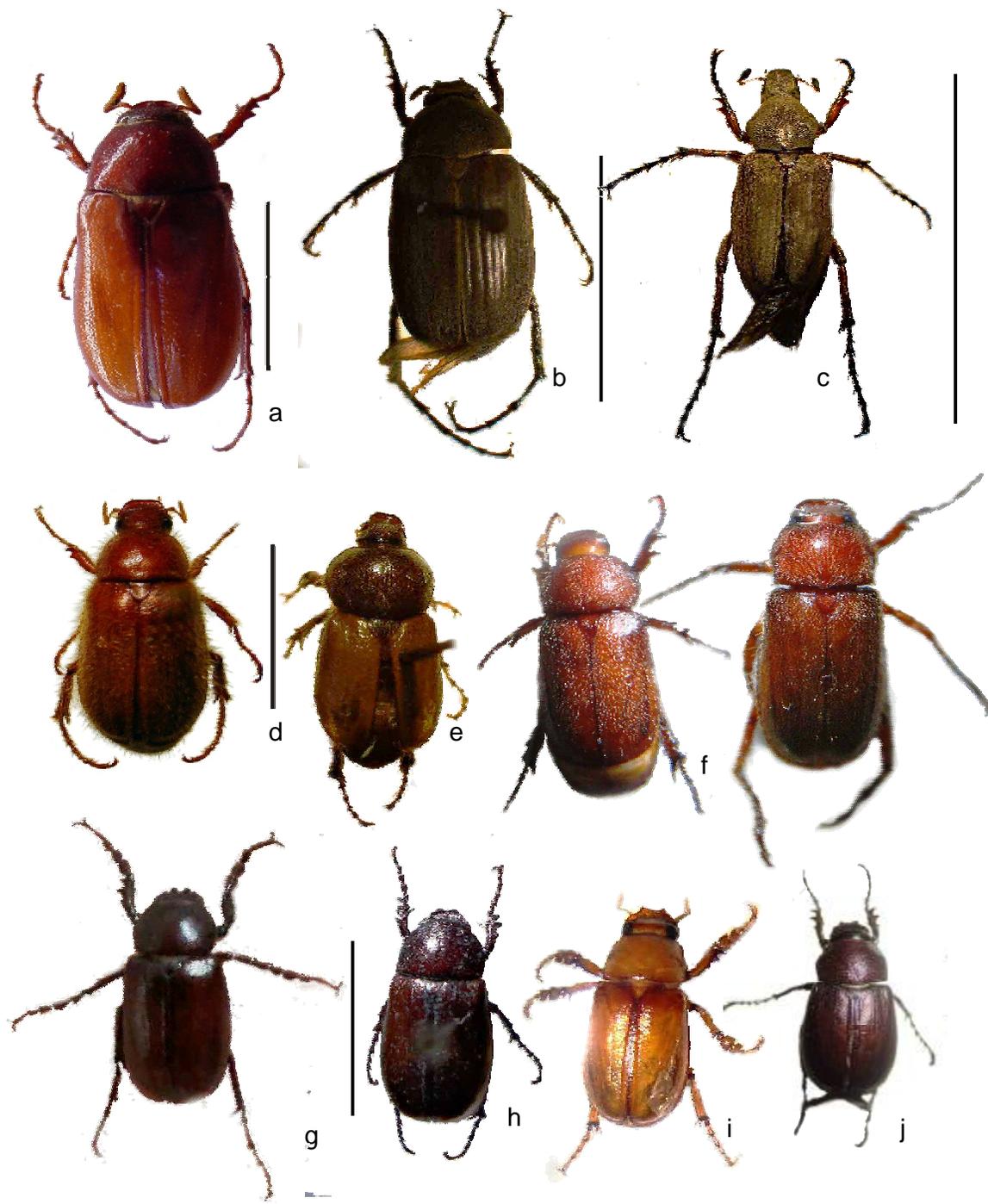


Figura 2 - Vista dorsal de adultos da subfamília Melolonthinae: (a) *Phyllophaga triticophaga* (b) *Isonychus albicinctus*; (c) *Macroductylus* sp.; (d) *Demodema brevitarsis*; (e) *Dicrania* sp.; (f) *Anomonyx* sp. macho (esq.) e fêmea (dir.); (g) *Liogenys fuscus*; (h) *L. bidenticeps*; (i) *L. sinuaticeps*; (j) *L. obesa*. Escala 1cm.

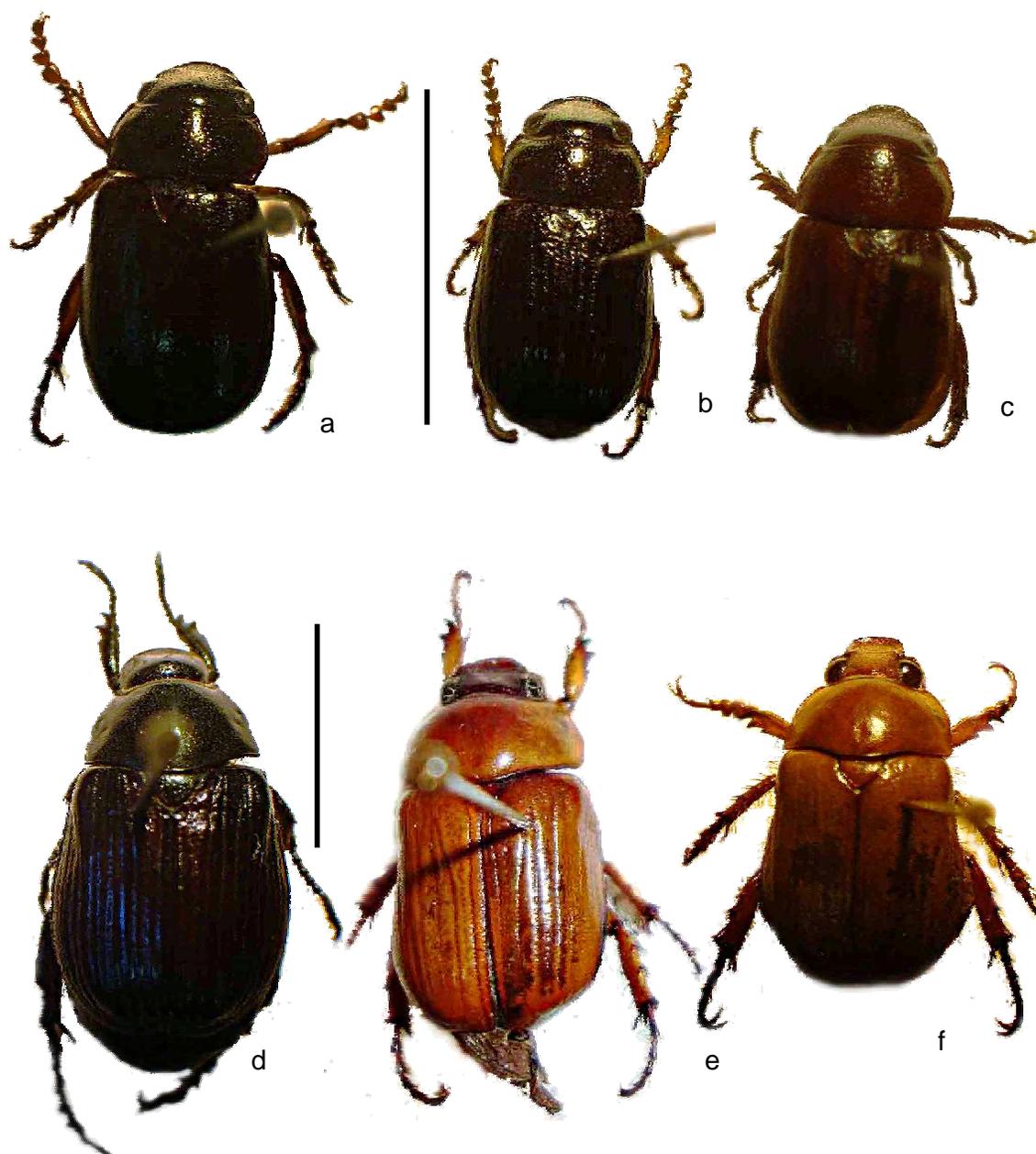


Figura 3 - Vista dorsal de adultos da subfamília Rutelinae: (a) *Leucothyreus* sp. 1; (b) *Leucothyreus* sp. 2; (c) *Leucothyreus* sp. 3; (d) *Paranomala violacea*; (e) *Geniates* sp.; (f) *Rhizogeniates* sp. Escala 1cm.

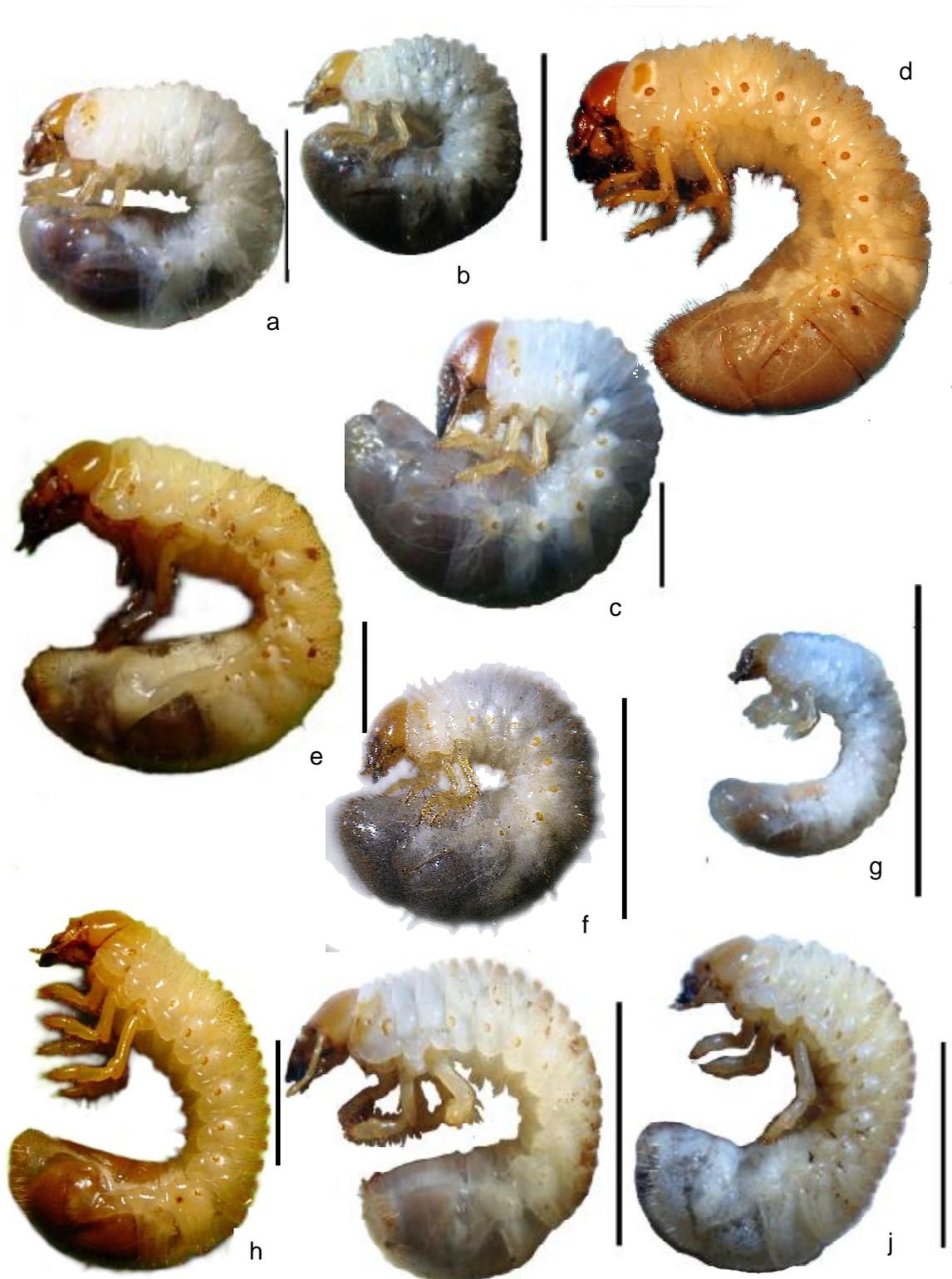


Figura 4 - Vista lateral das larvas das subfamílias Dynastinae e Melolonthinae (I): (a) *Cyclocephala flavipennis*, *C. tucumana* e *C. putrida*; (b) *C. modesta* e *C. metrica*; (c) *Dyscinetus gagates* e *D. rugifrons*; (d) *Diloboderus abderus*; (e) *Phyllophaga triticophaga* (f) *Isonychus albicinctus*; (g) *Macrodactylus* sp.; (h) *Demodema brevitarsis*; (i) *Dicrania* sp.; (j) *Anomyx* sp.; Escala 1cm.

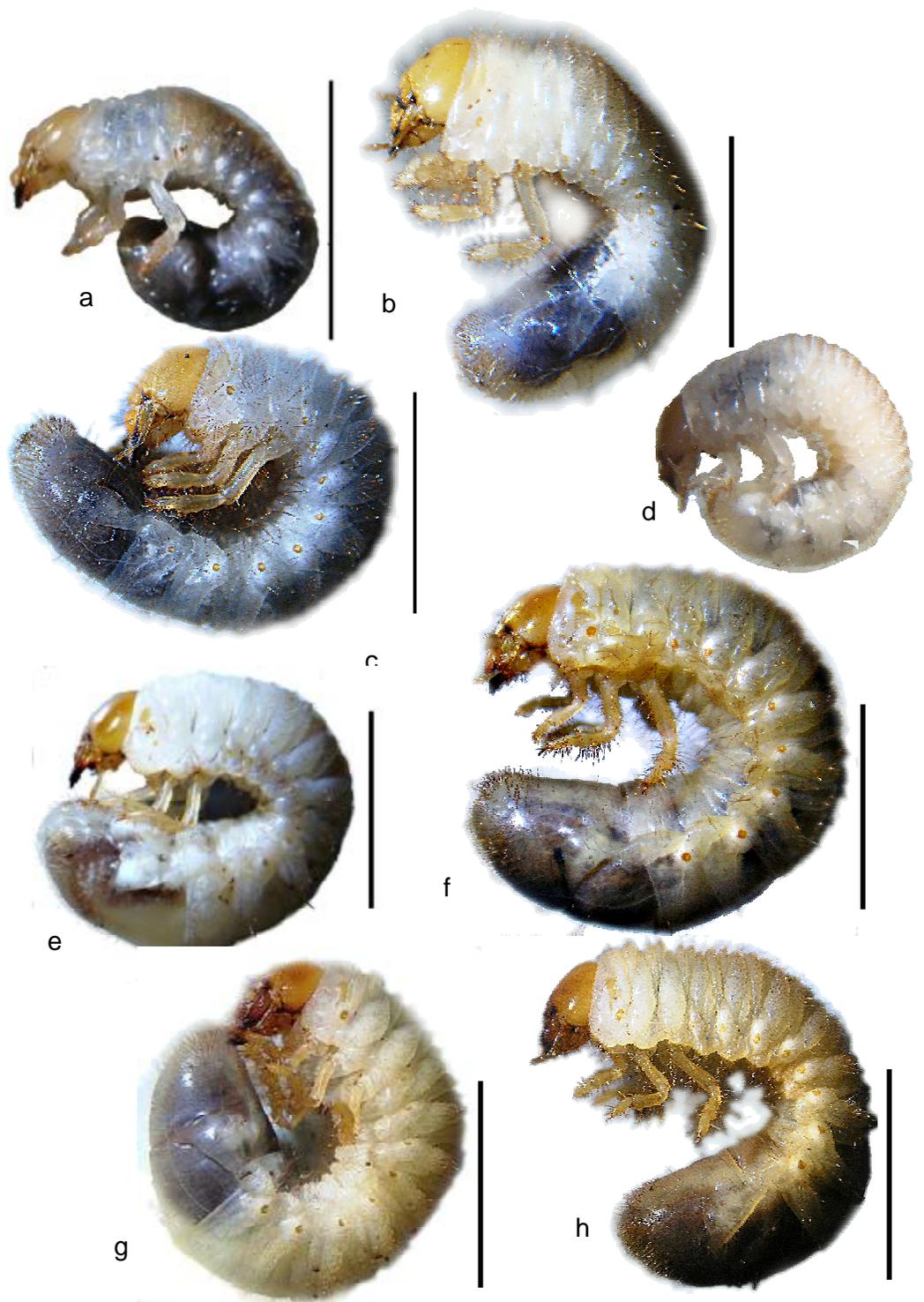


Figura 5 - Vista lateral das larvas das subfamílias Melolonthinae (II) e Rutelinae: (a) *Plectris* sp.; (b) *Liogenys fuscus*; (c) *Liogenys* spp.; (d) tribo Sericini (Melolonthinae); (e) *Leucothyreus* spp.; (f) *Paranomala violacea*; (g) *Geniates* sp.; (h) *Rhizogeniates* sp. Escala 1cm.

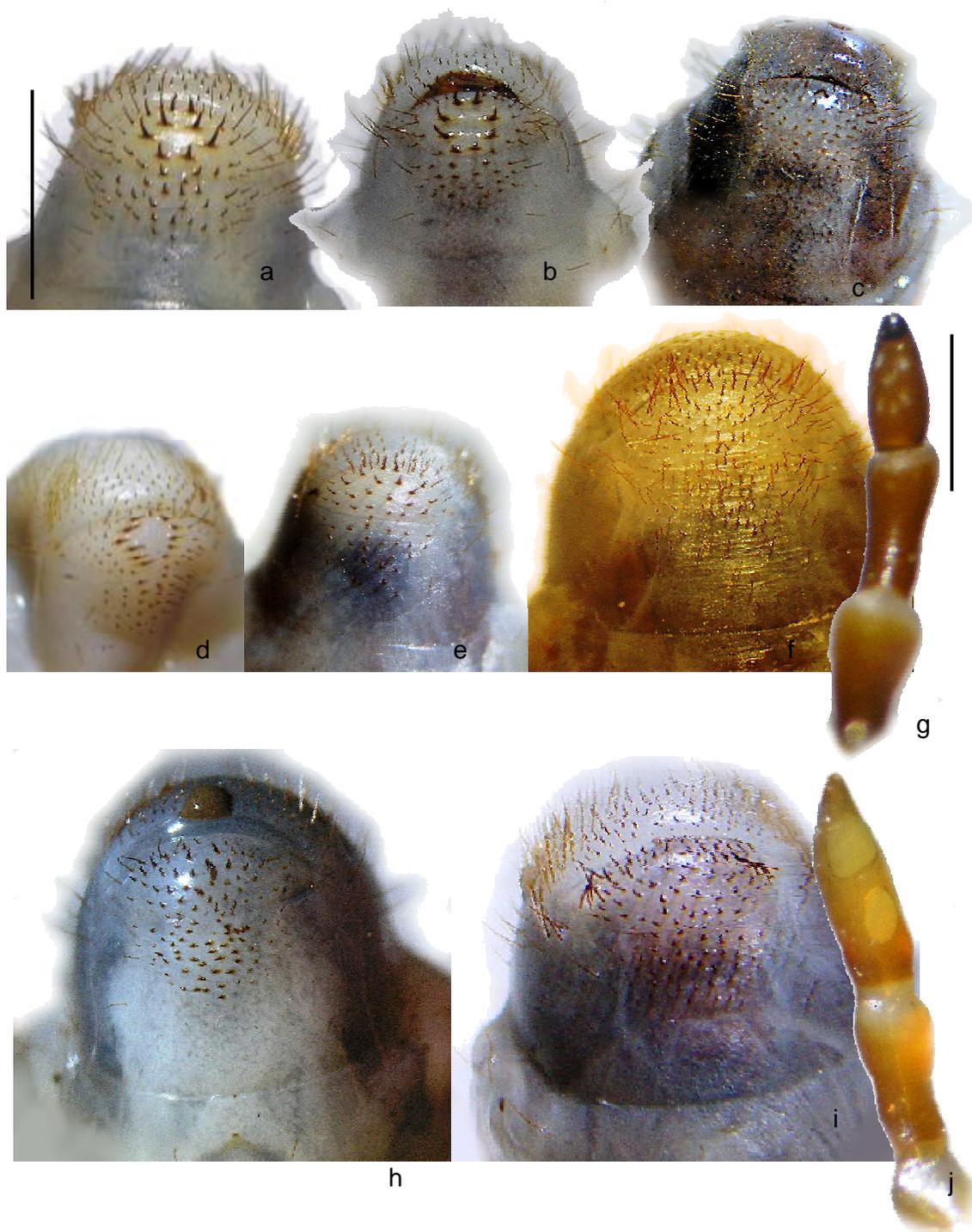


Figura 6. Ráster das larvas Dynastinae. (a) *Cyclocephala flavipennis*; (b) *C. tucumana*, (c) *C. putrida*; (d) *C. modesta*; (e) *C. métrica*; (f) e (g) *Diloboderus*. *Abderus*, ráster e Antena. (h) *Dyscinetus rugifrons*; (i) *D. gagates*. (j) Antena típica dos gêneros *Cyclocephala* e *Dyscinetus*. Escala ráster 3 mm. Escala antenômero 1 mm.

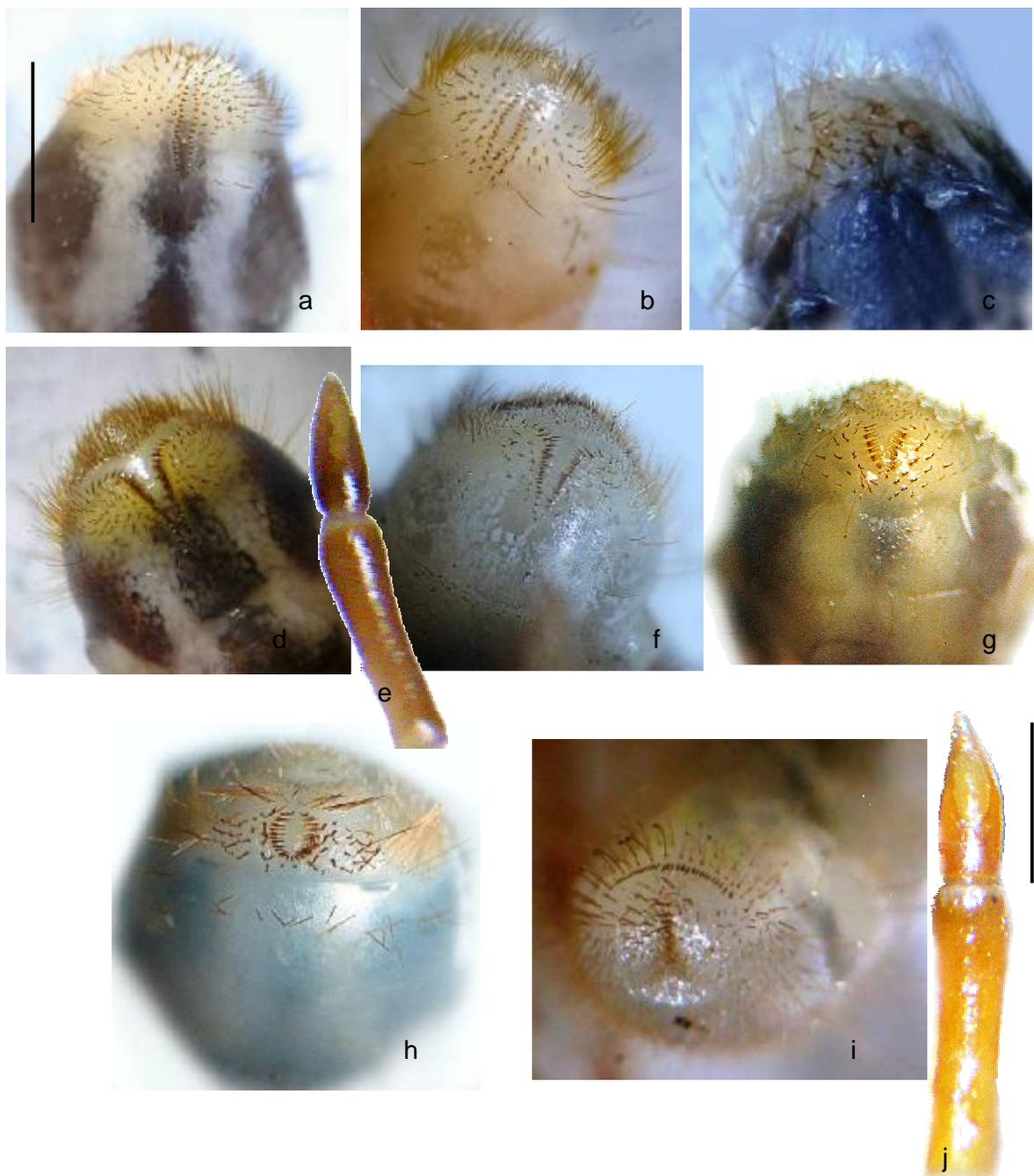


Figura 7 - Ráster das larvas Melolonthinae. (a) *Phyllophaga triticophaga*; (b) *Isonychus albicinctus*, (c) *Macroductylus* sp.; *Demodema brevitarsis*, (d) ráster e (e) antena, mácula com leve decote a cada lado; (f) *Anomonyx* sp.; (g) *Plectris* sp.; (h) *Dicrania* sp.; (i) espécie da tribo Sericini (j) Antena típica dos gêneros da subfamília. Escala ráster 3 mm. Escala antenômeros e ráster (c) 1 mm

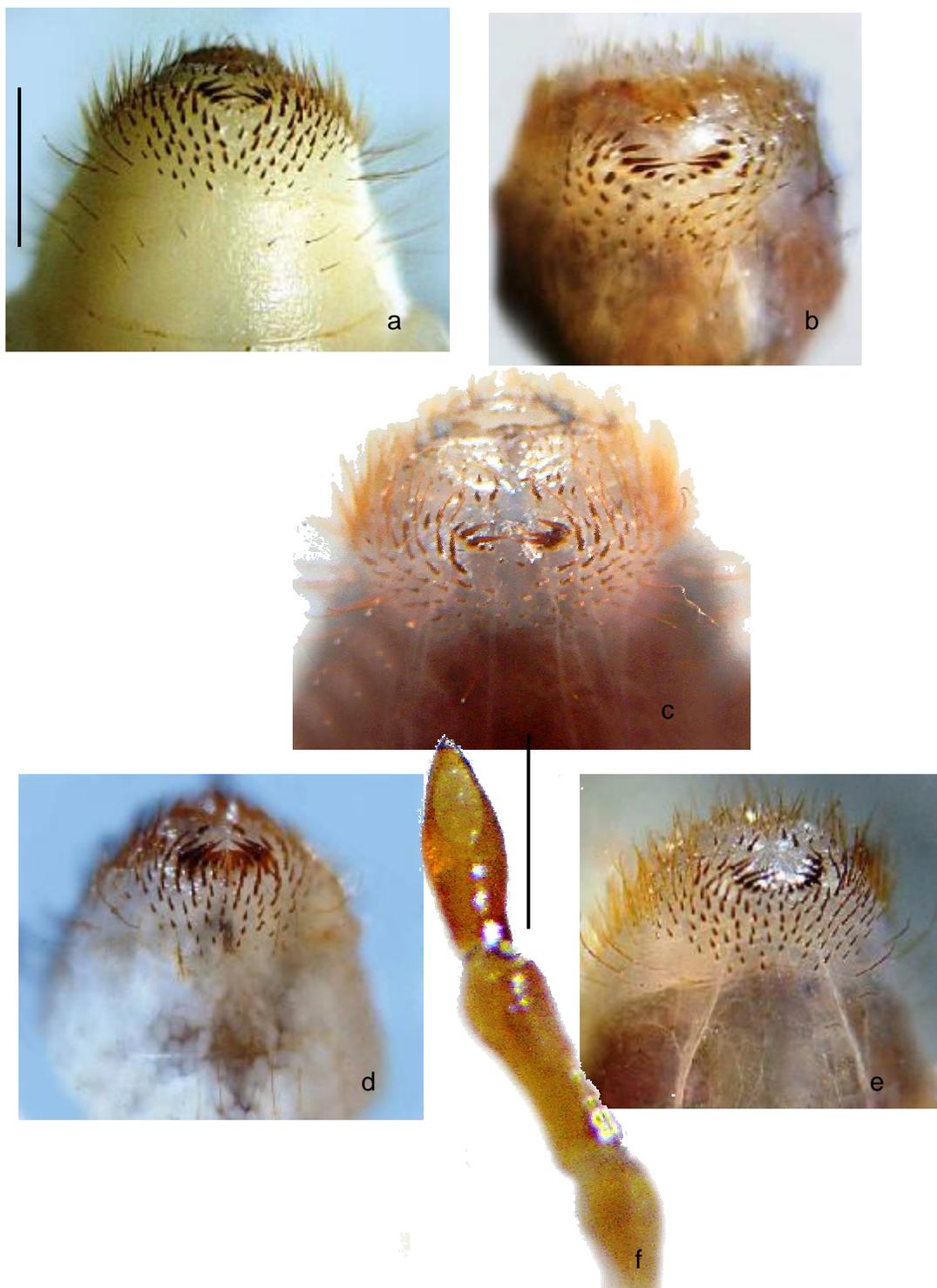


Figura 8 - Ráster das larvas do gênero *Liogenys* (Coleoptera: Melolonthinae) (a) *L. fuscus*; (b) *L. bidenticeps*, (c) *L. sinuiceps*; (d) *L. obesa*, (e) *Liogenys* sp; (f) Antena com mácula característica da subfamília. Escala ráster 3 mm. Escala antenômero: 1 mm



Figura 9 - Ráster das larvas Rutelinae. (a) *Paranomala violacea*; (b) *Leucothyreus* sp. 1, (c) *Leucothyreus* sp. 2; (d) *Leucothyreus* sp. 4; *Geniates* sp. (e) ráster e (f) antena com mácula característica da subfamília Rutelinae; *Rhizogeniates* sp. (g) ráster e (h) antena, mácula com um leve estreitamento do lado esquerdo. Escala ráster 3 mm. Escala antenômero: 1 mm

1.3.2 Chave de identificação de gêneros de larvas do terceiro instar de Coleoptera: Melolonthidae para Rio Grande do Sul

1. Abertura anal com forma transversal, reta ou pouco curvada (Figura 10a). Último antenômero com uma ou mais áreas sensoriais dorsais (Figura 11c). Mandíbulas com área estridulatória ventral (Figura 2a).....9
- 1'. Abertura anal em forma de "Y" o "V" (Figura 10b). Ráster com palídia e séptula definida. O último antenômero com apenas uma área sensorial dorsal. Mandíbulas sem área estridulatória ventral (Figura 11b).....MELOLONTHINAE..... 2
2. Ráster com palídia oblíquas que convergem na linha média sem séptula definida (Figura 10c)..... *Liogenys* Guérin
- 2'. Ráster com palídia longitudinais retos ou curvados e com séptula definida (Figura 10d).....3
- 3 Palídia com pali simples, claramente separados desde a base (Figura 10e). Placas respiratórias rodeiam a bulla de forma completa ou incompleta..... 4
- 3' Palídia com pali muito juntos, as vezes duplos e unidos na sua base (Figura 10d). Placas respiratórias rodeiam a bulla de forma incompleta (Figura 12a)..... 6
4. Comprimento máximo do corpo maior de 8 mm. Palídia longos, com mais de cinco pali (Figura 10e). Placas respiratórias rodeiam a bulla de forma completa (Figura 12b).....5
- 4'. Comprimento máximo do corpo menor de 8 mm. Palídia curtos de dois a cinco pali, séptula estreita (Figura 10f). Placas respiratórias rodeiam a bulla de forma incompleta..... *Macroductylus* Dejean
5. Haptomerum da epifaringe com 4 heli fortes e bem diferenciados (Figura 11d). Tarsúngulos com unhas do mesmo tamanho em todas as pernas (Figura 12d).....*Isonychus* Mannerheim
- 5'. Haptomerum com 5 o mais heli. Unhas dos meso e metatarsúngulos com tamanho menor que os protarsúngulos (Figura 12e).....*Phyllophaga* Harris

6. Placas respiratórias com o mesmo diâmetro em todos os segmentos. Haptomerum redondeado com 5 heli. Unhas dos protarsúngulos mais desenvolvidas que nos outros pares de pernas.....*Demodema* Blanchard
- 6'. Placas respiratórias diminuem de tamanho progressivamente. Unhas de todos os tarsúngulos pouco desenvolvidas (Figura 12d)7
7. Palídia recurvados muito convergentes nos seus extremos, com os pali próximos.....*Dicrania* Serville
- 7'. Palídia paralelos na sua metade anterior e amplamente divergentes na metade posterior (Figura 10g)..... 8
8. Palídia divergente com os pali próximos não continuam no lábio anal ventral, pali compostos por três ou mais unidos na sua base.....*Plectris* Serville
- 8'. Palídia monóstico com pali simples quase paralelo na sua metade anterior e amplamente divergente na metade posterior, na borda do lábio anal ventral.....*Anomonyx* Saylor
9. Plegmatia da epifaringe ausente, heli ausentes, sem palídia, teges dispostos de formas regulares ou irregulares.....DYNASTINAE.....10
- 9'. Plegmatia presente (Figura 11d), 2 a 4 heli, frequentemente com palídia formada por duas fileiras de pali longitudinais paralelos..... RUTELINAE.....12
10. Haptomerum proeminente inteiro. Sem palídia.....11
- 10'. Haptomerum proeminente fendido. Com ou sem palídia.....*Cyclocephala* Dejean
11. Último antenômero com duas máculas sensoriais.....*Dyscinetus* Harold
- 11' Último antenômero com oito máculas sensoriais dorsais.....*Diloboderus* Reiche
12. Haptomerum anguloso sem fileira de heli basais.....13
- 12'. Haptomerum arredondado com uma fileira de 4 heli.....*Paranomala* Casey

13. Palíδια dispostos em forma paralela, sem cerdas hamate no ráster.....14
 13'. Sem palíδια, teges curtos e grossos dispostos regularmente no ráster.....*Rhizogeniates* Ohaus
14. Haptomerum fendido. Palíδια formada por 8-9 pali.....*Leucothyreus* MacLeay
 14'. Haptomerum inteiro. Palíδια formada por 4-5 pali.....*Geniates* Kirby

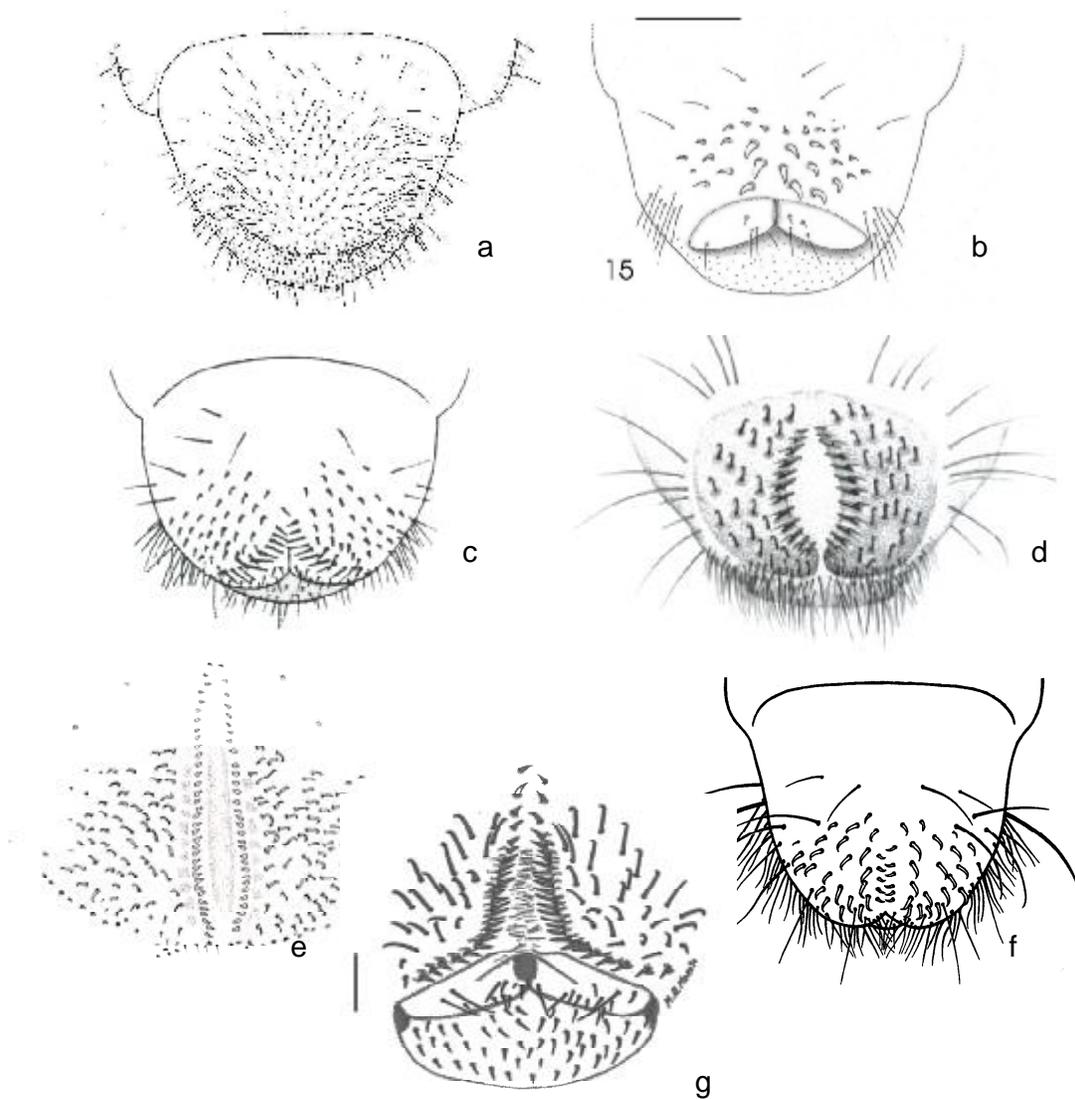


Figura 10 - Ráster (a) sem palíδια, com abertura anal transversal; (b) abertura anal em forma de Y; (c) palíδια sem séptula definida (d) séptula definida, palíδια convergente (e) palíδια longitudinal comprida, pali separados (f) palíδια longitudinal curta; (g) palíδια divergente. Escala 1 mm.

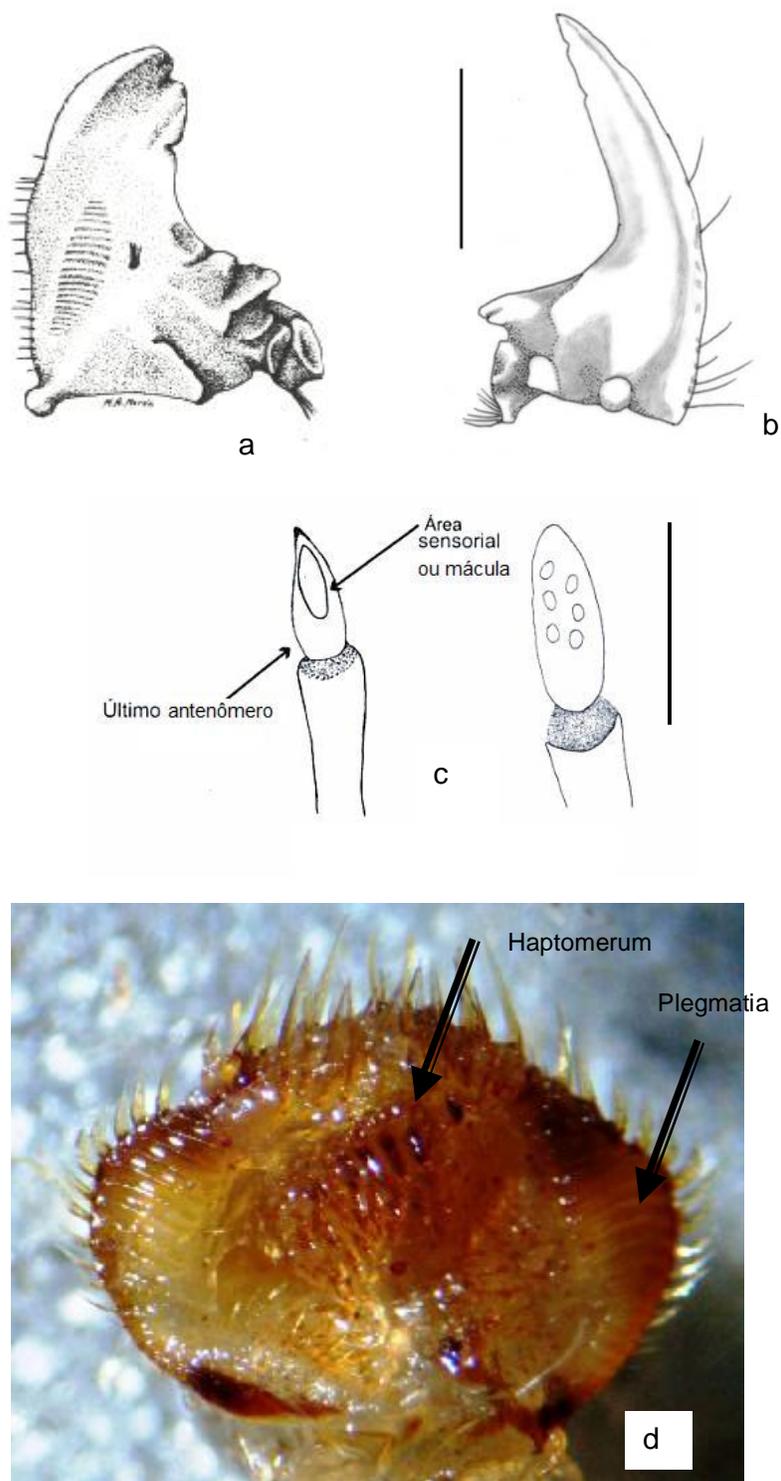


Figura 11 - Mandíbulas (a) com área estridulatória; (b) sem área estridulatória; (c) máculas sensoriais no último antenômero (d) Epifaringe com detalhe da plegmatia e haptomerum com helis. Escala 1 mm.

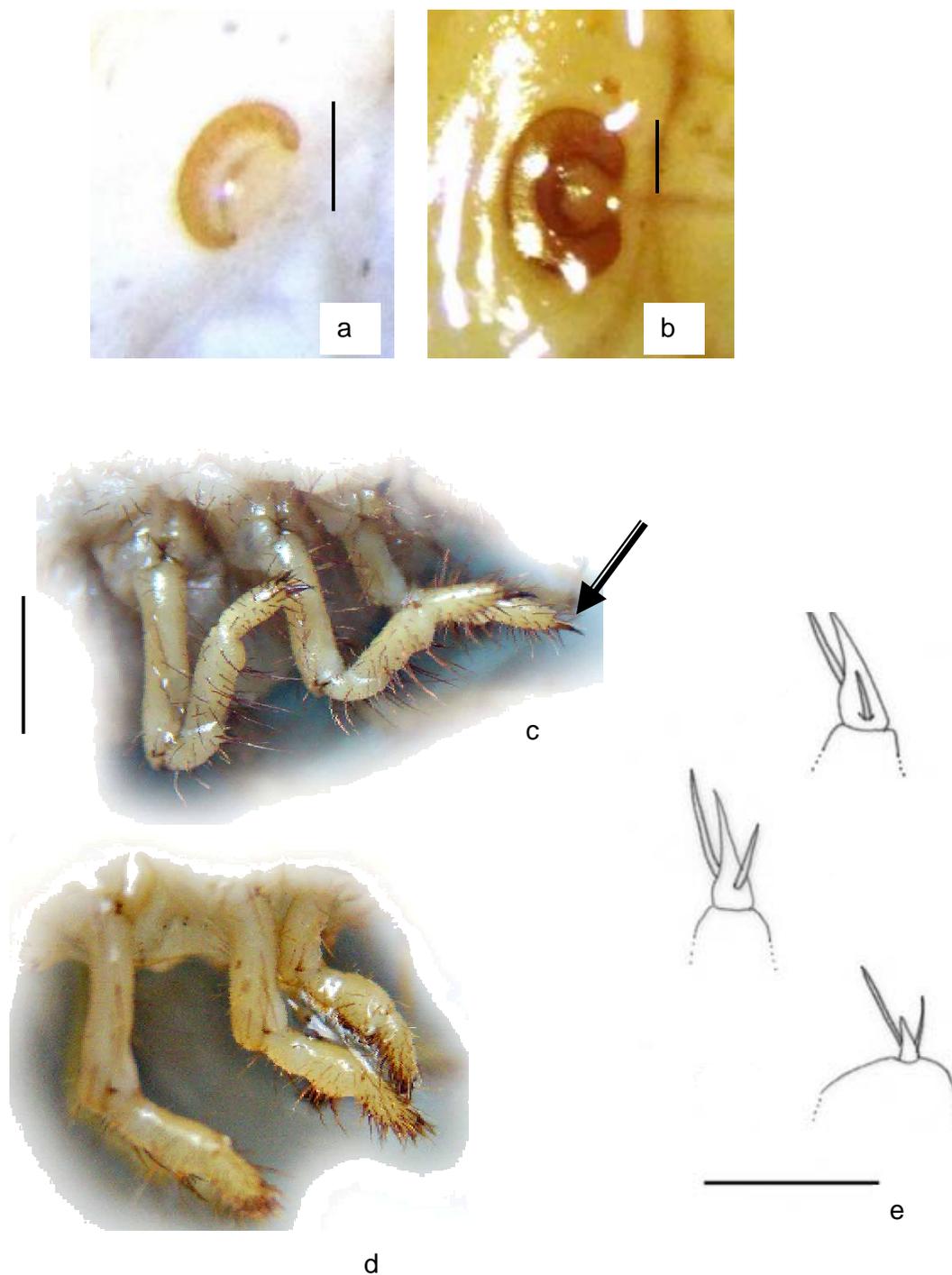


Figura 12 - Espiráculos (a) placa rodeia a bulla de forma incompleta; (b) placa rodeia a bulla de forma completa; (c) tarsúngulos visíveis (d) tarsúngulos pouco desenvolvidos; (e) unhas pro, meso e metatarsais. Escala figuras (a), (b) e (e) 0,5 mm; figuras (c) e (d) 5 mm.

1.3.3 Distribuição geográfica das espécies de melolontídeos na região do Planalto do Rio Grande do Sul

As larvas de melolontídeos foram encontradas nos 23 locais amostrados da região do Planalto Riograndense. Dentre as 28 espécies de corós verificadas, *Cyclocephala flavipennis*, *Diloboderus abderus*, *Plectris* sp., *C. modesta* e *C. putrida* ocorreram em maior número de municípios, sendo encontradas em 18, 17, 10, 9 e 8 localidades, respectivamente (Figura 13). Um segundo agrupamento de espécies ocorreu de quatro a sete locais, representado pelas espécies *Macroductylus* sp., *Dyscinetus gagates* em quatro locais, *Phyllophaga triticophaga*, *Leucothyreus* sp. 1 em cinco locais, *Isonychus albicinctus*, *C. tucumana* em seis locais e *Paranomala violacea*, *Geniates* sp. em sete locais. Duas espécies foram verificadas em apenas três locais, *Rhizogeniates* sp. e *Anomonyx* sp. Outro grupo composto pelas espécies *Leucothyreus* sp. 2, *Liogenys* sp., *L. fuscus*, *L. bidenticeps*, *Dicrania* sp., e *C. metrica* ocorreram em apenas duas localidades. As espécies *D. rugifrons*, *Demodema brevitarsis*, *L. obesa*, *L. sinuaticeps*, *Leucothyreus* sp. 3, *Leucothyreus* sp. 4 e uma espécie da tribo Sericini tiveram ocorrência apenas em um local, sendo eles Tapejara, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga, Manoel Viana, Caseiros, Porto Lucena e Chapada, respectivamente.

A ocorrência de uma espécie em um maior número de municípios, possivelmente indique sua maior capacidade de adaptação edáfica e climática, como verificado para *C. flavipennis* e *D. abderus*. Silva et al. (2005), baseados em diferentes observações em campo, mencionam a ocorrência de corós de diferentes espécies na cultura de milho, que ocupa praticamente todas as regiões do Estado e também em trigo. Esses autores relatam que *D. abderus* tem ampla distribuição no Estado, no entanto, *P. triticophaga* ocorre em algumas áreas da região centro-nordeste, nordeste e norte.

Da região estudada, os municípios que apresentaram maior ocorrência de espécies de corós foram Caseiros com 13, Vila Maria com 10, Guabiju e Três Palmeiras com nove e Nova Palma com sete espécies (Figura 14). A diversidade intermediária foi apresentada pelos municípios Coxilha, Cruz Alta, Dois Irmãos das Missões, Itaara, Lagoa Vermelha, São Luiz Gonzaga e Tupanciretã, com cinco espécies cada uma; e Ijuí, Manoel Viana, Panambi, Tapejara e Vacaria com seis

espécies cada. Nonoai foi a localidade com menor ocorrência de espécies, com duas espécies, seguida por Chapada, Porto Lucena e Santa Rosa, com três espécies cada.

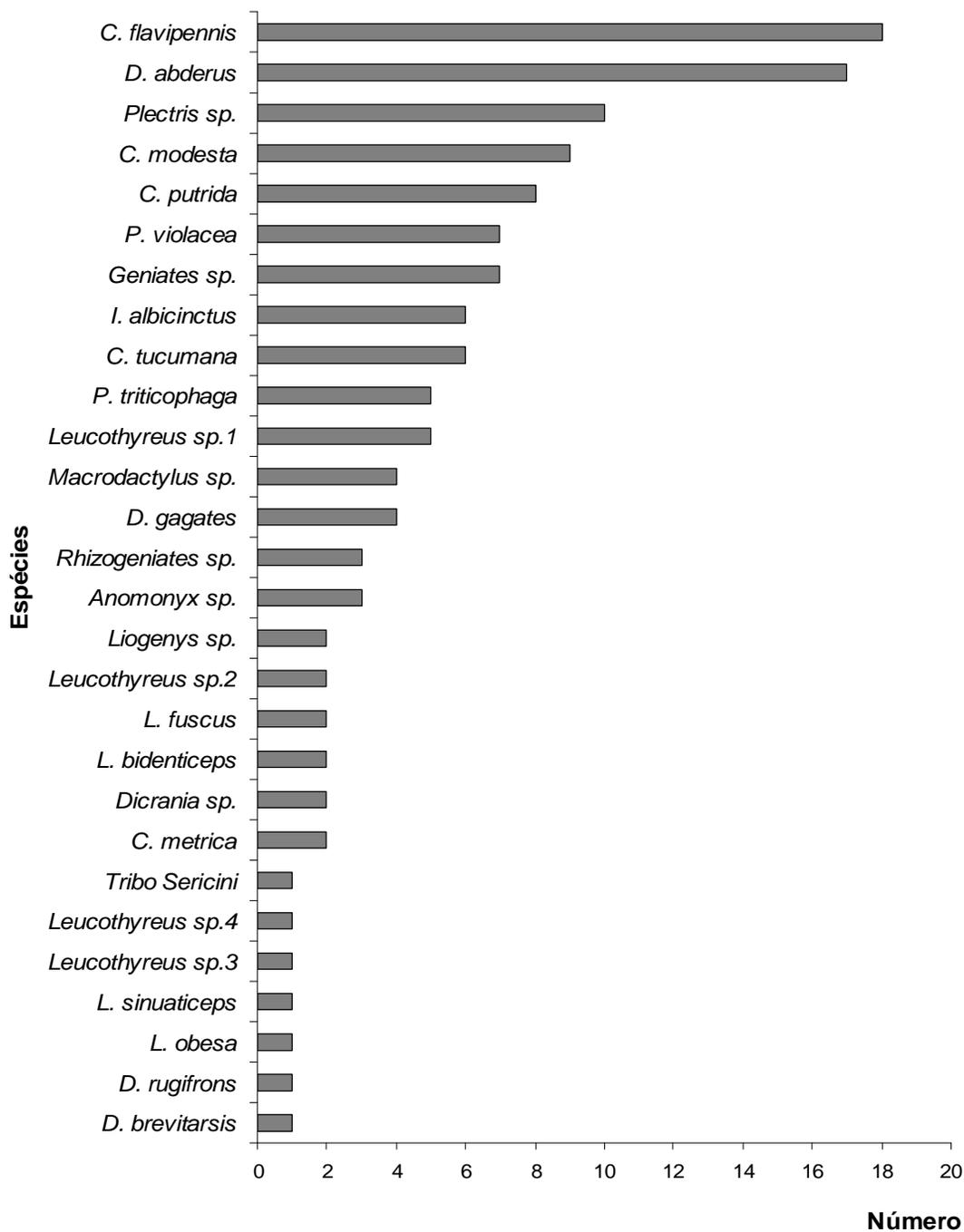


Figura 13 - Número de municípios com ocorrência de espécies de melolontídeos do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

A diversidade encontrada na região é heterogênea, pois os locais estudados apresentaram variada ocorrência de espécies, com maiores agrupamentos de espécies no nordeste correspondente à subdivisão dos Campos de Cima da Serra e a porção sul e leste do Planalto Médio. O noroeste foi a sub-região que apresentou menor riqueza de espécies de melolontídeos. Segundo Morón (2001) em uma avaliação sobre a diversidade no México, afirma que a diversidade regional tem um padrão dependente dos tipos de solo e das normais de temperatura e precipitação de cada região. Este trabalho evidencia uma tendência a uma maior ocorrência de espécies nas sub-regiões mais úmidas e frias do Estado. Estas espécies estariam adaptadas a uma menor variabilidade climática, por tanto, teriam preferências de condições de umidade do solo para oviposição mais claramente definidas do que espécies endêmicas adaptadas a regimes variáveis, as quais teriam a habilidade de ovipositar em faixas mais variáveis de umidade de solo (WARD; ROGERS, 2007). Com respeito ao tipo de solo, os Latossolos ocupam uma grande parte da superfície do Rio Grande do Sul, portanto a variedade de espécies não estaria condicionada por essa variável. Oliveira et al. (2008) observaram que *P. capillata* possui maior sobrevivência e capacidade de formar câmaras pupais em solos com textura argilosa e muito argilosa. No mesmo estudo não se observou formação de câmaras pupais em solo arenoso, o que poderia influenciar preferências ecológicas e assim a distribuição geográfica dessa espécie. Por outro lado, na Austrália, algumas espécies do complexo de corós-da-cana (Coleoptera: Melolonthinae) como, por exemplo, *Dermolepida albohirtum* Waterhouse, *Holotrichia reynaudi* Blanchard e *Holotrichia serrata* (F.) se encontram preferencialmente em tipos de solos com diferentes teores de argila dentro da mesma região geográfica. Esses padrões de distribuição são, portanto, dependentes de fatores ambientais limitantes para a oviposição e/ou mortalidade de ovos e larvas (WARD; ROGERS, 2007). No entanto, apesar dos diferentes teores de argila encontrados nos diferentes municípios (Anexo A), não se observou nenhuma tendência na riqueza de espécies dependendo dessa variável. Entretanto há outras variáveis que necessitam ser investigadas, tais como as plantas hospedeiras, os sistemas de cultivos, a altitude, a competição, o controle biológico, entre outros.

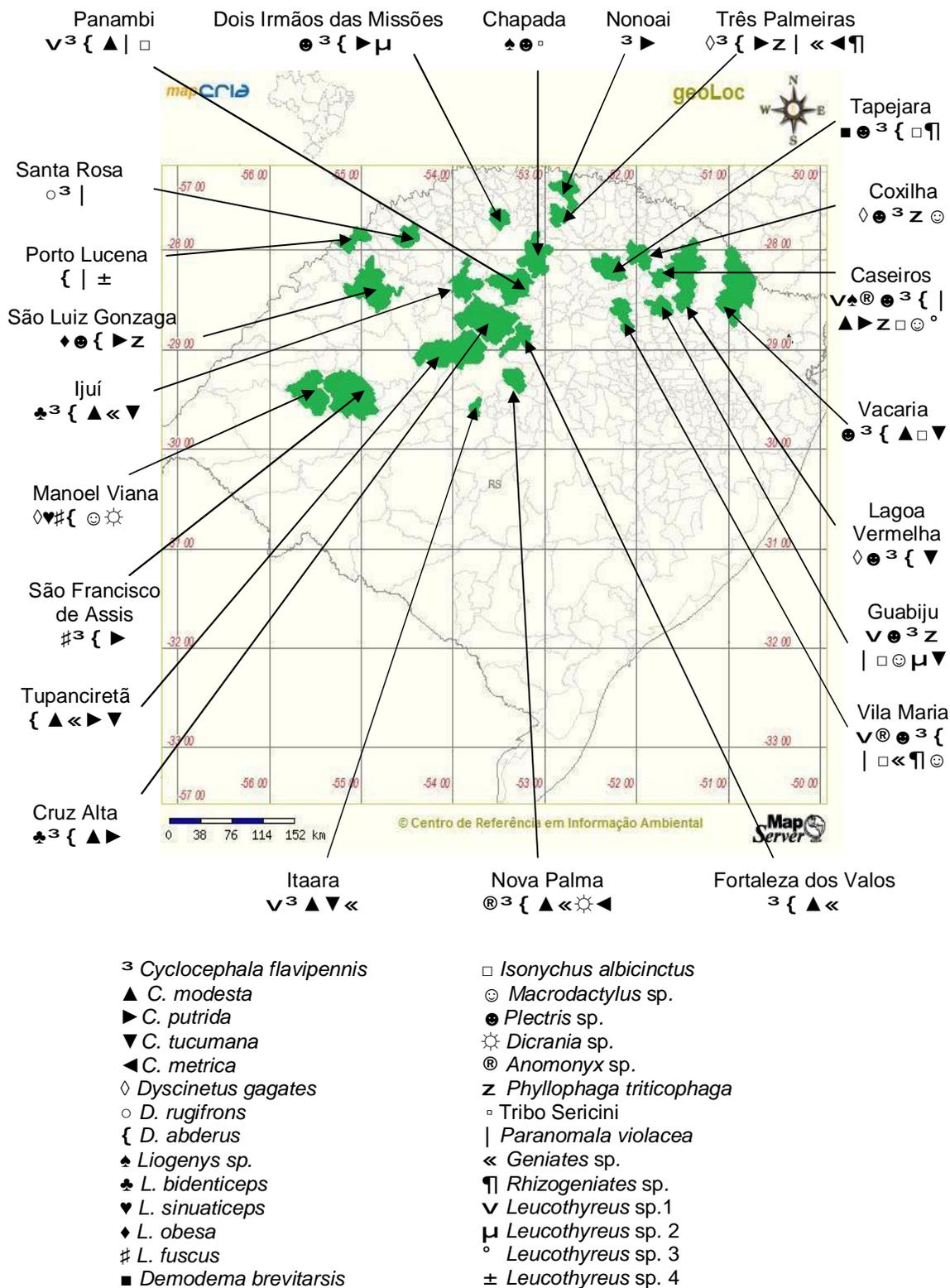


Figura 14 - Distribuição das espécies de melolontídeos nos municípios do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010

As cinco espécies com maior ocorrência foram verificadas juntas apenas no município de Caseiros, enquanto que a combinação dessas espécies variou nos municípios restantes. *C. flavipennis* e *D. abderus* apareceram juntas em 12 locais, este fato confirma sua ampla distribuição geográfica e ecológica no Estado e como consequência a capacidade para adaptar-se às mudanças induzidas pela agricultura e ao desmatamento. Portanto, sua ocorrência conjunta faz necessária uma adequada identificação das larvas durante os monitoramentos periódicos para evitar manejos inadequados e como consequência uma infestação nas lavouras. *P. triticophaga*, embora seja uma das espécies-praga mais importantes do Estado (SALVADORI; PEREIRA, 2006), não apresentou uma distribuição geográfica ampla, tendo ocorrência em apenas cinco locais. *I. albicinctus*, com ocorrência em seis locais é uma espécie facilmente confundível com o gênero *Phyllophaga* em estado larval, no entanto sua ocorrência no Rio Grande do Sul é pouco documentada. Esse fato faz indispensável uma correta identificação da larva durante o monitoramento da área de lavoura, para evitar um controle de corós desnecessário

A ocorrência das cinco espécies do gênero *Liogenys* se distribuiu entre os municípios de Caseiros, Chapada, Cruz Alta, Ijuí, Manoel Viana, São Francisco de Assis e São Luiz Gonzaga. Delas, a única com ecologia conhecida é *L. fuscus*, no entanto não há registros de nenhuma das espécies do gênero no Rio Grande do Sul. Esse fato somado à riqueza específica verificado nesse trabalho faz necessários estudos da biologia e hábitos alimentares dessas espécies, pois um manejo inadequado poderia provocar perda de algumas espécies e como consequência o aumento da densidade de alguma espécie rizófaga, que seria uma praga potencial.

As demais espécies com ocorrência em um a quatro locais (Figura 10) possuem uma distribuição e ecologia pouco conhecidas pela literatura, desse modo, permitem poucos comentários comparativos, exceto *D. brevitarsis* que apesar de se encontrar restrita ao município de Tapejara, ocasiona injúrias tanto a cultivos de grãos de inverno quanto de verão, aparentemente pelo seu ciclo biológico irregular, sendo atualmente estudado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Trigo (MORÓN; SALVADORI, 2006).

Diante destes resultados discutidos, recomenda-se: melhorar as metodologias de criação e estudo da biologia com ênfase nas espécies de *Plectris*, *Macrodactylus* e do gênero mais diverso, *Liogenys*, pela sua elevada ocorrência no Planalto ou

pelos antecedentes de hábitos rizófagos das larvas, com o objetivo de evitar a ocorrência de uma nova espécie-praga.

A semelhança das larvas de *Isonychus* sp. comparada com as do gênero *Phyllophaga* sugere estudos taxonômicos mais profundos assim como da sua biologia, por apresentar aquele gênero, espécies-praga no Estado de Minas Gerais.

1.4 Conclusões

- Do total de 28 espécies de melolontídeos encontradas no Planalto Riograndense, 19 são uma nova contribuição para os catálogos de ocorrência.

- A chave de identificação regional é constituída por 15 gêneros com ocorrência no Planalto do Rio Grande do Sul.

- O gênero *Liogenys* é o mais diverso da subfamília Melolonthinae, também a mais diversa dentre as subfamílias com ocorrência no Planalto.

- *Anomonyx* sp. é uma nova espécie encontrada, diferente daquela descrita apenas para Uruguai.

- *Cyclocephala flavipennis* e *Diloboderus abderus* apresentam a maior ocorrência no Planalto. Estas espécies ocorrem frequentemente associadas com *Plectris* sp., *C. modesta* e *C. putrida*.

- A maior riqueza específica de melolontídeos se concentra em Caseiros, Vila Maria, Três Palmeiras e Guabiju.

1.5 Referências bibliográficas

ALZUGARAY, R. et al. Manejo de gusanos blancos en cultivos cerealeros en Uruguay. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEOIDOLOGIA, 4, 1999, Viçosa, MG. **Memórias...** Londrina: Embrapa Soja; Passo Fundo: Embrapa Trigo; Viçosa: UFV, 1999. p. 83- 92.

ARCE, P. R.; MORÓN, M. A. Taxonomía y distribución de las especies de *Macrodactylus* Latreille (Coleoptera: Melolonthidae) en México y Estados Unidos de Norteamérica. **Acta Zoológica Mexicana** (n.s.), Xalapa, v. 79 p. 123-239. 2000.

ÁVILA, C. J.; SANTOS, V. Corós associados ao sistema plantio direto no Estado de Mato Grosso do Sul. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009.32 p. (Documento 101) Disponível em: <http://www.cpao.embrapa.br/publicacoes/online/zip/DOC2009101.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2010

BAUCKE, O. Notas taxonômicas e biológicas sobre *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) Coleoptera-Scarabaeidae-Dynastinae. **Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária** Porto Alegre, n. 7, p. 113-135. 1965.

BERTELS, A. M. **Entomología Agrícola Sul-Brasileira**. Serie Didáctica N.º 16. Ministerio de Agricultura. Rio de Janeiro: Servicio de Informação Agrícola, 1956, 456 p.

BEZDEK, A. Catalogue of Diplotaxini (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae) of the Old World. **Zootaxa**, Auckland, n. 463, p. 1–90, mar. 2004.

BLACKWELDER, R. E. **Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. Part 2**. Washington D. C.: Bulletin of the United States National Museum, 1944. p. 189-341.

CIVIDANES, F. J. Ocorrência de *Plectris* sp. (Scarabaeidae: Melolonthinae) na cultura de cana-de-açúcar. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** v.17, p. 223-224, 1988.

COSTA R. B. da et al. 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, mai/jun., 2009.

CRIA. **SpeciesLink, dados e ferramentas**. Campinas: Centro de Referência em Informação Ambiental, 2001. Disponível em:
<<http://splink.cria.org.br/tools?criaLANG=pt>>. Acesso em: 20 mar. 2009.

DÍAZ MEDEROS, P. et al. Especies de gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) y su asociación con factores agroclimáticos y de manejo del maíz en Los Altos de Jalisco, México. **Fitosanidad**, La Habana, v. 10, n. 3, p. 209-215, sept. 2006

ENDRÖDI, S. **The Dynastinae of the world**. London: Dr. W. Junk Publisher, Series Entomologica, 1985. n. 28. 800p.

EVANS, A. V. Melolonthinae. In: Arnett, R.H., Thomas, M.C., Skelley, P.E., & Frank, J.H. (Ed), American Beetles. 2. **Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**. Boca Raton (FL): CRC Press, 2002. p. 51–60.

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

EVANS, A. V.; SMITH, A. B. T. **An electronic checklist of the New world chafers (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae). Version 2**. mar. 2007. [S. l.: s. n.] Disponível em:
<<http://www.unl.edu/museum/research/entomology/Guide/Scarabaeoidea/Scarabaeidae/Melolonthinae/Melolonthinae-Catalog/Diplotaxini.pdf>> Acesso em: 2 dez. 2010.

FRANA, J. E. **Clave para la identificación de larvas de Scarabaeidae que habitan el suelo de la región central de Santa Fe**. 2003. [S. l.: s. n.]. Disponível em:
<http://rafaela.inta.gov.ar/publicaciones/clave_gusano_blanco.pdf>. Acesso em: 20 de mar. de 2009.

FREITAS, F. A. et al. Fauna de coleóptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Árvore**, v. 26, n.4, Viçosa, p. 505-511, jul/ago. 2002.

FREY, G. Bestimmungstabelle und Revision der Gattung *Liogenys* Guérrez. (Coleoptera-Melolonthinae-Macrodactylini). **Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey tutzing bei München**, München, v. 20 p. 36-64, 1969.

GASCA-ÁLVAREZ, H. J.; AMAT-GARCÍA, G. Synopsis and key to the genera of Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeoidea, Scarabaeidae) of Colômbia. **ZooKeys**, Bulgária, n. 34, p.153–192, jan.2010.

GASSEN, D. N. Manejo de *Diloboderus abderus* em lavouras e pastagens no Sul do Brasil. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEOIDOLOGIA, 4, 1999, Viçosa. **Memórias...**Londrina: Embrapa soja, 1999, p. 113 - 122.

GUTIÉRREZ, R. El genero *Liogenys* en Chile. **Revista Chilena de Entomologia**, Santiago, n. 1, p. 129-145,1951.

HATCH, M. H. **The beetles of the Pacific northwest. Part V. Rhipiceroidea, Sternoxi, Phytophaga, Rhynchophora, and Lamellicornia.** Seattle: University of Washington Publications in Biology, 1971. v.16, p.1-662.

HOUSTON, W. W. K.; WIER, T. A. Melolonthinae. In: Houston, W. W. K. (ed.) **Zoological catalogue of Australia.** 9. Coleoptera: Scarabaeoidea. Canberra: Australian Government Publishing Service, 1992. p. 174-358.

JAMESON, M. L. Review of the genus *Microchilus* Blanchard (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Geniatini). **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 25, p.1-14, jan. 2008.

JAMESON, M. L.; HAWKINS, S. J. Synopsis of the genera of Geniatini (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae) with an annotated catalog of species. **Zootaxa**, Auckland, v. 874, p. 1-76, mar. 2005.

KATOVICH, K. A generic-level phylogenetic review of the Macroductylini (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae). **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 23, p.1-78, jan. 2008.

KING, A. B. S. Biology and identification of White grubs (*Phyllophaga*) of economic importance in Central America. **Tropical Pest Management**, London, v. 30 n. 1, p. 36-50, mar. 1984.

MACHATSCHKE, J. W. Scarabaeoidea: Melolonthidae, Rutelinae. **Coleopterorum Catalogus Supplementa**, The Hague, v. 66, n. 2, p. 363-429, 1972.

MOREY, C. S.; ALZUGARAY, R. **Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae).** Montevideo: Dirección de Sanidad Vegetal. 1982, 44p.

MORÓN, M. A. Diagnóstico y taxonomía de *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Melolonthidae) en Centro América. In: Shannon P. J.; Carballo, M. (Eds.) **Biología y control de *Phyllophaga* spp.** Turrialba: CATIE, 1996. p. 62 - 73.

MORÓN, M. A. White grubs (Coleoptera: Melolonthidae: *Phyllophaga* Harris) in Mexico and Central America. A brief review. **Trends in Entomology**, v. 1, p. 117–128, 1997.

MORÓN, M. A. Importancia de la sistemática en los estudios agrícolas y ecológicos. El caso de los coleópteros Melolonthidae. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEIDOLOGIA, 4., 1999, Viçosa. **Memórias...**Londrina: Embrapa soja, 1999, p. 35 – 40.

MORÓN, M. A. Larvas de escarabajos del suelo en México. **Acta Zoológica Mexicana**, Xalapa, (n.s.). Número especial 1, p. 111-130, 2001.

MORÓN, M. A. Melolontídeos edafícolas. In: Salvadori, J. R. ; Ávila C. J. ; Silva, M. T. B. (eds.), **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo, 2004. Cap. 4, p.133-166.

MORÓN, M. A. **Clave para la identificación de los principales géneros de Coleoptera Melolonthidae (Scarabaeidae-pelurosciti) de Argentina con larvas edafícolas**. [S.l.:s.n.], 2006. 50 p.

MORÓN, M. A.; RATCLIFFE, B. C.; DELOYA, C. **Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera Lamellicornia. Vol. I. Familia Melolonthidae**. Xalapa: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Sociedad Mexicana de Entomología, 1997. 280 p.

MORÓN, M. A.; SALVADORI, J. R. The third-stage larva and pupa of *Demodema brevitarsis* (Blanchard) (Coleoptera:Scarabaeidae: Melolonthinae) from southern Brazil. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington D. C., v. 108, n.3, p.511-518, jun. 2006.

OLIVEIRA, C. M. de; MORÓN, M. A.; FRIZZAS, M. R. First Record of *Phyllophaga* sp. Aff. *capillata* (Coleoptera: Melolonthidae) as a Soybean Pest in the Brazilian “Cerrado”. **Florida Entomologist**, Florida, v. 90, n. 4., p.772-775, dez. 2007.

OLIVEIRA, C. M.; SÁ, M. A. C.; SANTOS JUNIOR, J. D. G. Comportamento de oviposição e sobrevivência de larvas de *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae) influenciados pela textura, conteúdo de água no solo e presença da planta hospedeira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS 2.; SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2008. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, L. J. Diagnóstico de Pragas de Solo no Estado do Paraná - 2005. In: REUNIÃO SUL - BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 9, 2005, Balneário Camboriú- SC. **Anais e Ata**. Itajaí-SC: Epagri/EEI, 2005. p. 18-23.

OLIVEIRA, L. J. et al. Coró-da-soja, In: J. R. Salvadori, C. J. Ávila, and M. T. Silva (eds.), **Pragas de solo no Brasil**. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2004. cap. 5, p. 167-190.

PARDO-LOCARNO, L. C. et al. Los Complejos Regionales de Melolonthidae (Coleoptera) rizófagos em Colombia. In: Aragón G.; Morón, M. A.; Marín, J. (Eds.) **Estudios sobre coleópteros del suelo em América**. Puebla: Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2003. p. 45-63.

PARDO-LOCARNO, L. C. et al. Structure and composition of the white grub complex (Coleoptera: Scarabaeidae) in Agroecological systems of Northern Cauca, Colombia. **Florida Entomologist**, Florida, v. 88, n. 4, p. 355–363, dez. 2005.

PARDO-LOCARNO, L. C.; MORÓN, M. A.; MONTOYA-LERMA, J. Descripción de los estados inmaduros de *Leucothyreus femoratus* Burmeister (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae: Geniatini) con notas sobre su biología e importancia agrícola en Colombia. **Folia Entomológica Mexicana**, Xalapa, v. 45, n. 2, p. 179-193. jul. 2006.

PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R. **Guia para identificação de corós rizófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthidae) comumente encontrados em cereais de inverno, milho e soja no norte do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 12 p. (Comunicado Técnico, 204). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co204.htm>. Acesso em: 10 abr. 2009.

PUKER, A. et al. Espécies de Scarabaeidae fitófagos (Insecta: Coleoptera) associadas ao sistema radicular de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (Arecaceae). **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 105-109, jul. 2009.

RAMÍREZ PONCE, A.; MORÓN M. A. Relaciones filogenéticas del género *Anomala* (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae). **Revista Mexicana de Biodiversidad**, México D. F., v. 80, n. 2, p. 357-394, ago. 2009.

RATCLIFFE, B. C. More New Species of Cyclocephala Dejean, 1821 from South America (Scarabaeidae: Dynastinae: Cyclocephalini) **The Coleopterists Bulletin** [S. l.] v. 62, n. 2, p. 221-241, 2008.

RODRIGUES, S. R. et al. Ocorrência e aspectos biológicos de *Anomala testaceipennis* Blanchard (Coleoptera, Scarabaeidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 68-71, mar. 2008a.

RODRIGUES, S. R. et al. Occurrence, biology and behavior of *Liogenys fuscus* Blanchard (Insecta, Coleoptera, Scarabaeidae) in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, n.4, p. 637-640, dez. 2008b.

RODRIGUES, S. R. et al. Aspectos biológicos de *Cyclocephala verticalis* burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae). **Neotropical entomology**, Londrina, v. 39, n. 1, p. 15-18, jan/feb.2010.

ROGGIA, S. Ácaros tetraniquídeos (Prostigmata: Tetranychidae) associados à soja no Rio Grande do Sul: Ocorrência, identificação de espécies e efeito de cultivares e de plantas daninhas. 2007. 113 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SALVADORI, J. R. Manejo integrado de corós-pragas. In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 9., 2005, Itajaí, SC. **Anais e Ata**. Itajaí, SC: Epagri/EEI, 2005. p. 79-83

SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R. V. S. **Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas**. Passo Fundo: Embrapa CNPT, 2006. 9 p. html. (Comunicado Técnico online, 203). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co203.htm. Acesso em 1. dez. 2009.

SALVADORI, J. R; SILVA, M. T. B. Coró-do-trigo. In: J.R. Salvadori, C.J. Ávila & M.T.B. da Silva (eds.), **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, Cruz Alta: Fundacep Fecotrig, 2004. cap. 7, p. 211-232.

SANTOS, A. C. et al. Chemical control of white grub *Liogenys fuscus* (Blanchard 1851) (Coleoptera: Melolonthidae) in cornfields. **BioAssay**, Londrina, v. 3, n.5, p.1-6. mai, 2008.

SILVA, M. T. B.; GUEDES, J. V. C.; SALVADORI, J. R. Diagnostico de pragas de solo no Estado do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 9., 2005, Itajaí, SC. **Anais e Ata**. Itajaí SC, Brasil: Epagri/EEI, 2005. p. 8-14.

SILVA, M. T. B.; SALVADORI, J. R. Coró-das-pastagens. In: J.R. Salvadori, C.J. Ávila & M.T.B. da Silva (eds.), **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo, 2004. cap. 6. p.133-166.

SOLÍS, A.; MORÓN, M. A. Distribución, diversidad e importancia de las especies de *Phyllophaga* Harris en Costa Rica (Coleoptera: Melolonthidae). In: M. A. Morón y A. Aragón (Eds.). **Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos**. Puebla: Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Sociedad Mexicana de Entomología, 1998. p. 19- 28.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

VITORINO, M.; BUSS, A.; VALLE, P. Ocorrência de *Dyscinetus rugifrons* Burmeister (Scarabaeidae: Dynastinae, Cyclocephalini) em plantios de Palmeira-Real-da-Austrália (*Archontophoenix* spp. H. Wendl. & Drude), no Vale-do-Itajaí, SC. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 3, p.347-348, mai/jun. 2008.

WARD, A. L.; ROGERS J. Oviposition response of scarabaeids: Does 'mother knows best' about rainfall variability and soil moisture? **Physiological Entomology**, London, v. 32, p. 357–366, sept. 2007.

1.6 Glossário

Terminologia utilizada, proposta por Böving (1942), Ritcher (1966) e Morón (1986).

Antenômero. Cada um dos artículos de uma antena.

Basitarsômero. Primeiro segmento do tarso, o mais próximo à tibia.

Bulla. Estrutura interna em forma de bolha que delimita a placa respiratória (Figura 2 (e)).

Clithrum (pl. Clithra). Cada um dos escleritos pares curtos localizados na margem anterior da epifaringe.

Clípeo. Esclerito ímpar localizado na parte anterior da cabeça, entre a fronte e o labro. Também chamado epistoma (Figura 2 (a); 3 (a)).

Empódio. Estrutura em forma de almofada ou cerda, localizado entre as garras tarsais.

Epifaringe. Lóbulo ímpar aderido ao lado interno do labro, relacionado ao sentido do gosto (Figura 2 (b)).

Epipleura. Margem lateral do élitro, dobrada para baixo.

Epitorma. Entre o labro e o clípeo, esclerito par localizado a cada lado da sutura e se estende sobre o lado interno do labro. Ausente em “pleurosticti”.

Escapo. Segmento basal da antena, geralmente maior que os restantes.

Espiráculo. Cada um dos orifícios pares dos segmentos do corpo através dos quais penetra o ar que vai às traquéias. Abertura exterior do aparato respiratório.

Esternito. Esclerito ventral de um segmento abdominal do corpo do adulto.

Gálea. Lóbulo exterior da maxila.

Hamate. Tipo de tegillum curvados no ápice, localizadas aos lados de cada palidium.

Haptomerum. Em larvas, ápice da epifaringe, portador dos heli, o zygum e várias sensilas.

Heli. Espinhos grossos e truncados que se observam no haptomerum da epifaringe.

Lacínia. Lóbulo interior da maxila

Labro. Parte superior do lábio que cobre a base das mandíbulas e forma o teto da boca.

Lígula. Esclerito central do lábio, preso à margem distal do premento.

Mácua. Área sensorial localizada no último segmento da antena das larvas (Figura 2 (d)).

Mento. Peça que compõe a maior parte da área visível do lábio, localizado embaixo da abertura da boca.

Metatíbias. Tíbias do terceiro para de pernas, correspondente ao metatórax.

Palidium (pl. palídia). Área do ráster; grupo de pali formando uma ou mais fileiras. P. Monóstica: fileiras semelhantes; P. Polística: fileiras diferentes entre si.

Palus (pl. pali). Cerdas modificadas retas, com ponta, que forma parte de um palidium.

Palpômero. Cada um dos artículos de um palpo.

Plegmatia. Região membranosa nos laterais da epifaringe.

Pretarsus. Conjunto de processos situados a continuação do tarso, com funções de aderência ou sujeição.

Premento. Porção do lábio anterior ao mento.

Pronoto. Superfície dorsal do protórax dos adultos.

Propigídio. Placa dorsal do segmento que precede o pigídio.

Pigídio. segmento terminal do abdome não coberto pelos élitros. Arcada tergal do último urómero.

Ráster. Conjunto de cerdas, espinhos e espaços que se encontram sobre a superfície ventral do último segmento abdominal das larvas, atrás da fenda anal. O ráster possui: séptula, palidium, teges, tegillum, campus, bárbula (Figura 1).

Séptula (pl. septulae). Área do ráster; espaço vazio entre um palidium transversal e a base do lábio anal inferior; ou entre um par de palídia oblíquos, divergentes na parte posterior até o extremo do lábio anal ou entre um par de palídia divergentes na parte posterior, paralelos ou curvados convergentes no lábio anal.

Tarsúngulo. Nas pernas das larvas, último segmento que pode terminar em uma unha, com uma ou mais cerdas (Figura 2 (f)).

Teges (pl. tegites). Nas larvas, termo que designa as cerdas que cobrem densa ou espaçadamente a parte posterior de quase toda a região ventral último segmento abdominal, quando não há palídia.

Tegillum (pl. tegilla). Parte do ráster; dois grupos de cerdas retas ou curvadas no ápice, localizadas a cada lado de um par de palídia.

Tergito. Esclerito dorsal de um segmento abdominal do corpo do adulto.

Uncus (pl. unci). Processo em forma de dentes na lacínia. Variam em número segundo a categoria taxonômica (Figura 2 (c)).

Urómero. Qualquer um dos segmentos do abdome dos adultos.

Referências bibliográficas

BÖVING, A. A classification of larvae and adults of the genus *Phyllophaga* (Coleoptera: Scarabaeidae). **Memoirs of the Entomological Society of Washington**, Washington D. C., v. 2:, p.1-95. 1942.

NEITA, J. C.; GAIGL, A. **Escarabajos de importancia agrícola en Colombia** (Coleoptera: Scarabaeidae "Pleurosticti") Bogotá D.C.: Univ. Nacional de Colombia, 2008, Facultad de Agronomía. 160 p.

MORÓN, M. A. **El género *Phyllophaga* en México. Morfología, distribución y sistemática supraespecífica (Insecta: Coleoptera)**. Xalapa: Instituto de Ecología, 1986. n. 20.

RITCHER, P. O. **White grubs and their allies: A study of North American Scarabaeoid larvae**. Studies in Entomology, 4., Corvallis: Oregon State University Press, 1966.

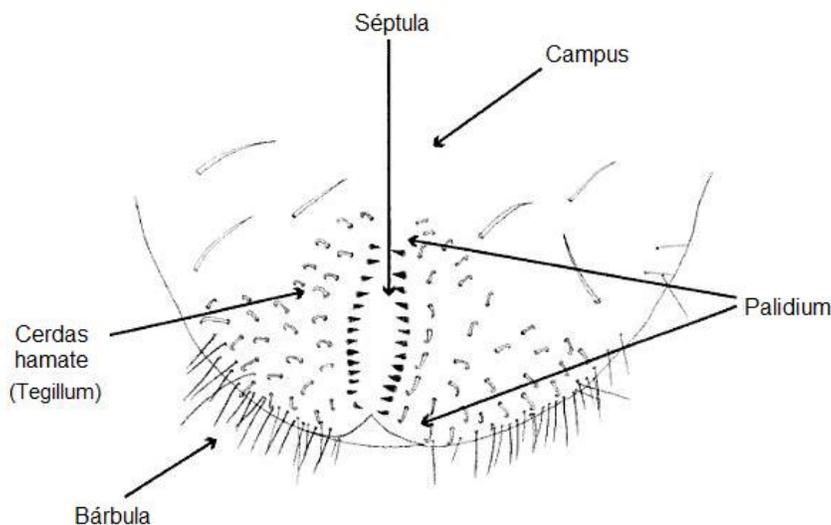


Figura 1 – Ráster de Coleoptera: Melolonthidae (adapt. de NEITA; GAIGL, 2008)

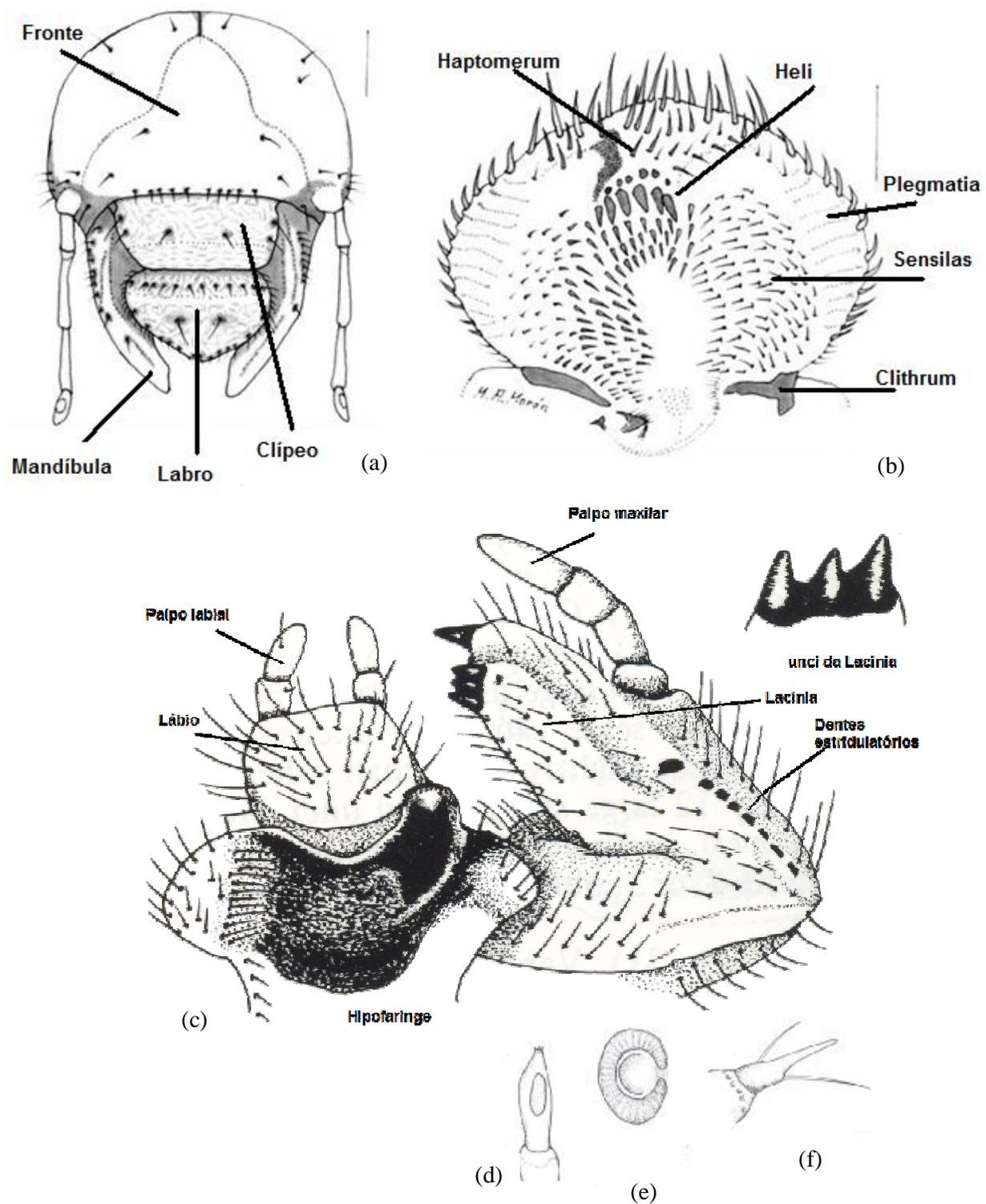


Figura 2 – Cápsula cefálica (a), epifaringe (b), lábio-hipofaringe, gálea e lacinia com detalhe dos unci (c) mácula sensorial do último antenômero (d), espiráculo (e) e tarsúngulos (f) de Coleoptera: Melolonthidae (adapt. de MORÓN, 2006).

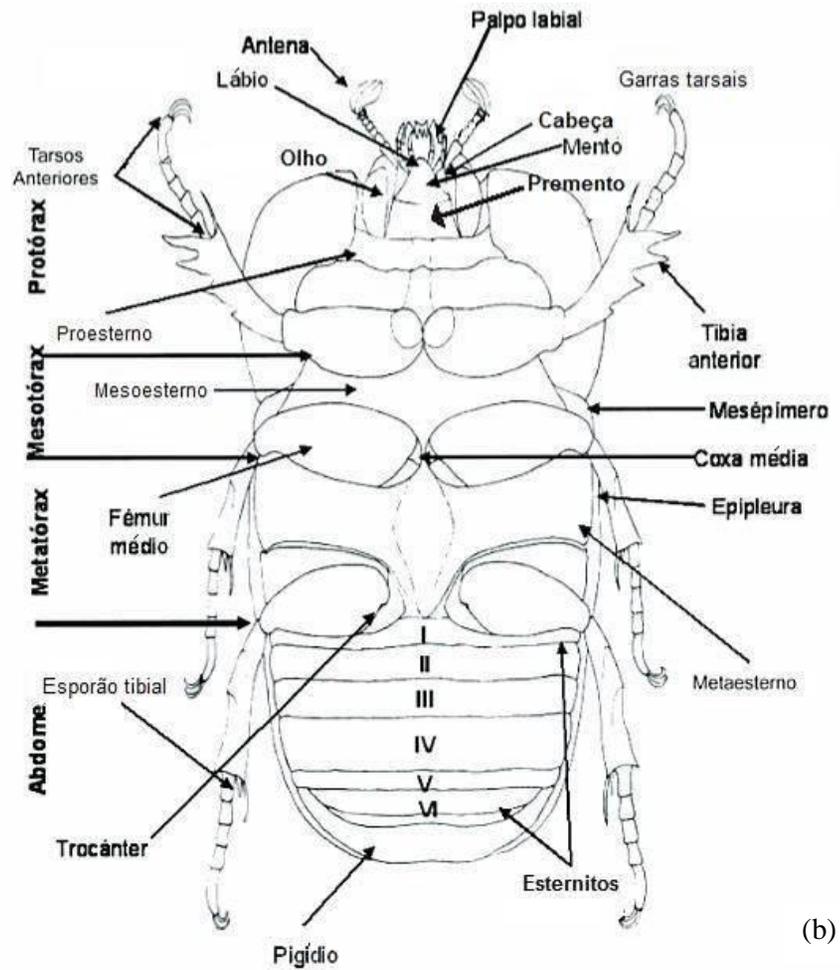
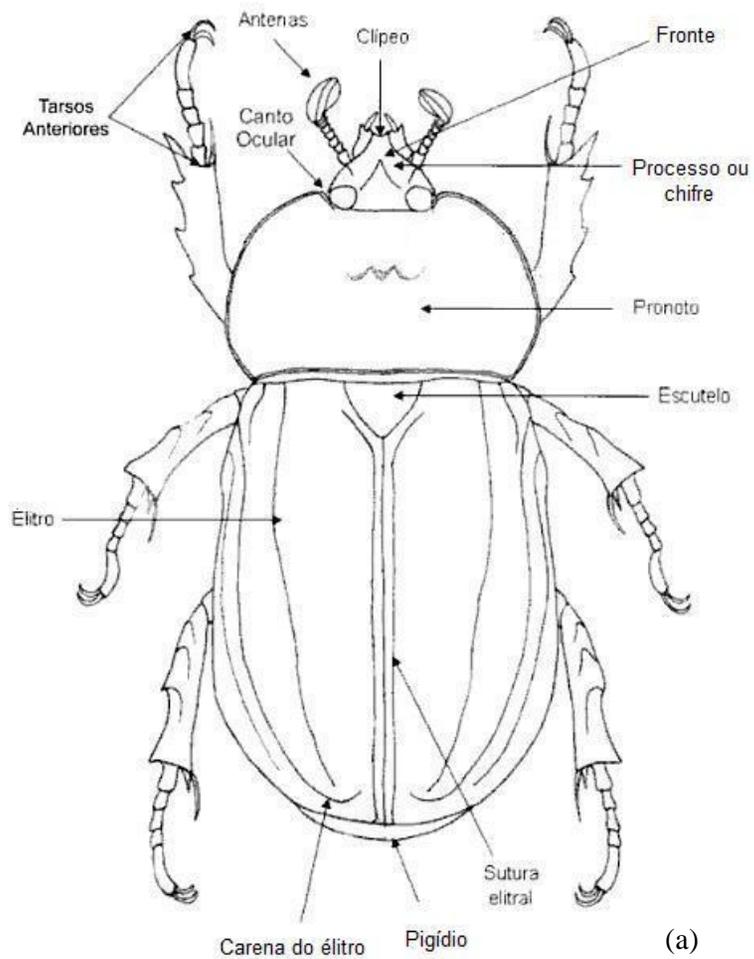


Figura 3 – Vista dorsal (a) e ventral (b) de um adulto de Coleoptera: Melolonthidae (adapt. de NEITA; GAIGL, 2008).

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE MELOLONTÍDEOS EM ÁREAS CULTIVADAS E DE CAMPO NATIVO NO PLANALTO DO RIO GRANDE DO SUL

Resumo

Este trabalho teve por objetivo comparar a diversidade e a abundância de corós (Coleoptera: Melolonthidae) que ocorrem em áreas cultivadas e campo nativo e determinar a relação entre espécies-praga e não-praga, na região do Planalto do Rio Grande do Sul. Foram realizadas amostragens no inverno dos anos 2009 e 2010 em 23 municípios distribuídos na região. Em cada local, as amostragens foram feitas em uma área cultivada e outra de campo nativo nas proximidades. As larvas foram coletadas para sua identificação e da sua contagem foi calculada a densidade populacional. A diversidade de melolontídeos em campo nativo e áreas agrícolas foi avaliada com os índices faunísticos de Shannon-Weaver (H') e de Equitatividade de Pielou (E). A predominância das espécies foi dada pelos parâmetros de Abundância, Dominância, Freqüência e Constância, com o programa ANAFAU. As médias da densidade populacional de corós total (nº de larvas m⁻²), assim como a densidade dos corós-praga e não-praga, foram comparadas entre as duas situações ecológicas mediante o teste t bootstrap. A densidade populacional de corós se concentrou na área cultivada, e foi maior no ano 2009 em Lagoa Vermelha, com 39 larvas m⁻² e no ano 2010 em Porto Lucena, com 33 larvas m⁻². *Cyclocephala flavipennis*, *Diloboderus abderus* e *C. modesta* são espécies predominaram em áreas de campo nativo e cultivadas, enquanto que *Plectris* sp. e *P. triticophaga* predominaram apenas no campo nativo. A densidade populacional média de espécies-praga foi de quatro larvas m⁻² tanto em áreas cultivadas quanto em campo nativo, inferior à densidade de corós não-praga em ambas as situações. *D. abderus* é a espécie-praga com maior ocorrência, mais comum em áreas cultivadas com trigo do que as áreas com aveia.

Palavras-chave: Coró; Abundância; Diversidade; Praga.

CHAPTER II

CHARACTERIZATION OF THE MELOLONTID COMMUNITY IN CROP AND WILD FIELDS IN THE “PLANALTO”, RIO GRANDE DO SUL STATE

Abstract

This work aimed to compare diversity and abundance of white grubs (Coleoptera: Melolonthidae) which occur in crop and wild fields, and to determine the relation between pest and no-pest species in “Planalto” region, Rio Grande do Sul. Field surveys were carried out in winter 2009 and 2010 in crop and wild fields nearly each other in every 23 localities through the region. In each of the sampling points, larvae from soil trenches were collected for taxa identification and the population density was estimated. For populational density comparisons, bootstrap T-test was used. Means of total white grubs populational density (n° larvae m^{-2}), either pest and no-pest populational density, were used to compare between crop and wild fields. Data were submitted to T- test bootstrap for two independent samplings. Community of melolontids characterization was carried out through diversity and equitability faunistic indexes, and through abundance, frequency, constancy and dominance parameters with ANAFAU program. Populational density of white grubs was higher in crop field when compared with wild one. In 2009 it was higher in Lagoa Vermelha, with 39 larvae m^{-2} and in 2010 was higher in Porto Lucena, with 33 larvae m^{-2} . *C. flavipennis*, *D. abderus* e *C. modesta* were predominant species in crop field, while *Plectris* sp. e *P. triticophaga* were predominant species only in wild field. Mean of pest populational density was around 4 larvae m^{-2} either in both crop and wild fields and lower compared with no-pest populational density. *D. abderus* pest, occurred mostly in “Planalto” region, and were most common in wheat crop areas than in oat ones.

Key-words: White grub; Abundance; Diversity; Pest.

2.1 Introdução

No Brasil, os estádios imaturos de besouros da ordem Coleoptera família Melolonthidae são chamados comumente de corós, bicho-bolo, pão-de-galinha, capitão, gorducho, bicho-gordo ou João-torresmo (ENDRÖDI, 1966; MORÓN, 2001; OLIVEIRA, 2005). Estes insetos são componentes naturais dos ecossistemas de tipo pastoril e desempenham um importante papel na reciclagem dos nutrientes e no melhoramento da qualidade do solo. Com a expansão da agricultura, no entanto, somada a adoção do sistema de plantio direto que aporta palha e condições ótimas de umidade e temperatura, muitas espécies de corós de hábitos rizófagos tornaram-se pragas (ALZUGARAY et al., 1999; SILVA, 2000).

A maior parte dos estudos sobre insetos edafícolas tem sido realizada apenas com espécies consideradas pragas agrícolas e voltada a estratégias que possam controlar essas populações, minimizar perdas na produção e melhorar o rendimento das culturas. Nesse processo, subestima-se as demais espécies, assim como a intrincada rede de relações ecológicas desenvolvidas ao longo de milhões de anos de evolução, razão pela qual os resultados econômicos, sociais ou ecológicos obtidos no longo prazo não têm sido satisfatórios (MORÓN, 2004).

A substituição de matas nativas por pastagens transforma significativamente a estrutura das comunidades edafícolas. Essas são menos abundantes e diversas nos ambientes herbáceos pela supressão do substrato superficial e pela amplitude das variações microclimáticas. No entanto, a biomassa nas pastagens pode ser superior a das matas, pelo desenvolvimento das espécies geófagas e rizófagas que não existiam ou eram pouco abundantes nessa condição (LAVELLE; KOHLMANN, 1984). Desse modo, o empobrecimento da diversidade produto da intervenção do homem nos ecossistemas naturais abre as possibilidades de expansão de muitas espécies rizófagas estritas ou facultativas de cada comunidade (MORÓN, 1996).

No Rio Grande do Sul, as espécies de melolontídeos edafícolas mais citadas na literatura são *Cyclocephala flavipennis* Arrow, 1914 em trigo (GASSEN, 1999), *Diloboderus abderus* Burm., 1826 em trigo e pastagens (ALVARADO, 1980; GASSEN, 1999); *Phyllophaga triticophaga* Salvadori & Morón, 1998 em trigo (SALVADORI, 1999) e *Demodema brevitarsis* (Blanchard, 1850) em soja, milho,

trigo, aveia e azevém (MORÓN; SALVADORI, 2006), sendo que as três últimas ocasionam danos em diferentes culturas de inverno (SALVADORI; PEREIRA, 2006).

O Planalto Médio é a maior região produtora do Estado Riograndense. Essa apresenta solos profundos o Latossolos vermelhos predominantemente, bem drenados, porosos, textura argilosa, pH ácido e um conteúdo de matéria orgânica alto (STRECK et al., 2008). Segundo IBGE (2010), os municípios com maior produção de trigo no ano 2009 foram São Luiz Gonzaga, Tupanciretã e Ijuí, com 63, 53 e 27 mil toneladas, respectivamente. Enquanto que em aveia, Ijuí, Marau e Lagoa Vermelha apresentaram os níveis mais elevados de produção com 7.500, 4.800 e 4.700 toneladas, respectivamente.

O objetivo deste trabalho é comparar a diversidade e a abundância dos melolontídeos que ocorrem sob duas situações ecológicas, a saber, em áreas cultivadas e de campo nativo e determinar a relação das espécies-praga comparada às não-praga, em municípios do Planalto do Estado de Rio Grande do Sul.

2.2 Material e métodos

2.2.1 Caracterização da região de estudo

Foram efetuados levantamentos de melolontídeos (Coleoptera: Scarabaeoidea) em locais distribuídos na Região Fisiográfica do Planalto Rio-grandense (Figura 1). Esta região apresenta sub-divisões com características topográficas e clima diferentes: Campos de Cima da Serra, Alto Uruguai, Planalto Médio e Missões (STRECK et al., 2008). O Estado, em geral, apresenta um regime de chuvas regularmente distribuído. No Planalto a taxa de precipitação anual aumenta conforme se desloca da porção oeste para leste. A sub-divisão dos Campos de Cima da Serra e parte do Planalto médio são as mais úmidas, com valores máximos de normais de chuvas do Estado, que variam de 1.700 a 2.468mm/ano (BRASIL,1973). O comportamento em relação às temperaturas médias e insolação é o oposto, diminuindo seus valores conforme se dirige do Oeste para o Nordeste do Estado (DALMOLIN et al., 2005).

As amostragens foram feitas nas safras de inverno dos anos 2009 e 2010, em 23 municípios representativos quanto à produtividade e com ocorrência de corós diagnosticada através de produtores ou técnicos das cooperativas correspondentes. Os locais avaliados quanto a ocorrência de corós correspondem aos municípios de Caseiros, Coxilha, Cruz Alta, Chapada, Dois Irmãos das Missões, Fortaleza dos Valos, Guabiju, Ijuí, Itaara, Lagoa Vermelha, Manoel Viana, Nonoai, Nova Palma, Panambi, Porto Lucena, Santa Rosa, São Francisco de Assis, São Luiz Gonzaga, Tapejara, Três Palmeiras, Tupanciretã, Vacaria e Vila Maria; cada um com suas respectivas características altimétricas, edáficas (Anexo A) e climáticas (Anexo B e C).

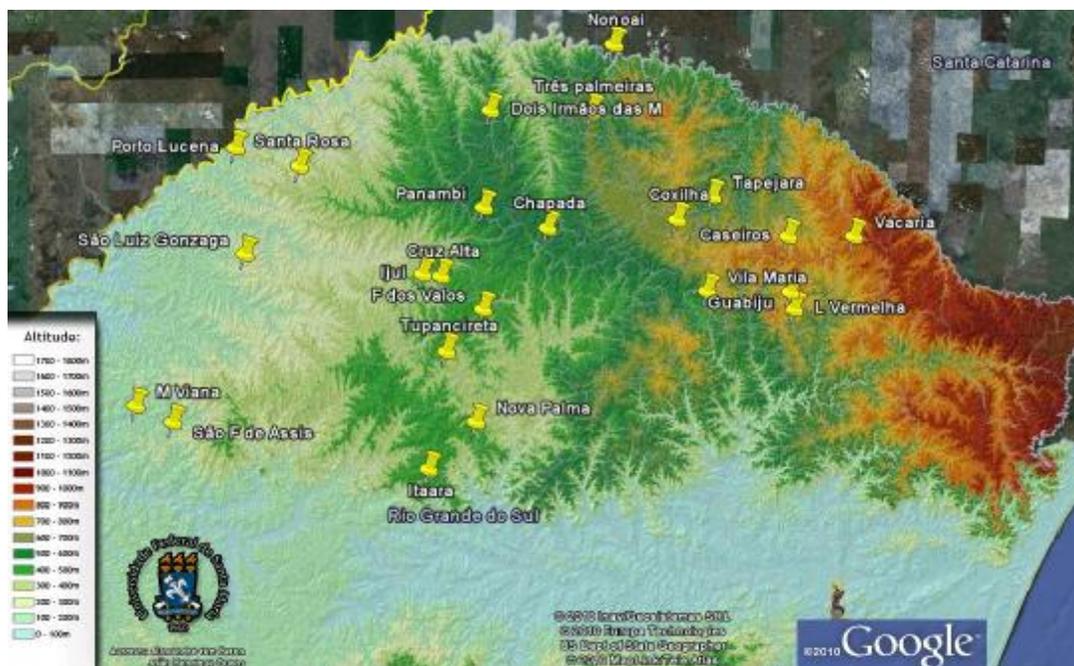


Figura 1 – Mapa da região do Planalto e os locais amostrados, RS, Brasil.

2.2.2 Amostragem de larvas

Em cada um dos locais de amostragem se escolheu uma área de lavoura com cultivo de inverno ou pousio, e uma área próxima de campo nativo, adjacente ou até no máximo de 800 m, como testemunha da condição natural da região, sem intervenção do homem. Para coleta das larvas Melolonthidae, em cada área foram abertas trincheiras de 50 x 25 x 30 cm de profundidade, com o número de pontos amostrais necessário para conferir representatividade à área de estudo (SALVADORI, 2005) (Tabela 1). As trincheiras foram realizadas ao acaso, ou em áreas com existência de sintomas de ataque nas plantas.

As larvas de Melolonthidae encontradas foram acondicionadas individualmente em potes plásticos de 60 mL contendo solo da área. Posteriormente, os insetos foram transportados para o Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Para a identificação das larvas utilizou-se um microscópio estereoscópico com 5x de aumento, com o auxílio das chaves taxonômicas e descrições diagnósticas elaboradas por Frana (2003), Morón (2006) e Pereira e Salvadori (2006).

Tabela 1 - Latitude e longitude, cultura anterior e atual, data de coleta, hectares amostrados e número de trincheiras (n) para caracterização das áreas de campo nativo e cultivadas no Planalto do RS, anos 2009 e 2010.

Local	Latitude (S)	Longitude (W)	Cultura anterior	Cultura atual	Data	Área (ha)	n
----- Situação de campo nativo -----							
Caseiros	28°15'S	51°41'O	-	-	5/ago/2010	5	25
Chapada	28°15'S	53°5'O	-	-	10/set/2010	1	25
Coxilha	28°11'S	52°20'O	-	-	10/set/2010	2	25
Cruz Alta	28°32'S	53°42'O	-	-	27/ago/2009	7	20
Dois Irmãos das Missões	27°39'S	53°25'O	-	-	18/set/2010	3	25
Fortaleza dos Valos	28°40'S	53°27'O	-	-	9/set/2010	3	25
Guabiju	28°33'S	51°39'O	-	-	6/ago/2010	2	25
Ijuí	28°31'S	53°47'O	-	-	14/ago/2009	2	25
Itaara	29°32'S	53°46'O	-	-	26/ago/2009	9	20
Lagoa Vermelha	28°29'S	51°33'O	-	-	30/jul/2009	9	25
Manoel Viana	29°13'S	55°31'O	-	-	13/ago/2010	4	25
Nonoai	27°15'S	52°43'O	-	-	21/ago/2009	2	25
Nova Palma	29°17'S	53°28'O	-	-	25/ago/2010	6	25
Panambi	28° 9'S	53°27'O	-	-	21/ago/2009	2	25
Porto Lucena	27°49'S	54°54'O	-	-	21/ago/2010	5	25
Santa Rosa	27°57'S	54°32'O	-	-	14/ago/2009	1,5	20
São Francisco de Assis	29°18'S	55°10'O	-	-	11/jul/2009	4	28
São Luiz Gonzaga	28°24'S	54°56'O	-	-	14/ago/2010	5	25
Tapejara	28°3'S	52°7'O	-	-	28/jul/2009	3	21
Três Palmeiras	27°38'S	52°49'O	-	-	11/set/2010	3	25
Tupanciretã	28°56'S	53°41'O	-	-	14/ago/2010	6	25
Vacaria	28°15'S	51°16'O	-	-	31/jul/2009	6	25
Vila Maria	28°34'S	52°7'O	-	-	29/jul/2009	2	20
----- Situação de área cultivada -----							
Caseiros	28°15'S	51°40'O	milho	pousio	5/ago/2010	3	25
Chapada	28°15'S	53°4'O	soja	azevém	10/set/2010	4	25
Coxilha	28°11'S	52°20'O	soja	aveia	10/set/2010	2	25
Cruz Alta	28°31'S	53°41'O	soja	aveia	27/ago/2009	21	43
Dois Irmãos das Missões	27°38'S	53°25'O	soja	aveia + azevém	18/set/2010	8	25
Fortaleza dos Valos	28°41'S	53°26'O	soja	aveia	9/set/2010	5	25
Guabiju	28°33'S	51°38'O	soja	azevém	6/ago/2010	9	25
Ijuí	28°30'S	53°48'O	soja	pousio	13/ago/2009	13	31
Itaara	29°32'S	53°45'O	soja	trigo	26/ago/2009	9	20
Lagoa Vermelha	28°38'S	51°37'O	soja	aveia	30/jul/2009	15	30
Manoel Viana	29°13'S	55°31'O	sorgo	aveia + azevém	13/ago/2010	8	25
Nonoai	27°16'S	52°43'O	soja	pousio	21/ago/2010	8	25
Nova Palma	29°17'S	53°28'O	soja	trigo	25/ago/2010	6	25
Panambi	28°9'S	53°27'O	soja	nabo + aveia	21/ago/2009	15	30
Porto Lucena	27°50'S	54°55'O	soja	trigo	21/ago/2010	6	25
Santa Rosa	27°56'S	54°32'O	soja	aveia	14/ago/2009	6	20
São Francisco de Assis	29°18'S	55°17'O	soja	aveia	11/jul/2009	23	43
São Luiz Gonzaga	28°24'S	54°56'O	soja	aveia	14/ago/2010	7	25
Tapejara	29°04'S	52°07'O	soja	pousio	28/jul/2009	5	39
Três Palmeiras	27°38'S	52°50'O	soja	aveia	11/set/2010	3	25
Tupanciretã	28°54'S	53°39'O	sorgo	aveia + azevém	14/ago/2010	7	25
Vacaria	28°15'S	51°17'O	milho	trigo	31/jul/2009	9	35
Vila Maria	28°34'S	52°7'O	soja	azevém	29/jul/2009	5	36

2.2.3 Análises estatísticas

Com a finalidade de avaliar a diversidade da comunidade de Melolontídeos entre as duas situações ecológicas, campo nativo (CN) e área cultivada (AC) dentro de cada local e entre os locais, assim como independentemente do local, foram utilizados o índices faunísticos de diversidade de Shannon Weaver ($H' = -\sum p_i \cdot \log p_i$), e de Equitabilidade de Pielou ($E = H' / \log S$). Esses índices permitiram estabelecer as diferenças estatísticas entre ambas às situações ecológicas pelo intervalo de confiança, com uma probabilidade de 95%. Para a análise de diversidade independente do local e ano de coleta, as espécies que obtiveram os maiores índices de abundância, dominância, frequência e constância, foram classificadas como predominantes (SILVEIRA NETO et al., 1976). Esses índices foram determinados utilizando-se o software ANAFU (MORAES; HADDAD, 2003).

As médias da densidade populacional de corós total (n° de larvas m^{-2}), assim como a densidade dos corós-praga e não-praga, foram comparadas entre as duas situações ecológicas em cada local. Os dados foram submetidos no teste t bootstrap com 10000 simulações para duas amostras independentes, com o auxílio do software BIostat 5.0.

Tabela 2- Ocorrência de espécies de melolontídeos em campo nativo e área cultivada, no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

(conclusão)

Espécies	-----Locais-----												
	Nonoai		Nova Palma		Panambi		Porto Lucena		Santa Rosa		S.F. de Assis		
	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC	
<i>Leucothyreus</i> sp.3													
<i>Leucothyreus</i> sp.4							2	0					
nº indiv./situação	0	3	58	31	12	3	9	81	8	0	45	56	
nº indiv./local	3		89		15		90		8		101		
Espécies	-----Locais-----										Total espécimenes		
	S.L. Gonzaga		Tapejara		Três Palmeiras		Tupanciretã		Vacaria		CN	AC	
	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC			
Dynastinae-Cyclocephalini													
<i>Cyclocephala flavipennis</i>			1	1	17	4				40	72	321	
<i>C. modesta</i>							3	70	16	0	57	113	
<i>C. putrida</i>	1	0			10	7	0	1			16	13	
<i>C. metrica</i>					1	0					5	0	
<i>C. tucumana</i>							0	1	1	6	2	22	
<i>Dyscinetus gagates</i>					0	1					4	5	
<i>D. rugifrons</i>											2	0	
Dynastinae-Pentodontini													
<i>Diloboderus abderus</i>	0	13	3	3	2	3	0	2	0	2	129	210	
Melolonthidae- Diplotaxini													
<i>Liogenys fuscus</i>											1	1	
<i>L. bidenticeps</i>											2	20	
<i>L. sinuaticeps</i>											25	1	
<i>L. obesa</i>	1	5									1	5	
<i>Liogenys</i> sp.											1	1	
Melolonthidae-Macroductylini													
<i>Demodema brevitarsis</i>			1	37							1	37	
<i>Isonychus albicinctus</i>			0	3					1	0	22	17	
<i>Macroductylus</i> sp.											19	18	
<i>Plectris</i> sp.	1	0	0	2					30	0	49	26	
<i>Anomonyx</i> sp.											21	4	
<i>Dicrania</i> sp.											25	1	
Melolonthidae-Melolonthini													
<i>Phyllophaga triticophaga</i>	70	0			3	0					85	6	
Melolonthinae- Sericini											1	0	
Rutelinae – Anomalini													
<i>Paranomala violacea</i>					1	0					18	3	
Rutalinae – Geniatini													
<i>Geniates</i> sp.					1	0	0	1			8	8	
<i>Rhizogeniates</i> sp.			2	0	3	0					5	1	
<i>Leucothyreus</i> sp.1											5	2	
<i>Leucothyreus</i> sp.2											1	7	
<i>Leucothyreus</i> sp.3											2	0	
<i>Leucothyreus</i> sp.4											2	0	
nº indiv./situação	73	18	7	46	38	15	3	75	48	48	581	842	
nº indiv./local e total	91		53		53		79		96		1423		

* CN= campo nativo; ** AC= área cultivada

2.3.2 Análises da diversidade e densidade em campo nativo e área cultivada

2.3.2.1 Análise da densidade populacional

A densidade populacional de corós comparando campo nativo e área cultivada, de todos os locais e em ambos os anos de estudo, se concentrou na área de lavoura (Figura 2).

No ano 2010, a densidade de corós foi superior ao ano 2009 nas duas situações ecológicas. Ao comparar estatisticamente a densidade populacional de corós em cada ano estudado, houve diferença entre campo nativo e área cultivada apenas no ano 2009, com aproximadamente 8 e 12 larvas m^{-2} , respectivamente (Figura 3).

Determinadas propriedades físicas do solo como a sua umidade, afetariam a sobrevivência de algumas espécies de corós, o que determinaria a distribuição ecológica das espécies (OLIVEIRA et al., 2008, WARD; ROGERS, 2007). Do mês de dezembro de 2008 até fevereiro de 2009, as precipitações ficaram abaixo do padrão climatológico em grande parte do Estado. Durante o ano 2009, em março as precipitações ficaram abaixo do padrão climatológico apenas no norte do Estado (INMET, 2009). A época de oviposição da maioria das espécies de corós se realiza no verão, e é afetada pela umidade do solo (OLIVEIRA et al., 2008; SILVA; SALVADORI, 2004). A seca poderia ter influenciado a reprodução, que teve como consequência baixas densidades populacionais em diferentes locais no ano 2009, como Santa Rosa, e Itaara, sem ocorrência de corós em lavouras e Nonoai e Panambi, com um coró m^{-2} nessas áreas. No mês de dezembro de 2009, as precipitações ficaram dentro do padrão climatológico no Planalto, Serra do Nordeste e Litoral do Rio Grande do Sul. Na primeira quinzena de janeiro de 2010 as precipitações ficaram acima do padrão climatológico em todo o Planalto, em algumas áreas da região central ficaram muito acima (INMET, 2010). Esse fato poderia ter provocado uma maior atividade de oviposição por parte da fêmea nos meses de verão de 2010, com o consequente aumento na densidade populacional de larvas no inverno, como observado nas Figuras 3 e 4. Nos meses de junho até agosto de 2009, as temperaturas mínimas e máximas ficaram abaixo do padrão

climatológico em todo o Estado (INMET, 2009). Climas extremos poderiam estimular a migração vertical das larvas a uma maior profundidade sem ser detectadas pela metodologia de amostragem. Esses deslocamentos são motivados para empupar ou na procura de níveis de umidade e temperatura mais apropriados (PARDO-LOCARNO et al., 2003).

Em Santa Rosa e Panambi, no entanto, a densidade de corós em campo nativo, com 4 e 5,20 corós m^{-2} , foi maior a respeito da área de lavoura, respectivamente, para cada local (Figura 4, Tabela 3). O mesmo aconteceu na localidade de Chapada no ano 2010, com ocorrência de 3,2 larvas m^{-2} apenas em campo nativo. Esse fato pode sugerir um colapso natural na densidade populacional de corós em cultivo, pois segundo as informações dos produtores dessas localidades, no ano 2008 houve uma grande perda no rendimento dos cultivos por causa da alta densidade de corós. A incidência de entomopatógenos ou longos períodos de deficiência hídrica no solo, que dificulta a movimentação e a alimentação das larvas, dentre outros fatores bióticos e abióticos, poderiam ocasionar esse decréscimo populacional (SALVADORI, 1999).

Comparando todos os locais amostrados, a maior densidade populacional de corós em lavoura se concentrou principalmente em Lagoa Vermelha, com 39 larvas m^{-2} diferindo da situação de campo nativo, com 7 larvas m^{-2} . Essa localidade foi seguida por Porto Lucena (33 larvas m^{-2}) que junto com as localidades de Dois Irmãos das Missões, Guabiju e Tupanciretã apresentaram as maiores densidades populacionais comparadas com campo nativo, variando de 10,8; 27,2 e 30 larvas m^{-2} respectivamente. Por outro lado, em campo nativo a maior densidade populacional se concentrou em Manoel Viana, com 41 larvas m^{-2} , diferindo significativamente da situação de lavoura, com 8 larvas m^{-2} , seguida pelas localidades de São Luiz Gonzaga e Três Palmeiras com 30,4; 15,2 larvas m^{-2} , respectivamente (Tabela 3).

Ao comparar a densidade populacional de corós em todos os locais nos dois anos de estudo, se observa que, para densidades elevadas de corós em lavoura, se encontraram densidades baixas no campo nativo adjacente e vice-versa (Figura 4). Esse fato pode se dever a processos de adaptação das espécies e à disponibilidade de recursos de cada ecossistema. O tipo de situação ecológica pode influenciar a abundância de larvas de melolontídeos (PARDO-LOCARNO et al., 2003).

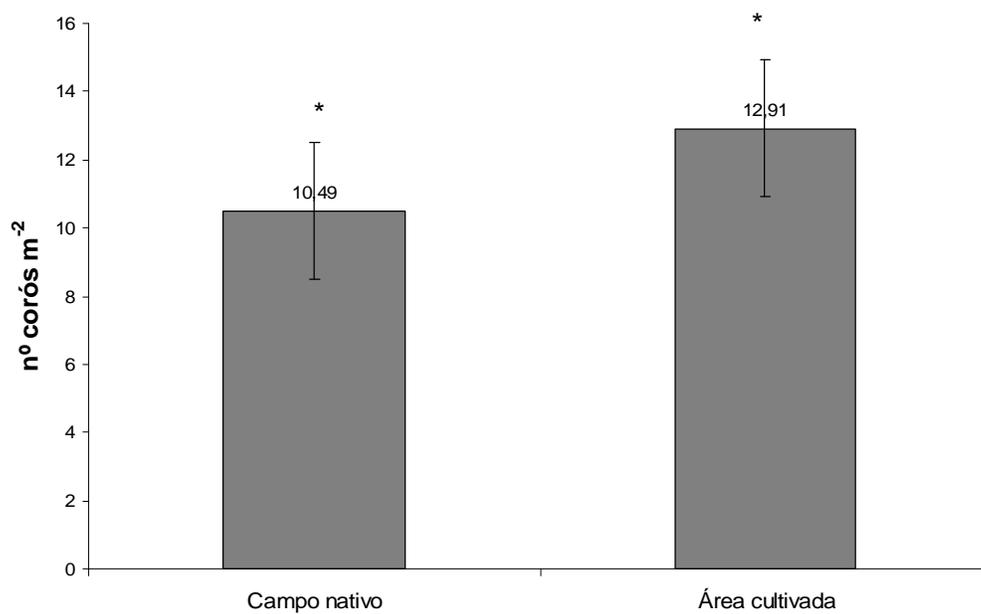


Figura 2 - Densidade populacional de corós em campo nativo e área cultivada no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010. (*) Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

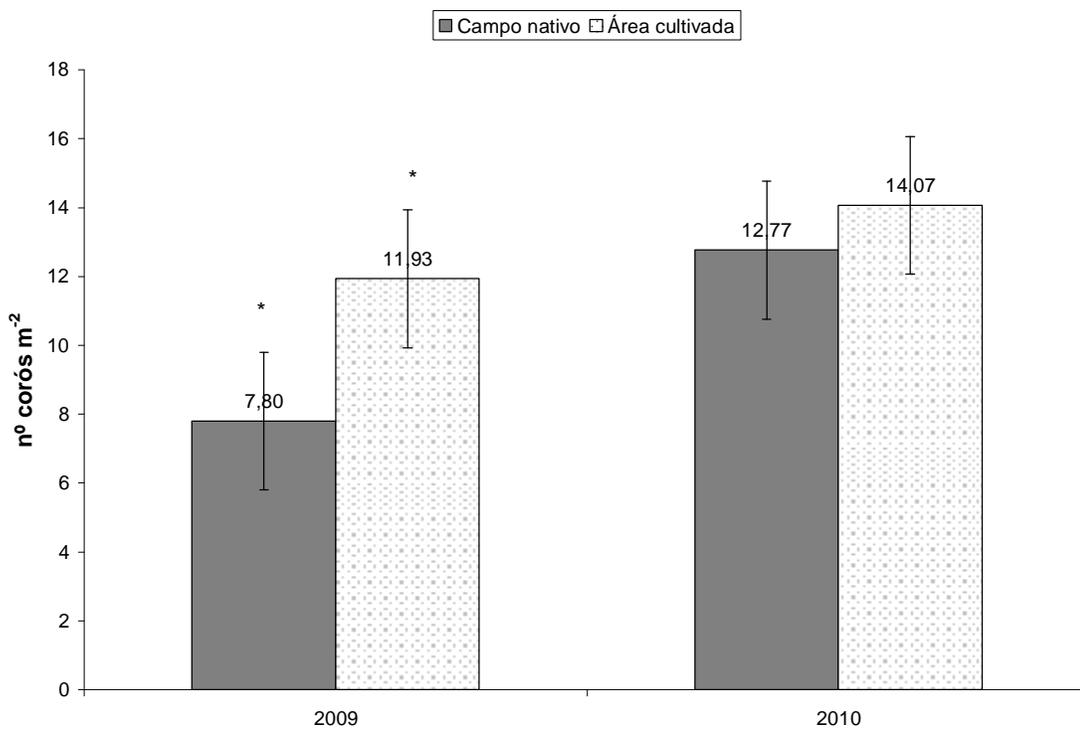


Figura 3 - Densidade populacional de corós em campo nativo e área cultivada por ano de coleta, Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010. (*) Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

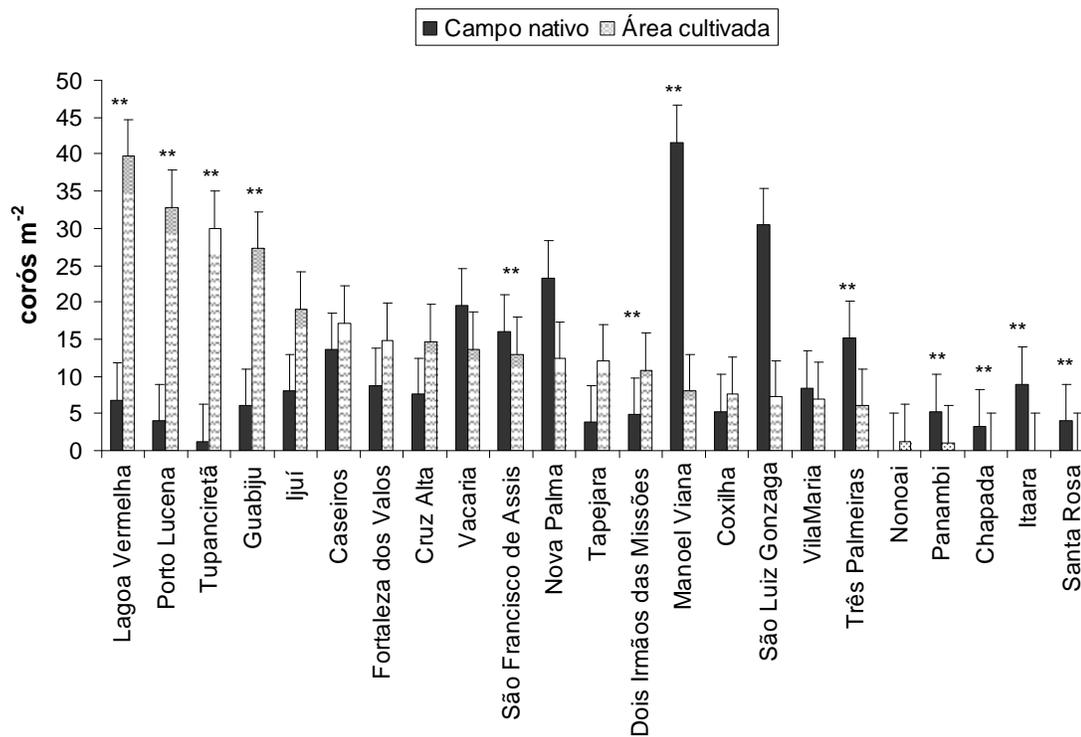


Figura 4 - Densidade populacional de corós em cada local e situação ecológica (campo nativo e área cultivada) no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010. (*) Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

Tabela 3 - Densidade populacional de corós (larvas m⁻²) em campo nativo e área cultivada, no Planalto do Rio Grande do sul, anos 2009 e 2010.

Local	Campo nativo	Área cultivada	p-valor
-----Ano 2009-----			
Cruz Alta	7,50	14,65	0,0794
Ijuí	8,00	19,03	0,0895
Itaara	9,00	0,00	0,0076*
Lagoa Vermelha	6,80	39,67	<0,0001*
Nonoai	0,00	1,20	0,2273
Panambi	5,20	1,00	0,0406*
Santa Rosa	4,00	0,00	0,0130*
São Francisco de Assis	16,07	13,02	0,3784
Tapejara	3,81	12,05	0,0676
Vacaria	19,60	13,71	0,2947
Vila Maria	8,50	6,94	0,4484
-----Ano 2010-----			
Caseiros	13,60	17,20	0,4859
Chapada	3,20	0,00	0,0489*
Coxilha	5,20	7,60	0,4026
Dois Irmãos das Missões	4,80	10,80	0,0282*
FortalezaDosValos	8,80	14,80	0,1078
Guabiju	6,00	27,20	0,0082*
Manoel Viana	41,60	8,00	0,0009*
Nova Palma	23,20	12,40	0,0718
Porto Lucena	4,00	32,80	< 0,0001*
Sao Luiz Gonzaga	30,40	7,20	0,0017*
Três Palmeiras	15,20	6,00	0,0195*
Tupanciretã	1,20	30,00	< 0,0001*

* Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

2.3.2.2 Análise da diversidade

Em 16 dos 23 locais estudados, ocorreram mais de uma espécie de coró nas áreas cultivadas e campo nativo. Essas duas situações foram comparadas entre si em cada local e obtiveram diferentes índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') com seus respectivos intervalos de confiança e de equitabilidade (E). Estes índices indicaram que o campo nativo foi mais diverso na maioria dos locais amostrados. De outro lado, a maioria dos locais obteve índices de equitabilidade maior a 0,5. Isto significa que o número de indivíduos de cada espécie de coró se encontra uniformemente distribuído em cada uma das comunidades estudadas, sem uma marcada dominância por alguma espécie (Tabela 4). São Francisco de Assis apresentou um índice de equitabilidade baixo tanto em campo nativo quanto em

lavoura; nas áreas cultivadas de Dois Irmãos das Missões e Tupanciretã e em campo nativo em São Luiz Gonzaga aconteceu de forma semelhante, o que indica que houve uma espécie dominante nas comunidades desses três locais. Essas foram *D. abderus*, *C. flavipennis*, *C. modesta* Burm., 1855 e *P. triticophaga*, respectivamente. A alta diversidade de espécies em habitats recentes tende a decrescer conforme a sucessão progride (CIVIDANES et al., 2009), portanto, pode-se inferir que estes cultivos foram implantados há muitos anos e na comunidade foi diminuindo o número das espécies que a compõem.

Tabela 4 - Índice de diversidade (H'), intervalos de confiança e índice de equitabilidade (E) de corós (Coleoptera: Melolonthidae) para campo nativo e área cultivada em 23 locais no Planalto do RS, 2009 e 2010.

Local	Campo nativo			Área cultivada		
	H'	IC _{95%}	E	H'	IC _{95%}	E
-----Ano 2009-----						
Cruz Alta	0.6172*	0.559660 ; 0.674822	0,8905	1.0180*	0.988671 ; 1.047281	0,6325
Ijuí	1.5445*	1.510127 ; 1.578831	0,9596	1.1556*	1.134893 ; 1.176328	0,8336
Itaara	1.3654	1.286844 ; 1.443900	0,8484			-
Lagoa Vermelha	0.8305*	0.742213 ; 0.918730	0,7559	0.7020*	0.686280 ; 0.717717	0,5064
Nonoai				0.6365*	0.418679 ; 0.854349	0,9183
Panambi	1.3522*	1.242046 ; 1.462371	0,8402	0.6365	0.418679 ; 0.854349	0,9183
Santa Rosa	1.0822	1.038302 ; 1.126088	0,9851			-
São Francisco de Assis	0.2449*	0.215672 ; 0.274187	0,3534	0.5152*	0.481928 ; 0.548481	0,3716
Tapejara	1.2770*	1.146997 ; 1.407070	0,9212	0.7508*	0.703290 ; 0.798256	0,4665
Vacaria	0.8213*	0.792079 ; 0.850433	0,5924	0.5443*	0.509602 ; 0.578964	0,4954
Vila Maria	0.6560*	0.540464 ; 0.771487	0,5971	1.8887*	1.815328 ; 1.962170	0,8203
-----Ano 2010-----						
Caseiros	1.8369*	1.791835 ; 1.881965	0,8360	1.7489*	1.717021 ; 1.780779	0,8410
Chapada	0.7356	0.541658 ; 0.929585	0,6696			-
Coxilha	1.3114	1.202456 ; 1.420406	0,8148	0,0000		-
Dois Irmãos das Missoes	0.8240*	0.715215 ; 0.932703	0,7500	0.3154*	0.252952 ; 0.377840	0,2871
Fortaleza dos Valos	0.6680*	0.595785 ; 0.740250	0,6081	0.9636*	0.927619 ; 0.999546	0,6951
Guabiju	1.2351*	1.172672 ; 1.297616	0,8910	1.8107*	1.776091 ; 1.845224	0,8707
Manoel Viana	1.1980*	1.182386 ; 1.213559	0,6686	0.9003*	0.752657 ; 1.047854	0,8194
Nova Palma	1.2065*	1.188516 ; 1.224491	0,8703	0.8841*	0.817288 ; 0.950825	0,5493
Porto Lucena	0.8487	0.703222 ; 0.994148	0,7725	0,0000		-
São Luiz Gonzaga	0.2166*	0.193453 ; 0.239666	0,1562	0.5908*	0.543289 ; 0.638395	0,8524
Três Palmeiras	1.6726*	1.587408 ; 1.757842	0,9335	1.2106*	1.140199 ; 1.280916	0,8732
Tupanciretã	0,0000		-	0.3337	0.307222 ; 0.360261	0,2074

(*) Comparação dos intervalos de confiança ($p \leq 0,05$).

H' = Índice de Shannon-Weaver; IC_{95%} = intervalo de confiança; E = Índice de Equitabilidade

A abundância elevada de *P. triticophaga*, somada à ausência de outras espécies do mesmo gênero que em outras regiões em condições silvestres e em cultivos ocorreriam juntas, pode-se dever à seleção dessa espécie, produto de estratégias inadequadas de manejo (MORÓN, 2001). O solo de São Luiz Gonzaga, possui um alto conteúdo húmico e 59% de teor de argila. King (1984), afirma que as fêmeas de muitas espécies *Phyllophaga* têm preferência por ovipositar em solos ricos em húmus e sob gramíneas silvestres. Este comportamento a classifica como praga quando essas gramíneas são cultivos como o trigo ou a aveia (MORON, 1997).

Embora o índice de diversidade e o número de espécies geral tenham sido significativamente maiores em campo nativo do que em área de cultivo (Tabela 5), a abundância relativa, dada pelo índice de equitabilidade, se manteve similar. Isso demonstra que cada espécie contribuiu com um número de indivíduos de forma equilibrada em cada situação ecológica. Esse fato também é representado pelo número de espécies muito abundantes em campo nativo e área cultivada (Tabela 6).

Brown et al. (2001) comprovaram que a modificação do meio interfere na densidade populacional e na diversidade da macrofauna do solo comparando uma floresta tropical, pastagens e lavouras de milho em Los Yuxtlas, Veracruz, México. Os resultados mostraram que o número de táxons, os índices de diversidade e a equitabilidade foram maiores na floresta, enquanto que o número de espécies abundantes e superabundantes foi menor nessa situação. Este resultado confirma a maior diversidade e equitabilidade obtida em campo nativo.

Tabela 5 - Índices gerais de diversidade (H') e de equitatividade (E), para duas situações ecológicas do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Campo nativo			Área cultivada		
H'	IC _{95%}	E	H'	IC _{95%}	E
2.5230*	2.519497 ; 2.526416*	0.7571	2.2630*	2.255633 ; 2.270308*	0.7433

(*) Comparação dos intervalos de confiança ($p \leq 0,05$).

H' = Índice de Shannon-Weaver; IC_{95%} = intervalo de confiança; E = Índice de Equitabilidade

Segundo Morón (2001), logo após uma perturbação no ecossistema, como por exemplo, o desmatamento com fins agrícolas, os recursos básicos de alimentação se empobrecem, o que causa a sobrevivência de poucas espécies nativas rizófagas e potenciais pragas. A decisão de utilizar inseticidas nas doses recomendadas pode ocasionar a morte das espécies de menor tamanho e os seus inimigos naturais, e assim se selecionaria apenas as espécies de maior biomassa, vorazes e com tolerância à dose do tóxico. Se as perdas no rendimento do cultivo são contínuas, o produtor poderia abandonar a área, o que permitiria a colonização de outras espécies bem adaptadas a áreas com muita insolação, com gramíneas e plantas daninhas de porte menor, mudando completamente a composição original de espécies de melolontídeos. Esse fato explica a diferença no índice de equitabilidade nas localidades de São Francisco de Assis, Dois Irmãos das Missões e Tupanciretã, em relação aos demais locais. Provavelmente, pelo tipo de manejo nessas áreas cultivadas, sobreviveram as espécies mais resistentes e adaptadas aos fatores ambientais desse ecossistema. No entanto, comparadas com as áreas de campo nativo, apenas Dois Irmãos das Missões obteve um índice de equitabilidade e diversidade muito maior, portanto é o local que mais se ajusta a essa afirmação. De outro lado, as áreas cultivadas de Tupanciretã e São Francisco de Assis possuem solos arenosos dentre 20 a 35% de argila (Anexo A) e com pouca matéria orgânica, o que diminui as chances de sobrevivência das espécies estritamente saprófagas.

Das 28 espécies encontradas nas coletas, todas estiveram presentes no campo nativo, enquanto que em áreas cultivadas ocorreram somente 23 espécies.

Da análise faunística para os locais amostrados, predominaram *C. flavipennis*, *D. abderus* e *C. modesta*, em ambas as situações ecológicas estudadas, enquanto que *Plectris* sp. e *P. triticophaga* predominaram apenas no campo nativo (Tabela 6). *C. flavipennis* junto com *D. abderus*, foram as espécies mais abundantes, dominantes, constantes e freqüentes nas áreas cultivadas do Planalto. Segundo Salvadori e Pereira (2006), *C. flavipennis* tem sido encontrada de forma abundante e largamente distribuída em lavouras na região Norte do Rio Grande do Sul. Apesar de consumir raízes e danificar plantas de trigo em laboratório, em condições de lavoura sob plantio direto, não causa danos consideráveis, mesmo em elevadas populações. Além do baixo potencial de consumo, a espécie apresenta hábito alimentar facultativo, com preferência por matéria orgânica em decomposição.

A dominância D consiste na capacidade de uma espécie de modificar para o seu benefício o impacto recebido do ambiente e é capaz de causar ocorrência ou desaparecimento de outras espécies (ANACLETO; MARCHINI, 2005). O reconhecimento das espécies dominantes em uma comunidade aplica-se para avaliar a suscetibilidade dessa espécie aos inseticidas comumente recomendados na região, quanto às doses letais do primeiro e segundo estágio (SALVADORI, 1999).

Silveira Neto et al (1976), classifica as espécies com uma ocorrência maior a 50% como constantes (W), entre 25 e 50% acessórias (Y) e acidentais (Z), menor a 25%. *D. abderus* e *C. flavipennis* junto com *C. modesta* foram constantes em ambas as situações, ou seja, têm a capacidade de resistir uma mudança ou perturbação ambiental. Essa espécie obteve os mesmos níveis nos parâmetros estudados tanto em cultivo quanto em campo nativo. Isto significa que *C. modesta* se encontra bem adaptada a ambas as situações ecológicas estudadas. Alzugaray et al. (1999) observaram que após longos períodos de seca, esta espécie ocasiona danos em campos nativos. Já *Plectris* sp. Serville, 1828 e *P. triticophaga* obtiveram maiores níveis de abundância, frequência e constância no campo nativo, enquanto que dominaram tanto nessa situação quanto na lavoura.

Das cinco espécies de *Liogenys* Guerín, 1831, *L. bidenticeps* Moser, 1919 teve maior ocorrência em cultivo, enquanto que *L. sinuaticeps* Moser, 1918 em campo nativo. No entanto, nenhuma das espécies do gênero obteve valores altos dos parâmetros de predominância, abundância, frequência e constância estudados. Isso significa que o complexo *Liogenys* se encontra em equilíbrio, porém, suscetível a mudanças na dominância das suas espécies na comunidade e, no caso de planejar estratégias de manejo integrado de pragas inadequadas, possam ocasionar a perda de alguma das espécies que o compõem. Esse fato poderia levar ao predomínio de alguma espécie rizófaga e conseqüentemente se desenvolver como praga.

O conhecimento dos hábitos alimentares das larvas de determinadas espécies é fundamental para prevenir a formação de novas pragas. No caso do complexo de larvas edafícolas pertencentes aos gêneros *Phyllophaga*, *Plectris* ou *Cyclocephala*, comuns na América do Sul, têm uma elevada diversidade local e regional, que permite uma coexistência interespecífica e um delicado equilíbrio na rizosfera. O surgimento de uma espécie-praga de algum desses gêneros, especialmente *Phyllophaga*, acontece devido à eliminação repentina de outras

espécies (MORÓN, 1996). A espécie *Plectris* sp. também ocorreu de forma dominante, abundante e muito freqüente nas áreas cultivadas, com uma densidade populacional máxima de 5 larvas m⁻² na área de pousio de Caseiros. No Brasil, apenas há registro da espécie *Plectris pexa* (Germar); Blanchard, 1850, como praga de trigo, soja e milho no Estado de Paraná, combatida exitosamente com tratamento de sementes (OLIVEIRA; FARIAS, 2007)

Tabela 6 - Espécies de corós (Coleoptera: Melolonthidae), em área cultivada e campo nativo, número de indivíduos total, predominância, dominância (D), abundância (A), frequência (F) e constância (C) no Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Espécie	Predom.		N.Indiv.		D ¹		A ²		F ³		C ⁴	
	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC	CN	AC
<i>C. flavipennis</i>	*	*	72	321	D	SD	ma	sa	MF	SF	W	W
<i>D. abderus</i>	*	*	129	210	D	SD	ma	sa	MF	SF	W	W
<i>C. modesta</i>	*	*	57	113	D	D	ma	ma	MF	MF	W	W
<i>Plectris</i> sp.	*		49	26	D	D	ma	a	MF	MF	W	Y
<i>P. triticophaga</i>	*		85	6	D	D	ma	c	MF	F	W	Y
<i>D. brevitarsis</i>			1	37	ND	D	r	ma	PF	MF	Z	Y
<i>D. rugifrons</i>			2	0	ND	---	r	---	PF	---	Z	---
<i>D. gagates</i>			4	5	ND	ND	r	c	PF	F	Z	Y
<i>Leucothyreus</i> sp.1			5	2	ND	ND	r	d	PF	PF	Y	Z
<i>L. obesa</i>			1	5	ND	ND	r	c	PF	F	Z	Y
<i>Liogenys</i> sp.			1	1	ND	ND	r	d	PF	PF	Z	Z
<i>L. sinuaticeps</i>			25	1	D	ND	c	d	F	PF	Y	Z
<i>L. fuscus</i>			1	1	ND	ND	r	d	PF	PF	Z	Z
<i>L. bidenticeps</i>			2	20	ND	D	r	c	PF	F	Z	Y
<i>Anomyx</i> sp.			21	4	D	ND	c	d	F	PF	Y	Z
Tribo Sericini			1	0	ND	---	r	---	PF	---	Z	---
<i>C. putrida</i>			16	13	D	D	c	c	F	F	Y	Y
<i>P. violacea</i>			18	3	D	ND	c	d	F	PF	Y	Z
<i>I. albicinctus</i>			22	17	D	D	c	c	F	F	Y	Y
<i>Geniates</i> sp.			8	8	D	D	d	c	PF	F	Y	Y
<i>Rhizogeniates</i> sp.			5	1	ND	ND	r	d	PF	PF	Z	Z
<i>Macroductylus</i> sp.			19	18	D	D	c	c	F	F	Z	Y
<i>Leucothyreus</i> sp. 2			1	7	ND	D	r	c	PF	F	Z	Z
<i>Leucothyreus</i> sp. 3			2	0	ND	---	r	---	PF	---	Z	---
<i>Dicrania</i> sp.			25	1	D	ND	c	d	F	PF	Y	Z
<i>Leucothyreus</i> sp. 4			2	0	ND	---	r	---	PF	---	Z	---
<i>C. metrica</i>			5	0	ND	---	r	---	PF	---	Z	---
<i>C. tucumana</i>			2	22	ND	D	r	c	PF	F	Z	Y

⁽¹⁾ SD = superdominante; D = dominante; ND = não dominante. ⁽²⁾ ma = muito abundante; a = abundante; c = comum; d = dispersa; r = rara. ⁽³⁾ SF = super frequente; MF = muito frequente; F = frequente; PF = pouco frequente. ⁽⁴⁾ W = constante; Y = acessória; Z = acidental. CN, nº total de indivíduos = 581; AC, nº total de indivíduos = 842. CN= campo nativo; AC= área cultivada.

2.3.3 Espécies-praga

Das 28 espécies com ocorrência na região do Planalto, apenas três são consideradas pragas no Rio Grande do Sul: *D. abderus*, *P. triticophaga* e *D. brevitarsis*. A essas espécies se soma a ocorrência de *L. fuscus*, até agora sem registro no Rio Grande do Sul e praga no Estado de Goiás e Mato Grosso do Sul.

2.3.3.1 Densidade populacional da comunidade-praga em relação à comunidade de espécies não-praga, em área cultivada e campo nativo

A ocorrência total de insetos-praga nas áreas cultivadas nos dois anos foi de 254 indivíduos, equivalente a 30% da abundância total de indivíduos nessa situação. No campo nativo, a ocorrência de corós-praga total foi de 216 indivíduos (Tabela 2), equivalente a 37% da abundância total nessa situação. A densidade populacional média desse conjunto de espécies foi de 3,9 larvas m⁻² tanto em área cultivada quanto em campo nativo e foi superada pela densidade de corós não-praga com uma densidade média de 9 e 6,6 larvas m⁻² em área agrícola e campo nativo, respectivamente (Tabela 7).

Segundo Silva e Costa (2002), os níveis de controle como indicadores para tratamento de sementes, são variáveis dependendo da cultura. A densidade populacional média aproximada de 4 larvas m⁻² de espécies-praga, não representa risco para os cultivos de aveia e trigo, embora o nível de controle em milho seja de 0,5 larvas m⁻². O fato de ter a mesma densidade populacional média em área cultivada e campo nativo sugere que os cultivos avaliados se encontrariam controlados, no entanto, é difícil sustentar essa suposição, pois as larvas de melolontídeos se distribuem de forma agregada o que dificulta estimar a população real das larvas (ALZUGARAY et al., 1999)

No campo nativo, em São Luiz Gonzaga, São Francisco de Assis e Cruz Alta, a densidade populacional de corós-praga foi estatisticamente superior aos não-praga com 28, 15 e 4,5 larvas m⁻², respectivamente. *P. triticophaga* foi a espécie dominante em São Luiz Gonzaga, enquanto que *D. abderus* predominou nos outros

dois locais (Tabela 7, Figura 5 a). As áreas de campo nativo com uma densidade elevada de corós-praga sugerem que essas espécies são abrangentes quanto à sua distribuição geográfica e ecológica, portanto a implantação de um cultivo nessas áreas seria um risco desde o primeiro ciclo. Nas áreas cultivadas adjacentes a esses campos, em São Francisco de Assis e São Luis Gonzaga, também se observaram densidades populacionais elevadas de espécies-praga, mas no caso desse local, a espécie praga dominante no campo nativo, *P. triticophaga*, não foi a mesma espécie que ocorreu em densidade elevada na lavoura, sendo nesse caso *D. abderus*. A partir desse resultado é possível inferir que *D. abderus*, nas condições fornecidas pelo cultivo de aveia, em sucessão a soja, é mais resistente e se adaptou melhor do que *P. triticophaga* ao cultivo. Nessa área, também ocorreu a espécie *Liogenys obesa* (1,2 larvas m⁻²), que pode estar sendo beneficiada mediante as práticas de manejo. Por esse motivo recomenda-se o estudo dos hábitos alimentares das espécies comuns nas áreas agrícolas para um manejo adequado (MORÓN, 2001).

Em 15 áreas cultivadas dos 23 locais amostrados, o nível populacional de corós-praga variou significativamente em relação à comunidade não-praga (Tabela 7). Em Porto Lucena ocorreu o maior nível populacional de corós-praga, com 32,40 larvas m⁻² e a densidade de corós não-praga foi zero. São Francisco de Assis, Tapejara e Nova Palma apresentaram densidades consideradas elevadas, com 11,40; 10,26 e 9,2 larvas m⁻², comparadas com as não-praga. A elevada infestação de *D. abderus* em Porto Lucena se deve principalmente a que nessa área de trigo, normalmente controlada com tratamento de sementes, no ano 2010 não se tratou corretamente, levando à explosão demográfica por falta de competição, pois os inseticidas escolheram a espécie mais resistente naquela área. A área de campo nativo desse local, ao contrário, apresentou densidade baixa de corós-praga, com 2,4 larvas m⁻² de *D. abderus* em equilíbrio com outras espécies não-praga como *Paranomala violacea* e uma espécie de *Leucothyreus*. De forma semelhante, em Nova Palma, na área cultivada com trigo também ocorreu *D. abderus*, enquanto que em Tapejara a espécie-praga dominante na área de pousio foi *Demodema brevitarsis*. Esta espécie, de registro recente, foi encontrada alimentando-se de raízes de aveia, azevém, milho e soja, mas ainda não se tem dados sobre o nível populacional a partir do qual se devam tomar medidas para controlar esta espécie. Seu ciclo biológico se encontra ainda em estudo (MORÓN; SALVADORI, 2006).

Na área cultivada de Lagoa Vermelha, a densidade populacional de corós não-praga com 35 larvas m⁻² foi maior que o nível de espécies consideradas pragas e superior a todas as áreas de cultivo (Figura 5 b e 6 b) seguido de Tupanciretã, com 29,20 larvas m⁻². Enquanto que nas áreas de campo nativo de Nova Palma e Vacaria, ocorreu o maior nível de corós considerados não pragas, com 23,20 larvas m⁻² e 19,2 larvas m⁻², respectivamente, e em ambas as áreas não houve ocorrência de corós-praga (Figura 5 a). Na lavoura de aveia de Lagoa Vermelha, predominou *C. flavipennis*, e ocorreram em densidades inferiores *C. tucumana*, *D. gagates* e a espécie-praga *D. abderus*.

Essa informação poderia ser interpretada de maneira incorreta e como consequência acarretar em erros de manejo, uma vez que a densidade populacional encontrada nessa área está acima dos índices mencionados por Silva e Costa (2002); Salvadori (1999); e por Salvadori e Pereira (2006) como nível de controle. O mesmo aconteceu nas áreas de pousio em Ijuí e Caseiros e na área de aveia e azevém de Tupanciretã, nas quais as espécies dominantes foram *C. flavipennis* e *C. modesta* no primeiro local, *Plectris* sp. e *Macroductylus* sp. no segundo e *C. modesta* no último.

Nas áreas cultivadas de Coxilha, Ijuí, Caseiros, Nonoai e Panambi não ocorreram espécies-praga, enquanto que em Itaara, Nonoai, Santa Rosa e Chapada não houve ocorrência de corós-praga em nenhuma das situações ecológicas estudadas (Tabela 8, Figura 6 a).

Tabela 7 - Densidade populacional de corós-praga e não praga em campo nativo e área cultivada, em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Local	Campo nativo			Área cultivada		
	Pragas (coró m ⁻²)	Não-pragas (coró m ⁻²)	<i>p</i> -valor	Pragas (coró m ⁻²)	Não-pragas (coró m ⁻²)	<i>p</i> -valor
-----Ano 2009-----						
Cruz Alta	4,50	2,00	0,2615	0,93	13,26	< 0, 0001*
Ijuí	2,40	5,60	0,1704	0,00	19,03	0,0027*
Itaara	0,00	8,50	0,0107*	0,00	0,00	-
Lagoa Vermelha	1,60	4,00	0,3098	4,67	35,00	< 0,0001*
Nonoai	0,00	0,00	----	0,00	1,20	0,2272
Panambi	1,60	3,20	0,3106	0,00	1,00	0,1032
Santa Rosa	0,00	4,00	0,0104*	0,00	0,00	-
São Francisco de Assis	15,00	1,07	< 0,0001*	11,40	1,63	< 0,0001*
Tapejara	1,90	1,43	0,1681	10,26	1,54	0,0106*
Vacaria	0,00	19,20	0,0034*	0,57	13,14	0,0003*
Vila Maria	0,50	6,50	0,0410*	2,78	4,17	0,2908
-----Ano 2010-----						
Caseiros	3,20	10,40	0,0412*	0,00	17,20	0,0004*
Chapada	0,00	3,20	0,0470*	0,00	0,00	-
Coxilha	1,60	3,60	0,2040	0,00	7,60	0,0030*
Dois Irmãos das Missões	0,00	4,80	0,0096*	0,40	10,40	0,0003*
Fortaleza dos Valos	0,00	8,40	0,0025*	0,40	14,40	< 0,0001*
Guabiju	0,40	5,60	0,0161*	2,40	24,80	0,0042*
Manoel Viana	20,80	18,80	0,1825	2,00	1,20	0,4851
Nova Palma	0,00	23,20	0,0005*	9,20	3,20	0,0065*
Porto Lucena	2,40	1,20	0,4178	32,40	0,00	< 0,0001*
São Luiz Gonzaga	28,00	1,20	0,0002*	5,20	2,00	0,0942
Três Palmeiras	2,00	13,20	0,0013*	1,20	4,80	0,0336*
Tupanciretã	0,00	1,20	0,1303	0,80	29,20	< 0,0001*
MÉDIA GERAL	3,90	6,59	0,0012*	3,90	9,02	< 0,0001*

* Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

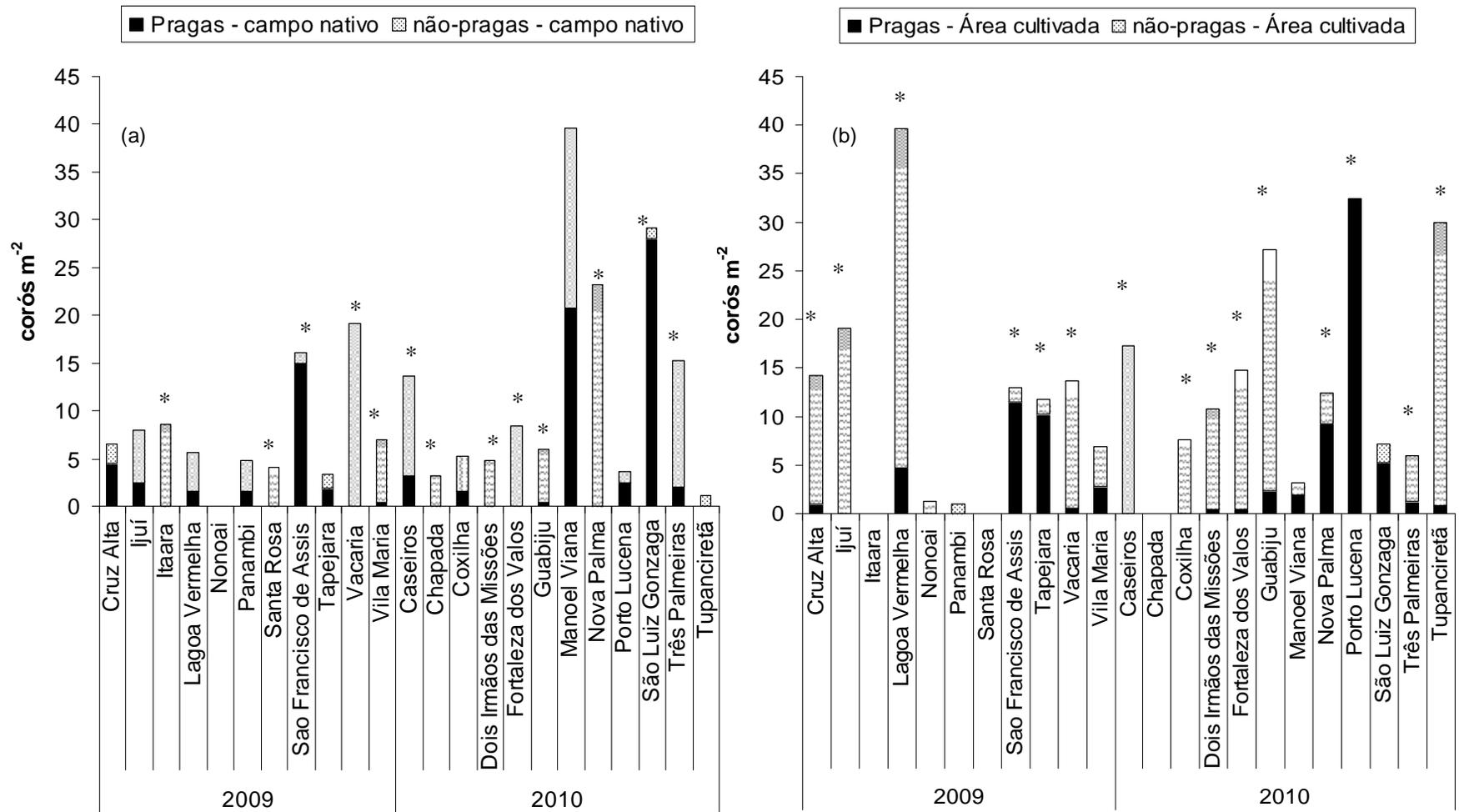


Figura 5. Densidade populacional de corós-praga e não-praga em (a) campo nativo e (b) área cultivada em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010. (*) Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

Tabela 8 - Densidade populacional de corós-praga e não praga em campo nativo e área cultivada, em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Local	Corós-praga			Corós não-praga		
	Campo nativo	Área cultivada	<i>p</i> -valor	Campo nativo	Área cultivada	<i>p</i> -valor
-----Ano 2009-----						
Cruz Alta	4,50	0,93	0,0108*	2,00	13,26	0,0024*
Ijuí	2,40	0,00	0,0206*	5,60	19,03	0,0382*
Itaara	0,00	0,00	-	8,50	0,00	0,0097*
Lagoa Vermelha	1,60	4,67	0,2332	4,00	35,00	< 0,0001*
Nonoai	0,00	0,00	-	0,00	1,20	0,2226
Panambi	1,60	0,00	0,0390*	3,20	1,00	0,1256
Santa Rosa	0,00	0,00	-	4,00	0,00	0,0110*
São Francisco de Assis	15,00	11,40	0,2943	1,07	1,63	0,4074
Tapejara	1,90	10,26	0,0609	1,43	1,54	0,0669
Vacaria	0,00	0,57	0,2382	19,20	13,14	0,2879
Vila Maria	0,50	2,78	0,0698	6,50	4,17	0,3487
-----Ano 2010-----						
Caseiros	3,20	0,00	0,0498*	10,40	17,20	0,1886
Chapada	0,00	0,00	-	3,20	0,00	0,0556
Coxilha	1,60	0,00	0,1231	3,60	7,60	0,1277
Dois Irmãos das Missões	0,00	0,40	0,4717	4,80	10,40	0,0432*
Fortaleza dos Valos	0,00	0,40	0,4675	8,40	14,40	0,1049
Guabiju	0,40	2,40	0,0917	5,60	24,80	0,0119*
Manoel Viana	20,80	2,00	0,0013*	18,80	1,20	0,0234*
Nova Palma	0,00	9,20	< 0,0001*	23,20	3,20	0,0024*
Porto Lucena	2,40	32,40	< 0,0001*	1,20	0,00	0,2303
São Luiz Gonzaga	28,00	5,20	0,0017*	1,20	2,00	0,4865
Três Palmeiras	2,00	1,20	0,4818	13,20	4,80	0,0197*
Tupanciretã	0,00	0,80	0,2091	1,20	29,20	< 0,0001*
MÉDIA GERAL	3,90	3,90	0,3800	6,59	9,02	0,0099*

* Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

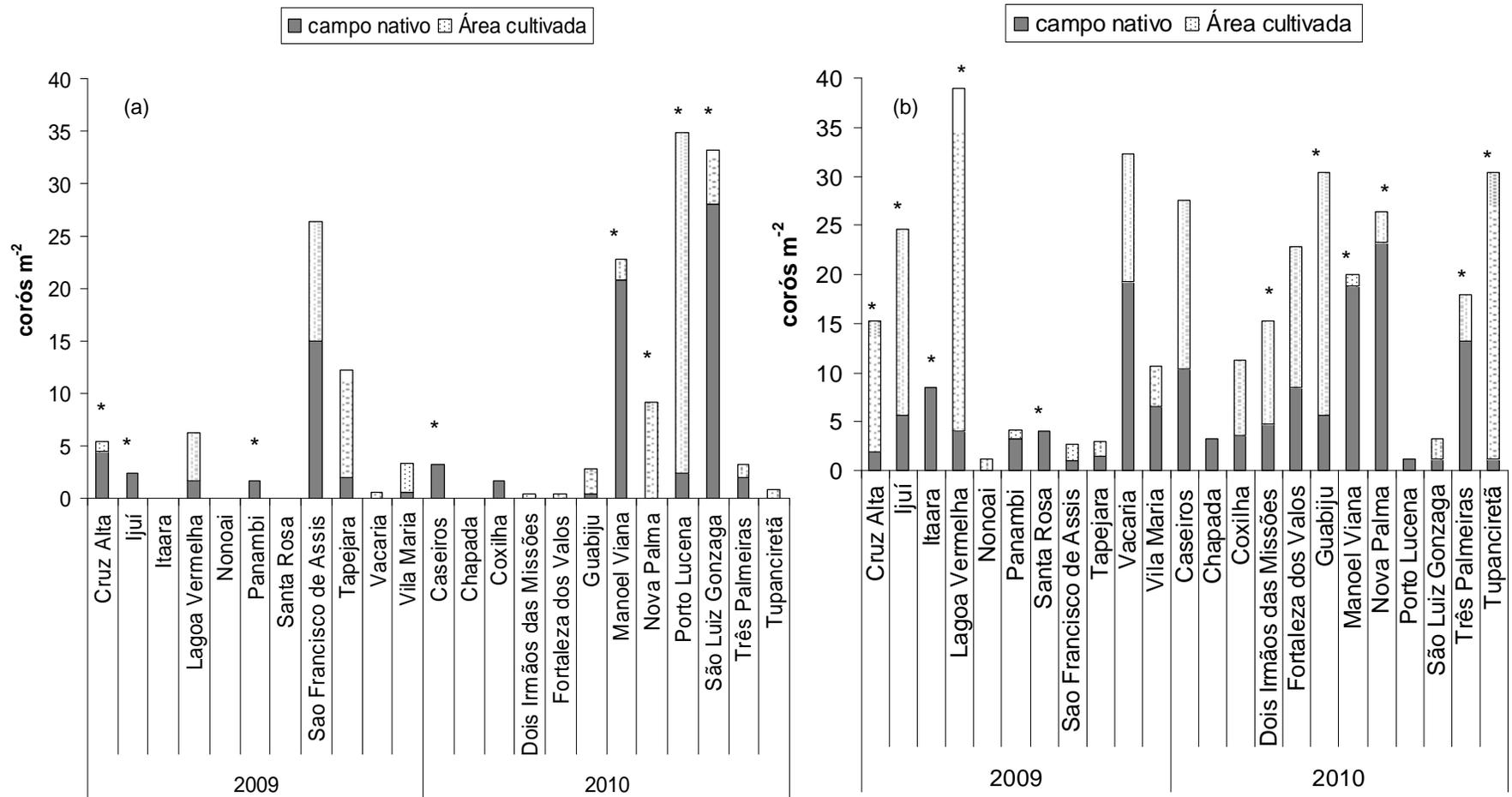


Figura 6 - Densidade populacional de corós-praga (a) e não-praga (b) em campo nativo e área cultivada, em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010. (*) Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

2.3.3.2 Ocorrência de espécies-praga nos cultivos do Planalto do Rio Grande do Sul

Ao analisar a ocorrência de cada uma das espécies praga na lavoura (Figura 7 a) se observa que apenas duas espécies-praga ocorreram juntas. Em São Francisco de Assis *D. abderus* teve ocorrência junto com *L. fuscus* apresentando densidades de 11,2 e 0,2 larvas m⁻², respectivamente. Em Tapejara *D. abderus* ocorreu junto com *D. brevitarsis*, com densidades de 0,77 e 9,49 larvas m⁻², respectivamente (Tabela 9). Nos locais restantes sempre ocorreu apenas uma das quatro espécies-praga relatadas para o Estado do Rio Grande do Sul. A densidade de *D. abderus* foi maior nas áreas de cultivo de Porto Lucena, São Francisco de Assis, Nova Palma e São Luiz Gonzaga, com 32,4; 11,2; 9,20 e 5,20 larvas m⁻², respectivamente. Esses valores se encontram acima do nível de controle para trigo, de 5 larvas m⁻² e para aveia, de 10 larvas m⁻² (SALVADORI; PEREIRA, 2006; SILVA, 2000; SILVA; COSTA, 2002). O fato de ter densidades populacionais superiores ao nível de controle indica uma maior suscetibilidade a perdas no rendimento das culturas causado por *D. abderus* na região Centro, Oeste e Noroeste do Planalto.

Segundo Silva e Salvadori (2004), *D. abderus* tem ocorrência em várias regiões do Rio Grande do Sul, comprovado no presente trabalho (Figura 7 a e b). Esse fato sugere que populações dessa espécie, nativas de pastagens naturais e gramados, exploram as culturas de grãos como um recurso reprodutivo e nutricional alternativo, e tem uma preferência por se estabelecer sob plantio direto, com solos estruturados, uma vez que a larvas constróem galerias (GASSEN, 1993; SILVA; BOSS, 2002; SILVA; SALVADORI, 2004). A ocorrência de *D. abderus* é limitada às regiões com chuvas no inverno e em pastagens ou áreas com a presença de palha na superfície do solo. Não se desenvolve nas regiões com invernos secos como a dos cerrados brasileiros. Os adultos ovipositam em janeiro e fevereiro e com maior intensidade quando o solo apresenta altos teores de umidade (GASSEN, 1999).

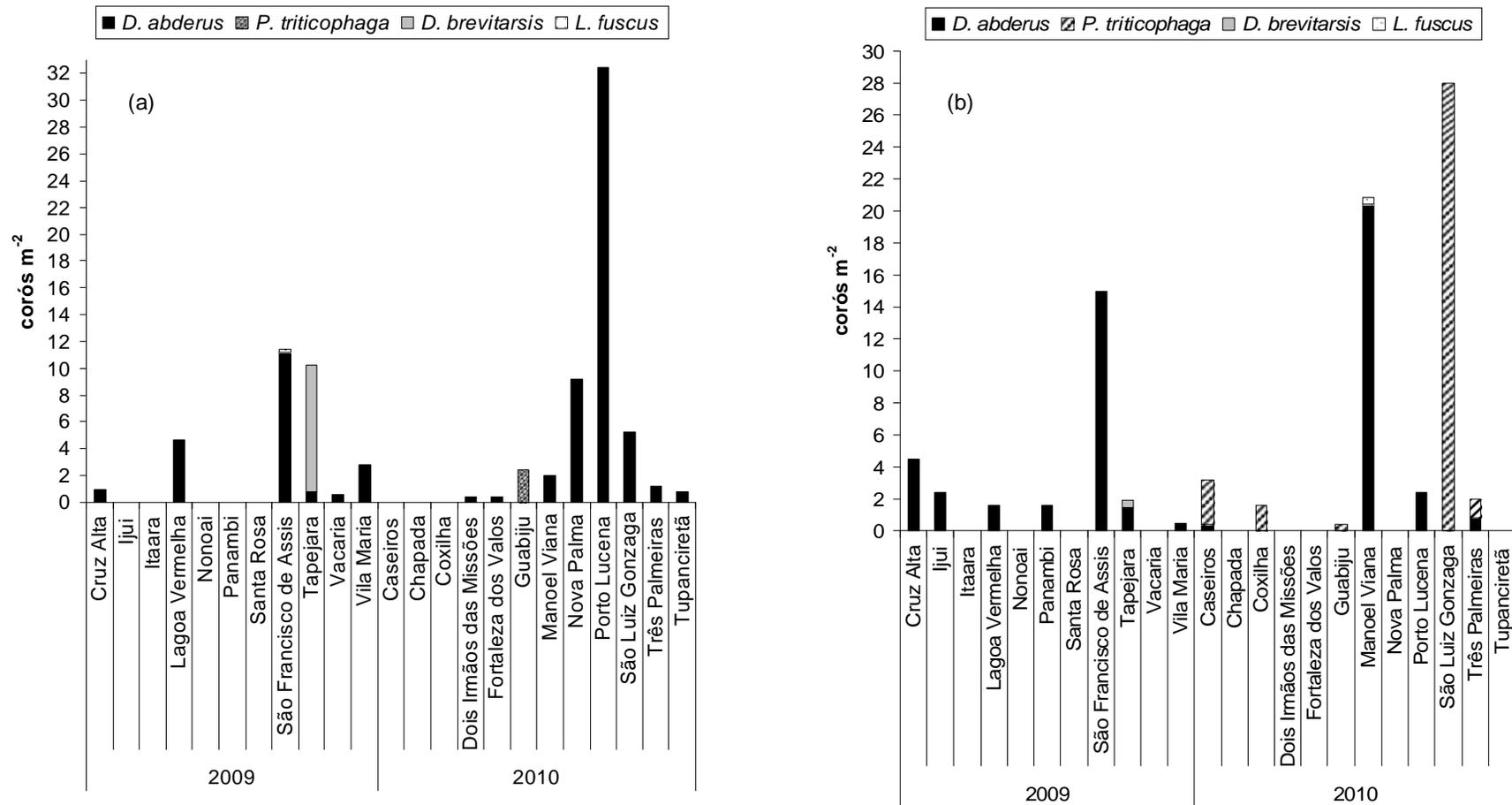


Figura 7 - Ocorrência de espécies-praga e densidade populacional em (a) área cultivada e (b) campo nativo do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Tabela 9 - Densidade populacional de corós-praga (m^{-2}) em campo nativo e área cultivada em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Local	<i>D. abderus</i>		<i>P. triticophaga</i>		<i>D. brevitarsis</i>		<i>L. fuscus</i>	
	CN*	AC**	CN	AC	CN	AC	CN	AC
-----Ano 2009-----								
Cruz Alta	4,50	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ijuí	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Itaara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lagoa Vermelha	1,60	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nonoai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Panambi	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Rosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Francisco de Assis	15,00	11,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
Tapejara	1,43	0,77	0,00	0,00	0,48	9,49	0,00	0,00
Vacaria	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vila Maria	0,50	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
-----Ano 2010-----								
Caseiros	0,40	0,00	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chapada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coxilha	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dois Irmãos das Missões	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fortaleza dos Valos	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guabiju	0,00	0,00	0,40	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Manoel Viana	20,40	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00
Nova Palma	0,00	9,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porto Lucena	2,40	32,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
São Luiz Gonzaga	0,00	5,20	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Três Palmeiras	0,80	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tupanciretã	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

* CN= campo nativo; ** AC= área cultivada

Por outro lado, Salvadori e Pereira (2006) relatam que *P. triticophaga* tem sido registrada de forma mais localizada em algumas áreas da região Centro-nordeste, Nordeste e Norte do Rio Grande do Sul. Ocorre tanto em solos sob sistema de preparo convencional como sob plantio direto, prefere solos desestruturados e não constroem galerias. No presente trabalho, esta espécie foi observada em áreas cultivadas em Guabiju, na região Nordeste do Estado (Figura 7 a). No entanto, em campo nativo ocorreu em quatro locais dessa região (Figura 7 b), com densidade populacional máxima de 28 larvas m^{-2} em São Luiz Gonzaga, na região Oeste do Estado (Tabela 10). A distribuição de algumas espécies de *Phyllophaga* pode ser influenciada pela quantidade e pela distribuição da precipitação e pela altitude (HIDALGO et. al., 2000).

Ao comparar a densidade populacional de *D. abderus* e *P. triticophaga* entre os diferentes cultivos amostrados (Figura 8), observou-se que *D. abderus* apresentou ocorrência significativamente maior em trigo e aveia comparado a outras culturas (Tabela 11). Embora tenham sido amostradas mais áreas com aveia, mostrou uma maior densidade populacional em trigo (Tabela 10). De outro lado, *P. triticophaga* teve ocorrência junto com *D. abderus* apenas em cultivo de azevém.

Salvadori et al. (2006), quantificaram, mediante levantamento de dados, os danos produzidos por corós no Rio Grande do Sul, através de questionários a técnicos agrícolas dos municípios produtores de grãos. Os resultados indicaram que em trigo e aveia, as pragas mais relevantes são *D. abderus* e *P. triticophaga*. No entanto, do total das áreas de trigo *D. abderus* apresentou ocorrência em 54% enquanto que *P. triticophaga* ocorreu em 29% da área. Em aveia, *D. abderus* é a principal praga com ocorrência em 82% das áreas superando a *P. triticophaga* com ocorrência em 55% das áreas. Portanto, segundo esse autor, *D. abderus* seria mais comum em aveia, o que discorda desse trabalho em que *D. abderus* teve mais densidade populacional e ocorrência em áreas de trigo do que de aveia, enquanto que *P. triticophaga* apresentou baixa densidade, apenas em azevém.

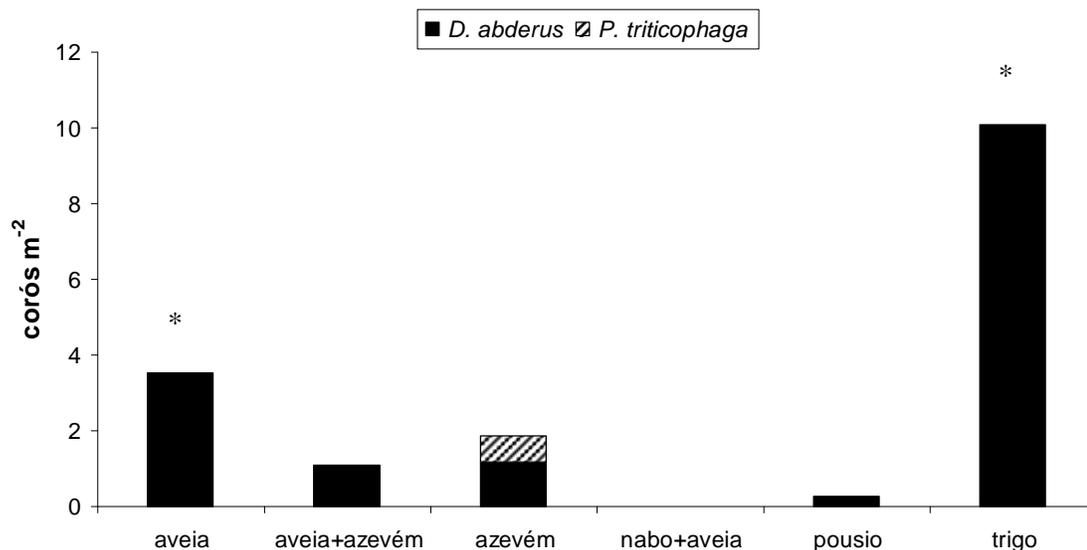


Figura 8 - Ocorrência de *Diloboderus abderus* e *Phyllophaga triticophaga* sobre cultivos em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010. (*) Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

Tabela 10 - Densidade populacional de larvas (m^{-2}) de *Diloboderus abderus* e *Phyllophaga triticophaga* e sua relação com os cultivos avaliados em 23 locais do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Cultivos	nº áreas	Área (Ha)	nº de amostras	<i>D. abderus</i> (larvas m^{-2})	<i>P. triticophaga</i> (larvas m^{-2})	<i>p</i> -valor
aveia	8	82	225	3,52	0,00	0,0470*
aveia+azevém	3	23	75	1,07	0,00	<0,0001*
azevém	3	18	86	1,16	0,70	0,2521
nabo+aveia	1	15	30	0,00	0,00	-
pousio	4	29	120	0,25	0,00	0,4692
trigo	4	30	105	10,10	0,00	0,0002*

* Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

Tabela 11 - Densidade populacional de larvas de *Diloboderus abderus* (m^{-2}) em cultivos de aveia e trigo do Planalto do Rio Grande do Sul, anos 2009 e 2010.

Aveia	Trigo	<i>p</i> -valor
3,52	10,1	0,0055*

* Diferem significativamente pelo método de reamostragem de Bootstrap ($p \leq 0,05$).

A espécie *D. brevitarsis* foi encontrada em densidade populacional elevada ($9,5$ larvas m^{-2}) na área de pousio de Tapejara (Tabela 9). A primeira coleta dessas larvas foi realizada por Salvadori entre os anos 1999 e 2001, em áreas de soja próximas a Tapejara. Além de soja, estas larvas foram encontradas se alimentando de raízes de milho, azevém e aveia preta (MORÓN; SALVADORI, 2006). Nada se sabe ainda sobre seu ciclo de vida ou níveis de controle para essa praga. Até agora, sua ocorrência se encontra restrita na região de Tapejara, embora tenha sido encontrada esporadicamente nos municípios de Getúlio Vargas, Sananduva e Sertão (SALVADORI et al., 2006). Afirmações essas que concordam com os resultados obtidos nesse trabalho.

Diante destes resultados discutidos, recomenda-se continuar com estudos sobre o gênero *Plectris* devido à sua abundância e falta de conhecimento sobre sua identificação em nível de espécie assim como à sua biologia. Ainda, é imperativo estimar quais das espécies abundantes que ocorrem nas culturas do RS são rizófagas estritas, o que permitiria determinar o impacto econômico nos cultivos e escolher métodos efetivos de controle cuidando o equilíbrio do agroecossistema.

2.4 Conclusões

- As áreas cultivadas apresentam maior densidade populacional de corós quando comparadas com campo nativo.

- As espécies predominantes tanto nas áreas cultivadas quanto em campo nativo são *Cyclocephala flavipennis*, *Diloboderus abderus* e *C. modesta*. Das espécies que predominam nas áreas agrícolas, apenas *D. abderus* é constatada como espécie-praga.

- Não há diferença na densidade populacional média de corós-praga entre áreas cultivadas e campo nativo.

- A densidade populacional de corós não-praga é superior a de espécies-praga tanto em campo nativo quanto em cultivo.

- *D. abderus* é a espécie-praga com maior ocorrência, mais abundante em áreas cultivadas com trigo do que as áreas com aveia.

- O campo nativo é mais diverso que as áreas cultivadas. As espécies predominantes são *Phyllophaga triticophaga* e *Plectris* sp.

2.5 Referências bibliográficas

ALZUGARAY, R. et al. Manejo de gusanos blancos en cultivos cerealeros en Uruguay. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEIDOLOGIA, 4., 1999, Viçosa. **Memórias...**Londrina: Embrapa soja, 1999. p. 83- 92.

ALVARADO, L. **Sistemática y bionomía de coleópteros que en estados inmaduros viven en el suelo**. 1980. 199p. Tesis (Doctorado en Ciencias Naturales) – Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 1980.

ANACLETO, D.; MARCHINI, L. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do São Paulo. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 277-284, July/Sept., 2005

BRASIL. Ministério da agricultura. Divisão de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul**. Recife. 1973. 431 p. (Boletim Técnico nº 30).

BROWN, G. G. et al. Diversidad y rol funcional de la macrofauna edáfica en los ecosistemas tropicales mexicanos. **Acta Zoologica Mexicana** (ns), Xalapa, v. 1, p. 79-110, 2001.

CIVIDANES, F. J. et al. Diversidade e distribuição espacial de artrópodes associados ao solo em agroecossistemas. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p.991-1002, 2009 .

DALMOLIN, R. S. D. et al. **Principais solos do Planalto do Rio Grande do Sul: guia de excursão**. Santa Maria: Departamento de Solos. UFSM, 2005. 48 p.

ENDRÖDI, S. **Monographie der Dynastinae (Coleoptera, Lamellicornia)**. I. Teil. Dresden: Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde, 1966. cap. 33, p. 1-457.

FRANA, J. E. **Clave para la identificación de larvas de Scarabaeidae que habitan el suelo de la región central de Santa Fe**. [S. l.: s.n] 2003, 5 p. Disponível em: <http://rafaela.inta.gov.ar/publicaciones/clave_gusano_blanco.pdf>. Acesso em: 20 de mar. de 2009.

GASSEN, D. N. *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae) in no-tillage farming in southern Brazil. In: Morón, M. A. (Comp.) **Diversidad y manejo de plagas subterráneas**. Xalapa: Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, 1993. p. 129-141.

GASSEN, D. N. Manejo de *Diloboderus abderus* em lavouras e pastagens no sul do Brasil. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEIDOLOGIA, 4., 1999, Viçosa. **Memórias...**Londrina: Embrapa soja, 1999. p. 113 – 122.

HIDALGO, E. et al. Metodología para la cría masiva de *Phyllophaga* spp (Coleoptera: Scarabaeidae). **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, n. 56 p. 70 - 74, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PESQUISA AGRÍCOLA MUNICIPAL (IBGE/PAM) 2010. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp>. Acesso em: 23 jul. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Boletim Climático – fevereiro, março e abril/2009, ano 7, n. 1, p. 1-5, jan., 2009. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond_clima/bol_jan2009.pdf>. Acesso em 5 dez. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Boletim Climático – agosto, setembro e outubro/2009, ano 7, n. 7, p. 1-5, jul., 2009. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond_clima/bol_jul2009.pdf>. Acesso em 5 dez. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Boletim Climático – fevereiro, março e abril/2010, ano 8 n. 1, p. 1-5, jan., 2010. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/html/clima/cond_clima/bol_jan2010.pdf>. Acesso em 5 dez. 2010.

KING, A. B. S. Biology and identification of White grubs (*Phyllophaga*) of economic importance in Central America. **Tropical Pest Management**, London, v. 30 n. 1, p. 36-50, mar. 1984.

LAVELLE, P.; KOHLMANN, B. Étude quantitative de la macrofaune du sol dans une forêt tropicale humide du Mexique (Bonampak, Chiapas). **Pedobiologia**, Jena, v. 27, p. 377-393, 1984.

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L. Software para análise faunística-ANAFU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro. **Resumos...** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 2003., 1, p.195.

MORÓN, M. A. Diagnóstico y taxonomía de *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Melolonthidae) en Centro América. In: Shannon P. J.; Carballo, M. (Eds.) **Biología y control de *Phyllophaga* spp.** Turrialba: CATIE, 1996. p. 62 - 73.

MORÓN, M. A. White grubs (Coleoptera: Melolonthidae: *Phyllophaga* Harris) in Mexico and Central America. A brief review. **Trends in Entomology** [S. l.] v. 1, p.117–128, 1997.

MORÓN, M. A. Larvas de escarabajos del suelo en México. (Coleoptera: Melolonthidae). **Acta Zoológica Mexicana** (n.s.), Xalapa, Número especial, v.1, p.111-130, 2001.

MORÓN, M. A. Insetos de solo. In: Salvadori, J. R.; Ávila C. J. ; Silva, M. T. B. (eds.), **Pragas de solo no Brasil.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo. 2004. cap. 1, p.41-68.

MORÓN, M. A. **Clave para la identificación de los principales géneros de Coleoptera Melolonthidae (Scarabaeidae-pelurosciti) de Argentina con larvas edáficas.** [S.l.:s.n.], 2006. 50 p.

MORÓN, M. A.; SALVADORI, J. R. The third-stage larva and pupa of *Demodema brevitarsis* (Blanchard) (Coleoptera:Scarabaeidae: Melolonthinae) from southern Brazil. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington D. C., v. 108, n.3, p.511-518, jun. 2006.

OLIVEIRA, C. M. de. **Aspectos bioecológicos do coró-das-hortaliças *Aegopsis bolboceridus* (Thomson) (Coleoptera: Melolonthidae) no Cerrado do Brasil Central.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. 28 p. (Documento,143).

OLIVEIRA, L. J; FARIAS, J. R. B. Distribuição vertical de larvas de *Plectris pexa* (Coleoptera: Melolonthidae), no perfil do solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DO SOLO 10., 2007, Dourados. **Anais e Ata.** Dourados: EMBRAPA Centro-Oeste, 2007, p.196– 198.

OLIVEIRA, C. M.; SÁ, M. A. C.; SANTOS JUNIOR, J. D. G. Comportamento de oviposição e sobrevivência de larvas de *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera:Melolonthidae) influenciados pela textura, conteúdo de água no solo e

presença da planta hospedeira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS 2.; SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2008. 1 CD-ROM.

PARDO-LOCARNO, L.; MONTOYA-LERMA, C.; SCHOONHOVEN, A. J. Abundance of whitegrubs (Coleoptera: Melolonthidae) in two colombian agroecosystems. **Revista Colombiana de Entomologia**, Bogotá, v. 29, n.2, p.177-183, jul-dez. 2003.

PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R. **Guia para identificação de corós rizófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthidae) comumente encontrados em cereais de inverno, milho e soja no norte do Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 12 p. (Comunicado Técnico, 204). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co204.htm>. Acesso em: 10 abr. 2009.

SALVADORI, J. R. Manejo do coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) no Brasil. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE SCARABAEIDOLOGIA, 4., 1999, Viçosa. **Memórias...** Londrina: Embrapa soja, 1999. p. 113 – 122.

SALVADORI, J. R. Manejo integrado de corós-pragas. In: REUNIÃO SUL BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 9., 2005, Itajaí, SC. **Anais e Ata.** Itajaí, SC: Epagri/EEI, 2005. p. 79-83

SALVADORI, J. R.; MORÓN, M. A.; PEREIRA, P. R. V. S. Ocorrência de *Demodema brevitarsis* (Coleoptera: Melolonthidae) em soja e em outras culturas, no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21, 2006, Recife. Entomologia: da academia à transferência de tecnologia: **resumos...** Recife: SEB: UFRPE, 1, 2006.

SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R. V. S. **Manejo integrado de corós em trigo e culturas associadas.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 9 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 203). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co203.htm>. Acesso em: 20 abr. 2009.

SILVA, M. T. B. Controle de larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) via tratamento de sementes de trigo com inseticidas em plantio direto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.1, p. 123-129, mar. 2000.

SILVA, M. T. B.; BOSS A. Controle de larvas de *Diloboderus abderus* com inseticidas em trigo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 191 – 195, abr. 2002.

SILVA, M. T. B.; COSTA, E. C. Nível de controle de *Diloboderus abderus* em aveia preta, linho, milho e girassol. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n.1, p. 7-12, fev. 2002.

SILVA, M. T. B.; SALVADORI, J. R. Coró-das-pastagens. In: Salvadori, J. R. ; Ávila C. J. ; Silva, M. T. B. (eds.), **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. Cruz Alta: Fundacep Fecotrigo. 2004, cap. 6, p.191-210.

SILVEIRA NETO, S. O. et al. 1976. **Manual de Ecologia dos Insetos**. 1a ed. Piracicaba: Ceres, 419p.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

WARD, A. L.; ROGERS, J. Oviposition response of scarabaeids: Does 'mother knows best' about rainfall variability and soil moisture? **Physiological Entomology**, London, v. 32, p. 357–366, sept. 2007.

Anexo A - Altitude, tipo de solo e teor de argila para caracterização dos 23 locais amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.

Local	Altitude (m)	Tipo de Solo	Teor de argila* (%)	Classificação textural
Caseiros	770	Latossolo	47	argilosa
Chapada	528	Latossolo	60	muito argilosa
Coxilha	700	Latossolo	67	muito argilosa
Cruz Alta	380	Latossolo	50	argilosa
Dois Irmãos das Missões	535	Latossolo	70	muito argilosa
Fortaleza dos Valos	422	Latossolo	15	franco arenosa
Guabiju	790	Latossolo	55	muito argilosa
Ijuí	400	Latossolo	50	argilosa
Itaara	450	Argissolo	35	franco argilosa
Lagoa Vermelha	680	Latossolo	52	argilosa
Manoel Viana	140	Argissolo	24	franco arenosa
Nonoai	562	Latossolo	80	muito argilosa
Nova Palma	430	Argissolo	10	franco arenosa
Panambi	533	Latossolo	49	argilosa
Porto Lucena	170	Latossolo	66	muito argilosa
Santa Rosa	300	Latossolo	31	franco argilosa
São Francisco de Assis	180	Argissolo	20	franco arenosa
São Luiz Gonzaga	231	Latossolo	59	muito argilosa
Tapejara	650	Latossolo	69	muito argilosa
Três Palmeiras	662	Latossolo	40	franco argilosa
Tupanciretã	369	Argissolo	33	franco argilosa
Vacaria	850	Latossolo	54	argilosa
Vila Maria	650	Latossolo	31	franco argilosa

(*) Fonte: dados obtidos através dos produtores em cada área de lavoura estudada.

Anexo B - Temperaturas máximas e mínimas mensais (°C) dos 23 locais amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.

(continua)

-----1º semestre-----												
Local	E		F		M		A		M		J	
	Min	Max										
Caseiros	17,3	27,6	17,3	26,2	16,2	26,2	13,3	23,2	10,8	20,3	8,8	18,1
Chapada	19	30,9	19	29	17,7	29	14,4	25,6	11,6	22,5	9,2	19,9
Coxilha	18	29,1	18	27,5	16,7	27,5	13,7	24,4	11,2	21,2	9,1	19
Cruz Alta	19,4	30,8	19,4	28,8	18,2	28,8	15,1	25,4	12,4	22,4	9,3	19,7
Dois Irmãos das Missões	19,6	31,6	19,6	29,8	18,3	29,8	15	26,3	11,6	23,1	9,3	20,5
Fortaleza dos Valos	19,2	30,6	19,1	28,6	18	28,6	14,8	25,3	12,3	22,2	9,3	19,5
Guabiju	17,3	27,5	17,5	26,3	16,3	26,3	13,4	23,3	11	20,4	8,9	18,1
Ijuí	20	31,3	19,9	29,2	18,8	29,2	15,9	25,8	12,2	22,7	9,4	19,9
Itaara	19,4	30,8	19,3	28,6	17,8	28,6	15	25,2	12,5	22,2	9,2	19,2
Lagoa Vermelha	17	26,9	17,2	25,7	16	25,7	13,1	22,8	10,7	19,8	8,7	17,8
Manoel Viana	20,2	31,5	19,9	29,2	18,1	29,2	16,2	25,6	11,7	22,4	9,1	19,4
Nonoai	19	31,4	19,2	29,9	17,6	29,9	14	26,4	11,3	23	9,4	20,8
Nova Palma	19,2	30,6	19,2	28,4	17,8	28,4	14,8	25,1	12,7	22,1	9,2	19,2
Panambi	19,5	31,2	19,5	29,2	18,2	29,2	15,1	25,8	11,9	22,7	9,3	20
Porto Lucena	20,7	32	20,5	30	19,6	30	17,1	26,5	12	23,4	9,5	20,7
Santa Rosa	20,5	32	20,3	29,9	19,3	29,9	16,6	26,5	11,9	23,4	9,5	20,6
São Francisco de Assis	17,3	27,5	17,5	26,3	16,3	26,3	13,4	23,3	11	20,4	8,9	18,1
São Luiz Gonzaga	20,8	31,6	20,5	31	19,7	29,5	17,4	26	12	22,9	9,5	20,1
Tapejara	17,6	28,4	17,7	26,9	16,5	26,9	13,6	23,9	11	20,8	9	18,6
Três Palmeiras	18,9	30,9	19	29,3	17,5	29,3	14,1	25,9	11,3	22,6	9,4	20,4
Tupanciretã	19,6	30,9	19,6	28,8	18,5	28,8	15,4	25,4	12,5	22,4	9,3	19,6
Vacaria	16,2	25,3	16,6	24,8	15,3	24,8	12,3	21,8	10,1	19	8,2	17
Vila Maria	17,9	28,8	17,9	27,1	16,7	27,1	13,7	24	11,3	21,1	9	18,6
-----2º semestre-----												
Local	J		A		S		O		N		D	
	Min	Max										
Caseiros	8,8	18,2	9,8	19,5	10,8	20,9	12,7	22,9	14,5	25,4	16,3	27,3
Chapada	9	20,2	10,6	21,7	11,6	23,1	14,2	25,8	16	28,1	17,7	30
Coxilha	9,1	19,2	10,2	20,6	11,3	21,9	13,3	24,2	15,2	26,7	17	28,5
Cruz Alta	9,2	20	11,1	21,1	11,4	22,6	14,6	25,5	16,3	28	18,2	30,1
Dois Irmãos das Missões	8,9	20,8	11,1	22,3	11,7	23,8	15,1	26,6	16,6	28,9	18	30,8
Fortaleza dos Valos	9,2	19,9	10,8	20,9	11,4	22,4	14,2	25,2	16,1	27,7	18	29,8
Guabiju	8,9	18,3	9,8	19,5	10,9	20,9	12,7	23	14,6	25,5	16,3	27,4
Ijuí	9	20,3	11,7	21,5	11,4	23,1	15,7	26	16,8	28,5	18,3	30,7
Itaara	9,2	19,6	10,8	20,5	11,2	22,1	14,2	25,1	16,1	27,5	18,2	29,9
Lagoa Vermelha	8,8	18	9,6	19,2	10,6	20,5	12,4	22,6	14,3	24,9	15,9	26,7
Manoel Viana	8,8	19,8	11,8	20,9	11,1	22,5	15,9	25,6	16,6	28,2	18,1	30,8
Nonoai	9,2	21,1	10,6	22,8	12,1	24,1	14,3	26,9	16,3	28,8	17,8	30,4
Nova Palma	9,3	19,6	10,6	20,4	11,2	22	13,9	24,9	16	27,4	18,2	29,7
Panambi	9	20,3	11,1	21,6	11,5	23,1	14,9	26	16,4	28,4	18,1	30,4
Porto Lucena	8,8	21	12,4	22,5	11,5	24,1	17	27	17,4	29,3	18,5	31,6
Santa Rosa	8,8	21	12,2	22,5	11,6	24	16,6	27	17,2	29,2	18,4	31,4
São Francisco de Assis	8,9	18,3	9,8	19,5	10,9	20,9	12,7	23	14,6	25,5	16,3	27,4
São Luiz Gonzaga	8,8	20,4	12,9	21,8	11,3	23,4	17,5	26,5	17,5	28,8	18,5	31,2
Tapejara	9,1	18,7	10,1	20,1	11,1	21,4	13,1	23,6	15	26,1	16,6	27,9

Anexo B - Temperaturas máximas e mínimas mensais (°C) dos 23 locais amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.

(continua)

Local	J		A		S		O		N		D	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Três Palmeiras	9,2	20,7	10,6	22,3	11,9	23,6	14,2	26,3	16,1	28,3	17,7	30
Tupanciretã	9,2	20	11,2	21	11,3	22,5	14,9	25,5	16,5	27,9	18,3	30,2
Vacaria	8,2	17,2	8,9	18,3	9,9	19,7	11,5	21,6	13,3	23,8	15,2	25,7
Vila Maria	9	18,8	9,9	20	11,1	21,4	13	23,7	15	26,3	16,8	28,2

*Os dados climatológicos representam uma média do período entre 1961 e 1990. Estes dados são interpolados à partir de estações espalhadas pelo Rio Grande do Sul (Fonte INMET).

Anexo C - Precipitação (mm) mensais dos 23 locais amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.

Local	Precipitação mensal (mm)*											
	-----Meses-----											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Caseiros	151,7	145,5	148	134,7	136,5	144	131,7	132,9	165,8	159,6	111,3	129,6
Chapada	151,3	143,2	118,9	142,5	152,3	130,7	137,8	123,7	166,1	172,7	127,5	117,4
Coxilha	153,8	151,3	129,2	139,4	146,3	150	135,8	136,5	170,2	171,2	123,5	117,4
Cruz Alta	145,5	129,1	125,7	149,6	152,5	165,1	137,8	125,5	156,3	181,2	116,1	136,7
Dois Irmãos das Missões	151,1	137,7	122,1	147,9	152,2	113,8	138,2	113,5	162,2	177,5	129,1	130
Fortaleza dos Valos	143,6	133,2	126,3	144	150,3	160,6	137,1	126,2	156,5	174,4	113,5	135,1
Guabiju	146,8	142,2	153,3	130,5	134,6	141,9	131,9	129,8	162,9	154,5	108,9	131,5
Ijuí	145	126,6	125,7	158,4	152,4	155,6	131,8	116,9	153	186,8	117,6	138
Itaara	139,4	136,4	144	143,2	159,9	162,5	141,2	126,5	151,4	175,8	110,1	123,8
Lagoa Vermelha	153,6	144,4	152,6	138,1	130,9	132,4	129,6	133,2	165,6	159,6	110,2	128,8
Manoel Viana	141,8	114,2	125,4	165,1	149,6	211,1	110,9	107,3	131,4	133,3	97,4	124,2
Nonoai	176,1	164,9	118,7	159,2	177,9	131,2	150,2	139,4	191,8	186,4	166,9	55,6
Nova Palma	137,2	134,7	140,4	141,7	157,6	159,8	140,3	128,2	150,8	173,1	107	121,7
Panambi	148,1	132,2	121,3	149,2	150,9	143	136,6	119,9	159,1	180,4	122	133
Porto Lucena	137,7	125,3	125,5	173,8	150	139,9	118,5	104,9	139,9	193,6	122,8	132,9
Santa Rosa	141,9	129	125,5	166,4	151	132,5	125,2	107	147,5	191,5	120,4	139,8
São Francisco de Assis	146,8	142,2	153,3	130,5	134,6	141,9	131,9	129,8	162,9	154,5	108,9	131,5
São Luiz Gonzaga	156,5	149,3	154,1	179,9	145,8	169	163	149,2	174,6	197,7	154	178,9
Tapejara	156	149,9	138	141,9	143,7	155,6	136,1	139,4	170,6	171,8	122,8	120,5
Três Palmeiras	167,3	157,6	118,8	152,4	168,2	129,5	146,2	134,8	183,1	180,6	152,4	77,7
Tupanciretã	143,2	130	132,5	150,5	155,5	166	137,3	124,3	153,6	181,6	114	132,2
Vacaria	156,4	153,2	159,8	127,4	129,1	137,6	134,9	142,4	167,6	148,7	114,7	128,3
Vila Maria	142,2	142,6	133,9	128,8	139,4	152,7	131,8	129,4	159,1	158,9	109	132,7

*Os dados climatológicos representam uma média do período entre 1961 e 1990. Estes dados são interpolados à partir de estações espalhadas pelo Rio Grande do Sul (Fonte INMET, 2010).