



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em
áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis,
Estado de Mato Grosso, Brasil**



Wanderlei Dias Guerra

**BRASÍLIA
2011**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em
áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis,
Estado de Mato Grosso, Brasil.**

Wanderlei Dias Guerra

**Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Biologia Animal
da Universidade de Brasília, como
requisito parcial à obtenção do título
de Doutor em Biologia Animal.**

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz

Co-orientador: Prof. Dr. Reginaldo Constantino

**BRASÍLIA
2011**

WANDERLEI DIAS GUERRA

**Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em
áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis,
Estado de Mato Grosso, Brasil**

Tese aprovada junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Biologia Animal.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz
Presidente – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Edison Ryoiti Sujii
Membro externo – Embrapa Recursos
Genéticos e Biotecnologia

Prof. Dr. Raul Laumann
Membro externo – Embrapa Recursos
Genéticos e Biotecnologia

Prof^a. Dr^a. Ivone Rezende Diniz
Membro Interno – Universidade de Brasília

Prof^a. Dr^a. Marina Frizzas
Membro Interno – Universidade de Brasília

Brasília, 2011

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, Grande Arquiteto do Universo, pela vida.

Aos meus Pais Conceição Guerra Dias e Clemente Dias Cuevas por terem levado este desafio do Criador adiante.

E por todo o restante de minha família e amigos que me ajudam a cumprir esta grande empreitada que é viver, vivendo comigo.

APOIO INSTITUCIONAL



**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento –
MAPA - Superintendência Federal de Agricultura,
Pecuária e Abastecimento em Mato Grosso – SFA/MT**



**Universidade Federal de Mato Grosso
Programa de Pós- Graduação em Ecologia e
Conservação da Biodiversidade**



**Universidade de Brasília
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal**

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, professor doutor **José Roberto Pujol Luz** e professor doutor **Reginaldo Constantino** pela credibilidade a mim dispensada, pelo incentivo, pelas sugestões e conhecimentos repassados e, sobretudo pela confiança, me permitido seguir adiante, meu muito obrigado. Agradecimento especial ao professor Dr. **Guarino Rinaldi Colli** pelas importantes dicas sobre a melhor forma de apresentação dos resultados, quando do curso de campo em Nova Xavantina, MT.

Ao Dr. **Derly Dossa** da Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura pelo apoio no período que antecedeu a autorização oficial para que eu desenvolvesse este Projeto.

A todos os diretores que passaram pelo Departamento de Defesa Vegetal do Ministério da Agricultura durante este tempo, em especial ao Dr. **José Geraldo Baldini Ribeiro** pelo apoio institucional necessário à época de minha liberação.

Ao Médico Veterinário **Paulo Antônio da Costa Bilego**, ex Superintendente Federal de Agricultura em Mato Grosso, este que me tomou pelas mãos numa atitude proativa de incentivo e apoio incondicional em tudo o que precisei, meus fraternos agradecimentos.

Ao Médico Veterinário **Francisco Moraes Chico Costa**, Superintendente Federal de Agricultura em Mato Grosso, pela continuidade do apoio institucional e pessoal na sequência do Projeto.

Ao Dr. **Ênio José de Arruda Martins** e **Plínio Leite Lopes** do Serviço de Defesa Sanitária Agropecuária, pela paciência e apoio durante todo este tempo. Agradeço também aos colegas de trabalho da Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso pelo apoio, em especial à **Josenice Auxiliadora Tavares Siqueira** pelo suporte administrativo.

À Universidade Federal de Mato Grosso, personificada nos Professores **Lúcia Aparecida de Fátima Mateus** e **Jerry Penha** do Departamento de Ecologia, pela oportunidade para que eu ampliasse meus conhecimentos, os quais foram fundamentais para a consecução deste trabalho.

À Agropecuária Maggi Ltda (Fz. Itamarati), na pessoa do **Eng. Agr. Sílvio Sarlon e Valderéz Cabral da Silva (Val)** e à **USIMAT, Usinas de Açúcar e Alcool e Biodiesel**, que proporcionaram a necessária infra-estrutura a mim e a todos os estudantes e estagiários que me acompanhavam, sempre que precisei durante as excursões a campo.

Aos inúmeros produtores rurais, gerentes e funcionários de fazendas da vasta região da Chapada dos Parecis pela permissão de acesso às suas propriedades para a realização deste trabalho.

Aos amigos que colaboraram durante todo este tempo, em especial à **Patrícia Carla de Oliveira, João Alves de Lima Filho** e **Samuel Elias da Silva**, ajudando não só na

captura dos insetos e nas análises, na elaboração de mapas de situação, mas também no ensino de ecologia básica e aplicada a um agrônomo meio sem rumo nestes meios.

Aos estudantes **Andréia Cristina Tavares de Mello** (UFMT), **Everton Luis da Silva Costa** (UNEMAT), **Silvana da Silva Amaral** (UNIVAG) e **Janice Nagel Rodrigues** (UFMT) pela fundamental ajuda nos trabalhos de campo.

Ao Dr. **Michel Lecoq** (CIRAD) pelas sugestões na consecução deste trabalho e pela leitura e opiniões feitas aos manuscritos.

Ao Dr. **Miguel Angel Monne Barrios**, Curador das coleções de insecta do Museu Nacional do Rio de Janeiro por ter me propiciado total acesso à coleção de Orthoptera e pela valiosíssima colaboração na identificação de alguns exemplares.

Às Dra. **Maria Marta Cigliano**, do Museu de La Plata, Argentina; Dra. **Christiane Amedegnato** (*in memoriam*) do Museu Nacional de História Natural de Paris; Dra. **Maria Kátia Matiotii** da PUC/RS e Dra. **Cristiane Vieira de Assis Pujol Luz** da Universidade Católica de Brasília pela contribuição nas aproximações visando à identificação de exemplares de Acridoidea obtidos durante este estudo.

Aos meus pais **Conceição Guerra Dias** e **Clemente Dias Cuevas** e meus irmãos **Rosa Maria Dias Gusmão**, **Rosimeire Dias Guerra Semensato** e **Edson Guerra Dias** pela compreensão pelos muitos dias em que não pude estar com eles, sobretudo nas horas de folga. Em especial AGRADEÇO ao meu irmão **André Antônio Dias Guerra**, já há 17 anos no Oriente Eterno, por sua inestimável ajuda a mim (sua velha moto que o diga), na época da graduação, primeiro passo para chegar aqui: **Deus** esteja contigo!

Finalmente, à minha mulher, **Nilcéia Lourenço Dias Guerra** e, a **Raphael Lourenço Dias Guerra** e **Andréa Luiza Lourenço Dias Guerra**, filhos meus, pela compreensão quando de minha ausência e pela presença e constante ajuda nos trabalhos que me permitiram chegar aqui.

Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil

SUMÁRIO

Resumo geral	01
General abstract	02
Introdução Geral	03
A Ordem Orthoptera.....	03
Histórico sobre os estudos em Orthoptera na América do Sul, Brasil e Mato Grosso.....	08
Objetivos e divisão do estudo	17
Referências Bibliográficas.....	19
CAPÍTULO 1 - Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil	29
Resumo	30
Abstract.....	31
Introdução.....	32
Material e Métodos.....	39
Resultados.....	46
Chave das Famílias e Subfamílias de Acridoidea Neotropicais.....	47
Discussão.....	70
Agradecimentos.....	80
Referências Bibliográficas.....	80
CAPÍTULO 2 - História de vida e dinâmica populacional de <i>Baeacris punctulatus</i> (Thunberg,1824) (Orthoptera: Acrididae) no Estado de Mato Grosso, Brasil	91
Resumo	92
Abstract.....	93
Introdução.....	94
Material e Métodos.....	95
Resultados.....	99
Geração 1 da criação em cativeiro.....	101
Geração 2 da criação em cativeiro.....	105
Amostragem de campo.....	107
Discussão.....	110
Agradecimentos.....	115
Referências Bibliográficas.....	116

Conclusões e Perspectivas Futuras..... 119

ANEXO I 123

Publicação em revista científica:

**Life History and Population Dynamics of *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824)
(Orthoptera: Acrididae) in the State of Mato Grosso, Brazil.**

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1 - Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil

- Figura 1.1** Localização da região amostrada na Chapada dos Parecis, Mato Grosso, Brasil. Municípios: 1: Sapezal; 2: Campo Novo dos Parecis; 3: Tangará da Serra; 4: Campos de Júlio.
- Figura 1.2** Nuvem de *Rhammatocerus schistocercoides* na Chapada dos Parecis no ano de 1990 e detalhes do inseto adulto e de uma ninfa sobre um cacho de arroz.
- Figura 1.3** Danos causados por *Baeacris punctulatus* (no detalhe) em lavoura de soja no município de Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.4** Diferentes paisagens de ambientes antropizados por lavouras onde se fez levantamentos de Acridoidea na Chapada dos Parecis, MT.
- Figura 1.5** Diferentes paisagens de ambientes nativos (cerrado) onde se fez levantamentos de Acridoidea na Chapada dos Parecis, MT.
- Figura 1.6** Demarcação dos pontos de amostragem de gafanhotos em áreas de cerrados e de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.7** Amostragem de Acridoidea em áreas de cerrados e de lavouras na Chapada dos Parecis.
- Figura 1.8** Curva de acumulação de espécies de gafanhotos para área de cerrado denso na Chapada dos Parecis, MT. Os dados foram quantificados a cada intervalo de 15 minutos, durante 90 minutos.
- Figura 1.9** Morfotipagem dos gafanhotos para posterior identificação.
- Figura 1.10** Técnica de evisceração de gafanhotos segundo Rosas-Costa (1966).
- Figura 1.11** Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Gomphocerinae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.12** Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Ommatolampinae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.13** Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Melanoplinae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.

- Figura 1.14** Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Acridinae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.15** Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Leptysminae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.16** Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Copiocerinae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.17** Espécie de gafanhoto da família Acrididae, subfamília Proctolabinae, obtida no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.18** Espécie de gafanhoto da família Acrididae, subfamília Cyrtacanthacridinae, obtida no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.19** Espécies de gafanhotos da família Romaleidae, subfamília Romaleinae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.20** Espécies de gafanhotos da família Ommexechidae, subfamília Ommexechinae, obtidas no levantamento da diversidade de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.21** Riqueza de espécies de gafanhotos observada em 59 pontos nos cerrados (total = 61 espécies) e 56 nas lavouras (total = 16 espécies) da Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.22** Curva de acumulação de espécies de gafanhotos (intervalo de confiança: 95%) em cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.23** Abundância de gafanhotos observada em 59 pontos nos cerrados (total = 1202 indivíduos) e 56 nas lavouras (total = 1829 indivíduos) da Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.24** Exemplar de *Baeacris punctulatus* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.25** Exemplar de *Orphulella punctata* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.26** Casal de *Ommexecha virens* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.

- Figura 1.27** Exemplar de *Schistocerca pallens* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.
- Figura 1.28** Estrutura da taxocenose de gafanhotos nas áreas de cerrados da Chapada dos Parecis (MT). As barras cinzas representam a distribuição decrescente das abundâncias das espécies neste ambiente.
- Figura 1.29** Estrutura da taxocenose de gafanhotos nas áreas de lavouras da Chapada dos Parecis (MT). As barras escuras representam a distribuição decrescente das abundâncias das espécies neste ambiente.

CAPÍTULO 2 - História de vida e dinâmica populacional de *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Orthoptera: Acrididae) no Estado de Mato Grosso, Brasil

- Figura 2.1** Macho adulto de *Baeacris punctulatus* sobre planta de soja em Mato Grosso, Brasil.
- Figura 2.2** Estado de Mato Grosso, Brasil, mostrando o local de coleta dos adultos de *Baeacris punctulatus* em Campo Novo dos Parecis e o local onde a criação foi estabelecida (Cuiabá).
- Figura 2.3** Oviposição de *Baeacris punctulatus* em cativeiro.
- Figura 2.4** Ninfas de *Baeacris punctulatus* no saco de plástico lançadas contra régua para medições. Note os diferentes comprimentos alares em estádios diferentes.
- Figura 2.5** Média diária de temperaturas mínimas e máximas de 2007 a 2009 e média das médias, no município de Campo Novo dos Parecis e, em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, em 2009. Em destaque o período da criação de *B. punctulatus* em cativeiro (dados pessoais; INMET, 2009).
- Figura 2.6** Precipitação em Campo Novo dos Parecis, 2007-2009. Em destaque o período de criação de *B. punctulatus* em cativeiro (INMET, 2009).
- Figura 2.7** Casal de *Baeacris punctulatus* acasalando.
- Figura 2.8** Ootecas de *Baeacris punctulatus* retiradas do solo.
- Figura 2.9** Ovos de *Baeacris punctulatus*.
- Figura 2.10** Fenologia e dinâmica populacional de *Baeacris punctulatus* baseada na reprodução em cativeiro e amostragem de campo na Chapada dos Parecis, MT.
- Figura 2.11** Abundância de ninfas e de adultos de *Baeacris punctulatus* no campo na Chapada dos Parecis, estado de Mato Grosso, Brasil.

Figura 2.12 Lâmina mostrando as tecas alares de *Baeacris punctulatus*: **A)** 1°. ínstar; **B)** 2°. ínstar; **C)** 3°. ínstar; **D)** 4°. ínstar; **E)** 5°. ínstar.

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO GERAL

Tabela 1: Lista de espécies de gafanhotos (Orthoptera: Acridoidea) com registro de coleta no estado de Mato Grosso anterior a este trabalho.

CAPÍTULO 1 - Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil.

Tabela 1.1 Composição e abundância de espécies de gafanhotos (Orthoptera; Acridoidea) em ambientes de cerrado e lavoura na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **R** = espécies raras; **I** = espécies intermediárias; **A** = espécies de distribuição ampla.

CAPÍTULO 2 - História de vida e dinâmica populacional de *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Orthoptera: Acrididae) no Estado de Mato Grosso, Brasil

Tabela 2.1 Ninfas de *Baeacris punctulatus*. Períodos de desenvolvimento e percentual acumulado de sobrevivência de ninfas mantidas em cativeiro até a idade adulta. A linha superior (n) dá o número de indivíduos vivos no início e no final dessa fase, respectivamente. A duração mínima (Min) de ínstar foi obtida considerando o mais rápido desenvolvimento individual de cada recipiente de criação e a média desses valores.

Tabela 2.2 Comprimento do corpo de *Baeacris punctulatus* (mm), do 1º ínstar até o estágio adulto. Medições do vértice da cabeça ao ápice do abdômen.

Tabela 2.3 Número de segmentos da antena em *Baeacris punctulatus*, do 1º ínstar até o estágio adulto.

RESUMO GERAL

O objetivo deste trabalho foi contribuir com o conhecimento da composição de Orthoptera, Acridoidea, na Chapada dos Parecis, estado de Mato Grosso. Esta região foi uma das que mais sofreram nas décadas de 1980 e 1990 com uma importante praga de gafanhotos, a espécie *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), o que levou o Ministério da Agricultura a gastar mais de US\$5 milhões para seu controle. Hoje, apesar de esta espécie estar controlada, outras espécies tem despontado como pragas potenciais na região e no estado, possivelmente em função da expansão dos cultivos agrícolas. Este estudo foi conduzido em áreas nativas de cerrado e também nas áreas antropizadas pelas lavouras, de 2008 a 2010. Foram coletados 3.031 gafanhotos de 64 espécies distribuídas entre as seguintes famílias e subfamílias: Acrididae (49): Gomphocerinae (21), Ommatolampinae (10), Melanoplinae (6), Acridinae (4), Leptysminae (3), Copiocerinae (3), Proctolabinae (1) e Cyrtacanthacridinae (1); Romaleidae (13): Romaleinae (13) e Ommexechidae (2): Ommexechinae (2). Para auxiliar na identificação, além da consulta a especialistas foi feita a tradução e adaptação da chave de Famílias e Subfamílias de Acridoidea Neotropicais. As diferenças foram significativas entre o número de espécies encontradas nos cerrados (61) e nas lavouras (16). No entanto a maior abundância foi registrada nas lavouras, com 60, 3% dos indivíduos coletados, contra 39,7% nos cerrados. A espécie mais abundante, *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824), encontra-se amplamente na Chapada dos Parecis e está intimamente relacionada aos cultivos agrícolas. O conhecimento da composição de Acridoidea da Chapada dos Parecis, com predomínio de vegetação de cerrado, revelou uma grande semelhança com a composição de espécies coletadas em outras regiões do estado, sobretudo na Chapada dos Guimarães, também com predomínio de cerrados. Isto permite inferir que esta deve ser a realidade no restante do estado onde esta fitofisionomia seja predominante. É possível que estes sejam os primeiros registro de ocorrência em Mato Grosso para *Rhammatocerus pseudocyanipes*, *Sinipta* sp., *Eutryxalis filata minor*, *Parorphula gramínea*, *Cylindrotettix dorsalis*, *Zygoclistron trachystictu*, *Chromacris nuptialis*, *Staleochlora viridicata viridicata*, *Xyleus gracilis* e que entre outros cinco espécimes (*Hyalopterygini* sp., *Scyllinini* sp., *Abracrini* sp., *Dichroplini* sp. e *Gomphocerinae* sp.) pode estar alguma espécie ainda sem registro na literatura. Em função da predominância da espécie *B. punctulatus*, sobre a qual há registros na literatura como praga, foi feito um estudo mais detalhado contemplando a história de vida e a dinâmica populacional da mesma ao longo do ano. Os resultados sugerem que no estado de Mato Grosso há entre 3,9 a 5,1 gerações por ano. Foram também obtidas informações sobre as características morfológicas dos diferentes ínstares, fornecendo um método rápido e fácil de identificar cada estágio em condições de campo. Os diferentes ínstares podem ser separados pelo número de segmentos da antena, tamanho do corpo e forma e tamanho das tecas alares. Variações anuais e regionais de temperatura e umidade podem influenciar a história de vida e a dinâmica populacional de *B. punctulatus*. O conhecimento da dinâmica populacional e dos fatores ecológicos que regulam os efetivos populacionais, pode ser importante ferramenta para a tomada de decisão, caso ações de controle fitossanitário sejam requeridas.

Palavras-chave: Agricultura, Cerrado, dinâmica populacional, estrutura de taxocenose, Melanoplinae, praga, riqueza.

GENERAL ABSTRACT

The aim of this study was to contribute to the knowledge of the Orthoptera's diversity (Acridoidea) in the Parecis Plateau region, Mato Grosso state. In the 1980's and 1990's this region was affected with a locust outbreak, the species *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), which led Brazilian Agriculture Department to consume more than US\$5 million for its control. Even though this specie is currently under control, other species have emerged as potential pests in the region and in the Mato Grosso state in general, possibly due to the expansion of crop cultivated areas. This study was conducted by survey of native areas (savanna) and also in the disturbed areas by cultivation, from 2008 to 2010. Were collected 3031 grasshoppers of 64 different species distributed among the following families and subfamilies: Acrididae (49): Gomphocerinae (21), Ommatolampinae (10), Melanoplinae (6), Acridinae (4), Leptysminae (3), Copiocerinae (3), Proctolabinae (1) and Cyrtacanthacridinae (1); Romaleidae (13): Romaleinae (13) and Ommexechidae (2): Ommexechinae (2). The differences were significant between the number of species found in the savannas (61) and in the crop areas (16). However the highest abundance was found in the crops with 60.7% of the total sample and 39.7% in the native areas. The most abundant specie, *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824), is widely distributed throughout the Parecis Plateau and is closely related to agricultural crops. Knowledge of the Acridoidea diversity in the Parecis Plateau region, under savanna vegetation predominance, showed a strong resemblance to the composition of species collected in other regions, especially in the Guimarães Plateau, also under savanna vegetation. This allows to infer that it might be also happening in the rest of the state where this vegetation type is predominant. It's possible that these are the first record of occurrence in Mato Grosso to *Rhammatocerus pseudocyanipes*, *Sinipta* sp., *Eutryxalis filata minor*, *Parorphula graminea*, *Cylindrotettix dorsalis*, *Zygoclistron trachystictu*, *Chromacris nuptialis*, *Staleochlora viridicata viridicata*, *Xyleus gracilis* and from five other species (Hyalopterygini sp. Scyllinini sp. Abracrini sp. Dichroplini sp. and Gomphocerinae sp.) may be some species not yet recorded in the literature. Due the predominance of *B. punctulatus*, which there are records as a pest, including in Mato Grosso, was make a detailed study covering the life history and population dynamics of this specie throughout the year. Overall, this study suggests that in the State of Mato Grosso there are 3.9 to 5.1 generations per year. Were obtained information on the morphological characteristics of different instars, providing a quick and easy method to identify each stage in the field conditions. The various instars could be differentiated by the number of antennal segments, body size, and shape and size of wing pads. Annual and regional variation in temperature and moisture may influence the life history and population dynamics of *B. punctulatus*. This identification, coupled with the knowledge of population dynamics and ecological factors that define the effective population, may be an important tool for decision making if the phytosanitary actions are required.

Key words: Agriculture, assemblage structure, Brazilian savanna, Melanoplinae, pest, population dynamics, richness.

INTRODUÇÃO GERAL

A Ordem Orthoptera

A ordem Orthoptera possui mais de 20.000 espécies distribuídas ao redor do mundo, sendo 5.574 na América do Sul (Eades *et al.* 2011). Os Orthoptera possuem tamanhos de corpo variáveis e incluem alguns dos maiores e também dos menores membros da Classe Insecta (Gillott 2005) desde menos de 5-6 mm até mais de 12 cm (Duranton *et al.* 1987, Eades *et al.* 2011). A maioria dos Orthoptera é fitófaga e, conseqüentemente, são insetos de grande interesse econômico, pelos danos que muitas espécies causam aos cultivos em todo o mundo (Gillott 2005).

O nome Orthoptera é derivado do grego “orthos” que significa reta + “pteron” significando asa. Refere-se ao fato de que os adultos dessa ordem geralmente possuem as asas superiores retas e coriáceas (tégminas) as quais recobrem as asas inferiores que são mais largas, membranosas e dobradas no sentido longitudinal. Possuem pernas posteriores saltadoras e o pronoto com grandes lóbulos laterais recobrindo a pleura; as ninfas possuem rudimentos alares que mudam sua orientação com o desenvolvimento e as tíbias normalmente possuem duas linhas de dentes dorsais (Comstock & Comstock 1895, Kukalova-Peck 1991).

A ordem Orthoptera é subdividida em duas subordens: Ensifera e Caelifera (Grimaldi & Engel 2005). A primeira subordem compreende os grilos e as esperanças, dentre outros, caracterizados por possuírem antenas longas, ultrapassando o comprimento do corpo, ovipositor geralmente alongado, órgão estridulatório situado no dorso das tégminas e tímpanos localizados nas tíbias anteriores. Os Caelifera, que incluem os gafanhotos, se caracterizam por possuírem antenas e ovipositor mais curtos que nos Ensifera, com apenas

dois pares valvares (Grimaldi & Engel 2005), órgão estridulatório situado internamente ao fêmur posterior e nas nervuras das tégminas, e tímpanos localizados nos primeiros segmentos do abdômen (Gillott 2005).

A subordem Caelifera inclui aproximadamente 11.000 espécies distribuídas em 20 famílias (Grimaldi & Engel 2005). De acordo com a classificação adotada pelo Orthoptera Species Files Online (Eades *et al.* 2011) consiste em duas infraordens, a Tridactylidea e a Acrididea. Enquanto Tridactylidea contém apenas uma superfamília, Tridactyloidea, a infraordem Acrididea se subdivide em sete superfamílias: Tetrigoidea, Eumastacoidea, Tanaeceroidea, Trigonopterygoidea, Penumoroidea, Pyrgomorphoidea e Acridoidea. A superfamília Acridoidea é a maior e contém 11 famílias com cerca de 8.000 espécies distribuídas por todo o mundo (Eades *et al.* 2011) e a maioria das espécies pertence à família Acrididae.

Uma boa descrição da biologia dos gafanhotos é encontrada na obra de Duranton *et al.* (1987). Os autores registram que os gafanhotos em geral, para completar uma geração, passam por três estágios de desenvolvimento: ovo, ninfa e imago (adulto) característica de desenvolvimento hemimetábolo. De acordo com Duranton *et al.* (1982), considera-se geração acridiana à sucessão de estágios que conecta um ovo da geração parental a um ovo da geração da filha. O estágio embrionário normalmente se desenvolve dentro do solo e de maneira geral se distinguem oito etapas de desenvolvimento desde o ovo recém-posto até o nascimento do embrião. Os demais estágios, na fase de ninfa, ocorrem sobre ou acima do solo.

Na maioria das espécies existem de quatro a seis ínstares ninfais até a fase adulta (Grimaldi & Engel 2005) de acordo com cada espécie, antes de se transformar em imago. Segundo Duranton *et al.* (1987), como o número exato de mudas nunca é conhecido (possivelmente pela variação que há entre as espécies), do ponto de vista prático as ninfas

podem ser classificadas na natureza em quatro etapas principais de desenvolvimento: a ninfa que acabou de nascer, ninfa jovem (pontas dos esboços de asas dirigidos para baixo), ninfa velha (pontas dos esboços de asas dirigidos para cima) e ninfa do último estágio, antes da muda imaginal. Como todos os insetos de metamorfose incompleta, as ninfas muitas vezes se parecem com os imagos, entretanto não possuem asas.

O nascimento do embrião ocorre espontaneamente ou devido a diferentes fatores ambientais, como a chuva ou o incremento da temperatura, que atuam como fatores para a retomada do desenvolvimento (Duranton *et al.* 1987). Os mesmos autores também explicam que tanto os ovos, quanto as ninfas e os adultos podem ter seu desenvolvimento interrompido seja por uma quiescência ou por diapausa. A quiescência é um atraso ou parada do desenvolvimento induzido por condições ambientais desfavoráveis e pode ser imediatamente retomado quando as condições ecológicas forem novamente favoráveis. A quiescência é um estágio reversível de um metabolismo suprimido devido a condições além de certos limites de temperatura, umidade e nutrição, sendo uma adaptação que permite aos animais tolerarem curtos períodos de alterações ambientais (Tauber *et al.* 1986) e deve, portanto, ser interpretada como uma adaptação momentânea, enquanto que a diapausa, é um estágio neuro hormonal mediado por persistente redução no metabolismo, sendo geneticamente determinado e usualmente ocorre em resposta a estímulos ambientais que precedem condições desfavoráveis, o que é essencial para a sobrevivência dos insetos em ambientes sazonalmente inóspitos (Tauber *et al.* 1986). O termo sazonal refere-se a algo que ocorre periódica e repetitivamente, logo, em períodos regulares e previsíveis. De acordo com Tauber *et al.* (1986), os insetos são submetidos a vários tipos de alterações sazonais, dentre as quais destaca a diapausa como a maior adaptação fisiológica a que são submetidos. Já, o termo dormência, também considerado como diapausa por vários autores, é um fenômeno ecológico que pode ocorrer sem diapausa e pode envolver certos períodos sazonais de

quiescência. Segundo ainda Tauber *et al.* (1986), dormência é um termo geral que se refere a um período que ocorre sazonalmente durante o ciclo de vida de uma planta ou animal, durante o qual o crescimento, desenvolvimento e a reprodução são suprimidos e pode se estender desde um curto período de tempo dentro de uma estação, até a um período muito maior englobando várias estações ou anos.

O mecanismo é complexo e corresponde a uma adaptação do organismo ao seu ambiente climático. Os Acridoidea lidam de duas maneiras principais em relação às alterações extremas de temperatura ou de umidade em seus habitats. Além da tolerância, normalmente na fase de ovo, o que é associado à diapausa, os gafanhotos tendem a se mover para outros ambientes menos hostis Farrow (1990). É difícil, sob condições de campo, a distinção entre as quiescências e as diapausas, sendo preferível o uso do termo “parada do desenvolvimento” Duranton *et al.* (1987). Eles reforçam que o fato de intercalar uma parada de desenvolvimento no curso do ciclo biológico não implica na necessidade da espécie ter somente uma geração por ano. Certas espécies podem ter até três gerações sucessivas numa estação chuvosa.

No ciclo biológico dos gafanhotos pode haver grupos de espécies com uma a até cinco gerações por ano Duranton *et al.* (1987). Dentro dos grupos, a parada do desenvolvimento embrionário varia entre as espécies, podendo ocorrer na estação seca, na estação chuvosa ou simplesmente não ocorrer. Em uma mesma espécie, uma vez estabelecido seu ciclo biológico no conjunto de sua área de distribuição, pode apresentar um número variável de gerações por ano de acordo com a região nas quais as populações se desenvolvem, ou segundo as características do meio ambiente as quais podem reduzir ou ampliar a expressão do potencial biótico, sendo espécies com ciclos moduláveis em oposição àquelas com ciclos estáveis. Variações em alguns parâmetros, tais como a mortalidade de ninfas e diferenças qualitativas entre os indivíduos, além de perda de

potencial reprodutivo de populações adultas, que ocorrem como respostas a mudanças ambientais, influenciam fortemente nas densidades populacionais das gerações seguintes Joern & Gaines (1990). Aspectos da reprodução e desenvolvimento de diferentes espécies de Orthoptera tem recebido atenção crescente em função do papel ecológico deste grupo de insetos e, também, pela ameaça que algumas espécies representam a diversos cultivos agrícolas e florestais ao redor do mundo, inclusive no Brasil. No entanto, há muitas regiões onde a composição de gafanhotos é ainda desconhecida, como é o caso de Mato Grosso e a maioria dos outros estados brasileiros.

A fauna de invertebrados, principalmente a de artrópodes desempenha um importante papel na natureza, pois são extremamente atuantes em processos tais como decomposição, ciclagem de nutrientes (De Angelis 1992, Wink *et al.* 2005) produtividade secundária, fluxo de energia (Trivinho-Strixino & Strixino 1993), polinização, dispersão de sementes (Normabuena & Piper 2000), além de outros. Os herbívoros também são importantes para a estrutura e diversidade da comunidade de plantas (Crawley 1989). Diferentes autores sugerem que a estrutura da vegetação é um fator muito importante e pode ter fortes efeitos sobre a composição de faunas locais de gafanhotos e que algumas espécies preferem ambientes mais intensivamente manejados a outros de uso mais extensivo (Wettstein & Schmid 1999, Batáry *et al.* 2007). Os padrões de micro-habitat definidos pela composição da vegetação também afetam a presença e abundância relativa de espécies de Orthoptera (Guido & Damiano 2001). Os gafanhotos forrageiam em ambientes variáveis de acordo com a qualidade das plantas que muitas vezes mudam em curtas distâncias. As densidades de gafanhotos podem aumentar de acordo com a qualidade da vegetação e os insetos normalmente se movem para fora das áreas onde se alimentam, possivelmente em resposta à redução da quantidade e qualidade dos alimentos (Joern 1996) e todas as espécies de

gafanhotos exibem algum grau de seletividade para com os alimentos que consomem (Chapman 1990).

Histórico sobre os estudos em Orthoptera na América do Sul, Brasil e Mato Grosso

Muitos trabalhos de revisão de Orthoptera e descrição de novos gêneros e espécies da América do Sul e do Brasil vem sendo feitos desde o início do século XX, em especial nas últimas décadas. Autores como James A. G. Rehn e Lawrence Bruner deram grande contribuição ao conhecimento desta Ordem e fizeram as primeiras descrições dos Orthoptera encontrados na América do Sul, incluindo o Brasil. A família Acrididae foi a mais citada. Autores como Rehn (1906, 1909) e Bruner (1911) fizeram dezenas de descrições de espécimes, sobretudo da subfamília Acridinae, assim como de muitos da superfamília Pyrgomorpoidea. Outras superfamílias de Orthoptera sul-americanas, dentre elas Tetrigoidea (Tetrigidae) e Acridoidea, foram amplamente estudadas por Bruner (1910, 1911) além de Tettigonoidea da região tropical, com muitas espécies coletadas em Mato Grosso (Bruner 1915, Rehn 1918) e Eumastacoidea por Descamps (1982). Uma das maiores contribuições para o conhecimento taxonômico de Acridoidea, sobretudo da família Acrididae, incluindo uma chave taxonômica, foi feita por Amédégnato (1974). Destaca-se também o estudo sobre a origem, evolução e distribuição dos acridídeos neotropicais (Carbonell 1978). Outras dezenas de trabalhos descrevem e apresentam revisões de subfamílias, tribos, gêneros e espécies de diferentes famílias de Acridoidea, sobretudo em Acrididae para a subfamília Leptysminae: Carbonell *et al.* (1967), Roberts (1975, 1978), Roberts & Carbonell (1979, 1980); subfamília Gomphocerinae (Orphulellini, Scyllinini): Otte (1978), Carbonell (1988a, 1988b, 1995), Assis-Pujol (1997a, 1997b, 1997c, 1998), Dos Santos & Assis-Pujol (2003); subfamília Copiocerinae (Copiocerini, Aleuasini): Carbonell

(1969, 1974, 2008), Descamps (1984); subfamília Ommatolampinae: Carbonell (1996a), Carbonell & Descamps (1978), Roberts & Carbonell (1981); subfamília Melanoplinae: Ronderos *et al.* (1968), Carbonell & Ronderos (1973), Ronderos (1976a, 1976b, 1981, 1982a, 1982b, 1991), Ronderos & Sanchez (1983), Ronderos & Turk (1989), Carbonell (1989), Ronderos & Cigliano (1990), Assis-Pujol *et al.* (2001), Carbonell & Mesa (2006), Cigliano (2007) e subfamília Proctolabinae: Descamps (1980), Amédégnato & Poulain (1987). Outros trabalhos apresentaram importantes contribuições em Romaleidae, feitos por autores tais como Descamps (1978, 1983), Roberts & Carbonell (1992), Carbonell (1984, 1986, 1990, 1996b, 2002, 2004, 2007), Descamps & Carbonell (1985), Carbonell & Campos-Seabra (1988), Vasconcellos (2005), assim como revisões dentro de Ommexechidae, em especial por Ronderos (1977, 1979). Há ainda uma importante publicação de Lecoq (1991) que, além de apresentar uma visão geral sobre os gafanhotos praga no Brasil e no mundo, elenca extensa bibliografia onde podem ser encontradas informações sobre biologia, distribuição, ecologia, identificação, importância econômica, danos e plantas atacadas por centenas de espécies.

De acordo com Mesa *et al.* (1982), levando-se em conta somente a superfamília Acridoidea, até os anos de 1970 já tinham sido descritas ao redor de 1000 espécies distribuídas em aproximadamente 250 gêneros e era possível inferir que o número real de espécies neotropicais deveria ser muito superior a 2000.

A publicação denominada “Primeira Relação Sistemática dos Acridoideos do Brasil” de 1955 (Liebermann 1955) apresentou uma relação de 311 espécies representando a fauna acridiana brasileira. Dentre estas constavam daquela publicação 251 espécimes da superfamília Acridoidea, distribuídos em 160 na família Acrididae, 75 na família Romaleidae e 16 na Ommexechidae. Destas já tinham sido registradas no estado de Mato Grosso 24 espécies de Acrididae, 14 de Romaleidae e 5 Ommexechidae, sendo 88,4% (38)

delas oriundas do município de Chapada dos Guimarães (Liebermann 1955). No “Quarto Catálogo dos insetos que vivem no Brasil”, Silva *et al.* (1968) relacionavam a existência de mais de 30 espécies de gafanhotos da superfamília Acridoidea correlacionadas a danos a algum tipo de cultivo, dentre as quais dez ocorrendo em Mato Grosso (que à época contava ainda com o hoje território de Mato Grosso do Sul): *Leiotettix viridis* Bruner, 1906; *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn 1906) e *Staurorhectus longicornis* Giglio-Tos, 1897, todos em pastagens; *Coryacris angustipennis* (Bruner, 1900); *Parascopas obesus* (Giglio-Tos, 1894); *Prionolopha serrata* (Linnaeus, 1758) e *Xyleus laevipes* (Stal, 1878), todos em pastos naturais; *Schistocerca americana* (Drury, 1773); *Tropicacris cristata dux* (Drury, 1773) e *T. cristata grandis* (Thunberg, 1824), todos polívoros (Tabela 1). De acordo com o Orthoptera Species Files Online (Eades *et al.* 2011) há pelo menos 1.621 espécies de Orthoptera no Brasil, dos quais 556 pertencem à superfamília Acridoidea.

Em Mato Grosso, os levantamentos existentes ocorreram, sobretudo no município de Chapada dos Guimarães e muitos descritos por Rehn (1906) e Bruner (1910, 1911, 1915). O grande coletor do início do século 20 foi H. H. Smith, cujos insetos seguiam para o Carnegie Museum of Pittsburgh na Pensilvânia, EUA. Nos Ensifera são citados mais de 40 gêneros/espécies de Tettigonoidea e Stenopelmatoidea identificados por Bruner (1915), além de outras dezenas de espécies da superfamília Tetrigoidea (Bruner 1910). No entanto, o maior número de exemplares, mais de cem, foi da superfamília Acridoidea, com muitos táxons novos à época, a maioria também descrita por Rehn (1906, 1909) e Bruner (1911). Foram 153 as espécies coletadas em Mato Grosso desde o início do século, sendo menos da metade nas últimas décadas e a maioria delas foi proveniente do município de Chapada dos Guimarães (Tabela 1), apesar de muitas delas terem sido posteriormente registradas em outros municípios do estado.

Tabela 1: Lista de espécies de gafanhotos (Orthoptera: Acridoidea) com registro de ocorrência no estado de Mato Grosso anterior a este trabalho.

Famílias/Subfamílias/espécies	município(s) da coleta	fonte
ACRIDIDAE		
Gomphocerinae		
<i>Amblytropidia chapadensis</i> Rehn, 1906	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906
<i>A. minor</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>A. interior</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Borellia carinata</i> Rehn, 1906	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906, Carbonell 1995
<i>Euplectrotettix scyllinaeformis</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Carbonell 1995
<i>Fenestra bohlsii</i> Giglio-Tos 1895	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906
<i>Leurohippus linearis</i> (Rehn, 1906)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1906
<i>Orphulella punctata</i> (De Geer, 1773)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906
<i>O. paraguayensis</i> (Rehn, 1906)	Chapada dos Guimarães	Otte 1978
<i>Orphulina balloui</i> (Rehn, 1905)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906, Otte 1978
<i>O. pulchella</i> Giglio-Tos, 1894	Chapada dos Guimarães	Otte 1978
<i>Parapellopedon uniformis</i> (Rehn, 1906)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906, Bruner 1911, Carbonell 1995
<i>Pellopedon brunneum</i> (Rehn, 1906)	Ch. Guimarães, Diamantino	Rehn 1906, Carbonell 1995
<i>Psoloessa</i> Scudder, 1875	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906, Bruner 1911
<i>Rhammatocerus brunneri</i> (Giglio-Tos, 1895)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906
<i>R. suffusus</i> (Rehn, 1906)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906, Carbonell 1955
<i>R. schistocercoides</i> (Rehn, 1906)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906, Silva <i>et al.</i> 1968
<i>R. guerrai</i> Assis-Pujol, 1997	Chapada dos Parecis	Assis-Pujol 1997a
<i>R. pictus</i> (Bruner, 1904)	Chapada dos Guimarães	Assis-Pujol 1997c
<i>R. brasiliensis</i> (Bruner, 1904)	Diamantino	Assis-Pujol 1997c
<i>R. palustris</i> Carbonell, 1988	Chapada dos Guimarães	Carbonell 1988
<i>R. forcipatus</i> (Rehn, 1918)	Jaciara	Rehn 1918
<i>Staurorhectus longicornis longicornis</i> Giglio-Tos, 1897,	Mato Grosso	Rehn 1906, Silva <i>et al.</i> 1968
<i>S. longicornis variegatus</i> Rehn, 1906	Mato Grosso	Rehn 1906
<i>Stereotettix paralogistes</i> Rehn, 1906	Chapada dos Guimarães	Rehn 1906
Ommatolampinae		
<i>Abracris dilecta</i> Walker	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Liebermann 1955
<i>A. flavolineata</i> (De Geer, 1773)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>Eujivarus fusiformis</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Liebermann 1955
<i>E. meridionalis</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Jodacris chapadensis</i> Bruner, 1911	Ch. Guimarães, N. Xavantina	Bruner 1911, Roberts & Carbonell 1981
<i>J. ferruginea ferruginea</i> (Giglio-Tos, 1894)	Ch. Guimarães, N. Xavantina	Rehn 1909, Roberts & Carbonell 1981
<i>J. furcillata</i> Rehn, 1909	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>J. alvarengai</i> Roberts & Carbonell, 1981	Chapada dos Guimarães	Roberts & Carbonell 1981
<i>Leptomerinthoprora</i> Rehn, 1905	Chapada dos Guimarães	Liebermann 1955
<i>Machaeroples rostratus rostratus</i> Rehn, 1909	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Liebermann 1955
<i>Omalotettix chapadensis</i> Bruner, 1908	Chapada dos Guimarães	Roberts & Carbonell 1981

Continuação **Tabela 1.**

Famílias/Subfamílias/espécies	município(s) da coleta	fonte
<i>O. obliquus</i> (Thunberg, 1824)	Ch. Guimarães, Diamantino	Rehn 1909, Roberts & Carbonell 1981
<i>Orthoscapheus planaltinus</i> Roberts & Carbonell, 1981	Ch. Guimarães, Diamantino, Alto Araguaia	Roberts & Carbonell 1981
<i>Osmiliola aurita</i> Giglio-Tos, 1897	Chapada dos Guimarães	Rehn 1913, Liebermann 1955, Amédégnato 1974
<i>Parasitalces sexnotata</i> Bruner, 1911	Mato Grosso	Bruner 1911
<i>Phaulacris variata</i> Amédégnato & Descamps, 1979	Mato Grosso	Amédégnato & Descamps 1979
<i>P. gracilicornis</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Sitalces</i> Stål, 1878	Chapada dos Guimarães	Liebermann 1955
<i>Vilerna</i> Stål, 1873	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Xiphiola borellii</i> Giglio-Tos, 1900	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Liebermann 1955
Melanoplinae		
<i>Atrachelacris olivaceus</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1913, Bruner 1911
<i>Baeacris punctulatus</i> (Thunberg, 1824)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Dichroplus fuscus</i> (Thunberg, 1815)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>D. robustulus</i> (Stål, 1878)	Chapada dos Guimarães	Reh 1913, Bruner 1911
<i>Eurotettix robustus</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Liebermann 1955
<i>E. bugresensis</i> Cigliano, 2007	Barra do Bugres	Cigliano 2007
<i>E. procerus</i> Cigliano, 2007	Caceres, Porto Esperidião	Cigliano 2007
<i>E. latus</i> Cigliano, 2007	Alto Araguaia	Cigliano 2007
<i>Leiotettix viridis</i> Bruner, 1906	MT/MS	Silva <i>et al.</i> 1968, Liebermann 1955
<i>L. sanguineus</i> Bruner, 1906	Chapada dos Guimarães	Bruner 1906, Rehn 1913, Liebermann 1955
<i>L. politus</i> Rehn, 1913	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>Parascopas cantralli</i> Ronderos, 1976	Mato Grosso	Ronderos 1976
<i>P. obesus</i> (Giglio-Tos, 1894)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Silva <i>et al.</i> 1968
<i>P. robertsi</i> Ronderos, 1976	Jaciara	Ronderos 1976
<i>P. atratus</i> Ronderos, 1982	Diamantino	Ronderos 1982
<i>P. dubius</i> Ronderos, 1982	Rondonópolis	Ronderos 1982
<i>P. mesai</i> Ronderos, 1982	Chapada dos Guimarães	Ronderos 1982
<i>P. chapadensis</i> Rehn, 1909	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>P. peltarius</i> Ronderos, 1982	Rondonópolis	Ronderos 1982
<i>Pedies</i> Saussure, 1861	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>Propedies caliginosus</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Chapada dos Guimarães	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. geniculatus</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Liebermann 1955
<i>P. cerasinus</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Jaciara	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. dilatus</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Mato Grosso	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. lacertosus</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Alto Araguaia	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. lineaalba</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Rondonópolis	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. martini</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Alto Araguaia	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. mutinus</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Chapada dos Guimarães	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. pseudogeniculatus</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Pocone	Ronderos & Sanchez 1983

Continuação **Tabela 1.**

Famílias/Subfamílias/espécies	município(s) da coleta	fonte
<i>P. rehni</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Mato Grosso	Ronderos & Sanchez 1983
<i>P. viridis</i> Ronderos & Sanchez, 1983	Chapada dos Guimarães	Ronderos & Sanchez 1983
<i>Ronderosia cincipes</i> (Bruner, 1906)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1906, Liebermann 1955
<i>Scotussa brachyptera</i> Cigliano & Ronderos, 1994	Jaciara	Cigliano & Ronderos 1994
Acridinae		
<i>Eutryxalis filata filata</i> (Walker, 1870)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1944
<i>Hyalopteryx rufipennis</i> Charpentier, 1843	Chapada dos Guimarães	Rehn (1906, 1913)
<i>Neorphula latipennis</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Orphula pagana</i> (Stål, 1861)	Chapada dos Guimarães	Rehn (1906, 1913)
Leptysminae		
<i>Belosacris coccineipes</i> (Bruner, 1906)	Parque Xingú	Bruner 1906, Roberts 1978
<i>Carbonellacris grossa</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Cylindrotettix attenuatus</i> Roberts, 1975	Chapada dos Guimarães	Roberts 1975
<i>C. dubius dubius</i> Roberts, 1975	Chapada dos Guimarães	Roberts 1975
<i>C. santarosae</i> Roberts, 1975	Chapada dos Guimarães	Roberts 1975
<i>C. uniformis</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Cornops dorsatum</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Liebermann 1955
<i>C. aquaticum</i> (Bruner, 1906)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>Eumastusia koebelei chapadensis</i> Roberts & Carbonell, 1980	Chapada dos Guimarães	Roberts & Carbonel 1980
<i>Leptysma filiformis</i> (Serville, 1838)	Chapada dos Guimarães	Roberts 1978, Rehn 1913
<i>L. obscura</i> (Thunberg, 1827)	Chapada dos Guimarães	Rehn (1909,1913), Roberts 1978
<i>Oxybleptella sagitta</i> Giglio-Tos, 1894	Chapada dos Guimarães	Rehn (1909,1913), Roberts & Carbonel 1980
<i>Stenacris reyesi</i> Descamps, 1975	Cuiabá e Xingu	Roberts 1978
<i>Stenopola bohlsii</i> Giglio-Tos, 1895	Ch. Guimarães, N. Xavantina	Reh 1913, Roberts & Carbonell 1979
<i>Tucayaca biserrata</i> Roberts, 1977	Parque Xingú	Roberts 1978
Copiocerinae		
<i>Aleuas curtipennis</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Carbonel 2008
<i>Bucephalacris bohlsii</i> (Giglio-Tos, 1898)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>B. frater</i> (Rehn, 1909)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Liebermann 1955
<i>Chlorohippus roseipennis</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Liebermann 1955
<i>Copiocera sinopensis</i> Descamps, 1984	Sinop	Descamps 1984
<i>Opshomala</i> Serville, 1831	Chapada dos Guimarães	Liebermann 1955
<i>Zygoclistron modestum</i> Bruner, 1911	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Carbonel 1969, Liebermann 1955
Cyrtacanthacridinae		
<i>Schistocerca pallens</i> (Thunberg, 1815)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Liebermann 1955
<i>S. flavofasciata</i> (De Geer, 1773)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1916
<i>S. americana</i> (Drury, 1773)	MT/MS	Silva <i>et al.</i> 1968

Continuação **Tabela 1.**

Famílias/Subfamílias/espécies	município(s) da coleta	fonte
Proctolabinae		
<i>Dendrophilacris cantralli</i> Amédégnato & Poulain, 1987	Sinop	Amédégnato & Poulain 1987
<i>Eucephalacris diamasina</i> Descamps, 1980	Diamantino	Descamps 1980, Amédégnato & Poulain 1987
<i>E. sinopana</i> Amédégnato & Poulain, 1987	Sinop	Amédégnato & Poulain 1987
<i>E. borellii</i> (Giglio-Tos, 1897)	Ch. Guimarães, Poconé, Sinop	Descamps 1980
<i>E. pygmaea</i> Descamps, 1980	Chapada dos Guimarães	Descamps 1980, Amédégnato & Poulain 1987
gênero Sinop		
<i>Sinop gracilifemur</i> Descamps, 1984	Sinop	Descamps 1984
ROMALEIDAE		
Bactrophorinae		
<i>Adrolampis meridionalis</i> Descamps, 1983	Diamantino	Descamps 1983
Romaleinae		
<i>Abila bolivari</i> Giglio-Tos, 1900	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>A. descampsi</i> Carbonell, 2002	Ch. Guimarães, Diamantino	Carbonell 2002
<i>Agriacris</i> Walker, 1870	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Liebermann 1955
<i>Callonotacris lophophora</i> Rehn, 1909	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909
<i>Chromacris speciosa</i> (Thunberg, 1824)	C. Guimarães. Rondonópolis	Roberts & Carbonell 1982
<i>Costalimacris neotropica</i> Carbonell & Campos-Seabra, 1988	Diamantino	Carbonell & Campos-Seabra 1988
<i>Coryacris angustipennis</i> (Bruner, 1900)	Cuiabá	Rehn 1909, Silva <i>et al.</i> 1968, Liebermann 1955
<i>Eidalcamenes lobipennis</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Legua rosea</i> Amédégnato & Poulain, 1986	Rosário Oeste	Amédégnato & Poulain 1986
<i>Limacridium viridis</i> Carbonell & Campos-Seabra, 1988	Diamantino	Carbonell & Campos-Seabra 1988
<i>Phaeoparia monnei</i> Carbonell, 2002	Chapada dos Guimarães	Carbonell 2002
<i>Prionacris erosa</i> Rehn, 1907	Chapada dos Guimarães	Descamps 1978
<i>Prionolopha serrata</i> (Linnaeus, 1758)	Rondonópolis, Diamantino	Rehn 1909, Silva <i>et al.</i> 1968, Liebermann 1955
<i>Procolpia minor</i> Giglio-Tos, 1894	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Liebermann 1955
<i>Staleochlora brevipennis</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Roberts & Carbonell 1992
<i>S. humilis</i> (Rehn, 1909)	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Bruner 1911, Roberts & Carbonell 1992
<i>Titanacris picticus marginalis</i> Descamps & Carbonell, 1985	Barra do Bugres	Descamps & Carbonell 1985
<i>T. albipes</i> (De Geer, 1773)	Diamantino, R. Oeste, Xingú	Descamps & Carbonell 1985
<i>Tropidacris collaris</i> (Stoll, 1813)	Ch. Guimarães, Cpo N.Parecis	Carbonell 1986
<i>T. cristata dux</i> (Drury, 1773)	MT/MS	Silva <i>et al.</i> 1968
<i>T. cristata grandis</i> (Thunberg, 1824),	MT/MS	Silva <i>et al.</i> 1968
<i>T. cristata cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Ch. Guim, R.Oeste,Diamantino	Carbonell 1986
<i>Xestotrachelus robustus</i> (Bruner, 1911)	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911, Liebermann 1955

Continuação **Tabela 1.**

Famílias/Subfamílias/espécies	município(s) da coleta	fonte
<i>Xyleus attenuatus</i> (Rehn, 1909)	Chapada dos Guimarães	Rehn (1909, 1918), Liebermann 1955
<i>X. laevipes</i> (Stal, 1878),	MT/MS	Silva <i>et al.</i> 1968
<i>X. araguaia</i> Carbonell, 2004	Alto Araguaia	Carbonell 2004
<i>X. regularis</i> (Bruner, 1905)	Chapada dos Guimarães	Liebermann 1955
<i>X. goias</i> Carbonell, 2004	Sta. Terezinha	Carbonell 2004
<i>X. guarani</i> (Rehn, 1907)	Chapada dos Guimarães	Carbonell 2004
<i>X. lineatus</i> Bruner, 1906	Chapada dos Guimarães	Carbonell 2004
<i>Zoniopoda exilipes</i> Bruner, 1906	Chapada dos Guimarães	Bruner 1911
<i>Z. iheringi</i> Pictet & Saussure, 1887	Chapada dos Guimarães	Rehn (1909, 1913)
<i>Z. mimicula</i> Rehn, 1909	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Liebermann 1955

OMMEXECHIDAE

Ommexechinae

<i>Clarazella bimaculata</i> (Giglio-Tos, 1894)	Chapada dos Guimarães	Liebermann 1955
<i>Descampsacris serrulatum</i> (Thunberg, 1824)	Ch. Guimarães, Rio Araguaia	Bruner 1911
<i>Ommexecha macropterum</i> Blanchard, 1836	Chapada dos Guimarães	Rehn 1909, Ronderos 1977
<i>Ommexecha virens</i> Serville, 1831	Jaciara, Diamantino	Liebermann 1955, Ronderos 1977
<i>Spathalium</i> Bolívar, 1884	Chapada dos Guimarães	Liebermann 1955

Os espécimes encontram-se depositados em museus espalhados pelo mundo, tais como Carnegie Museum of Pittsburgh e Academy of Natural Sciences, Philadelphia, EUA; Museum of Zoology, University of Michigan, EUA; United States National Museum of Natural History, Washington, EUA; Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina e Facultad de Ciencias, Universidad de la Republica, Uruguay). No entanto, muitos também estão conservados no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que abriga o maior acervo de insetos da América do Sul, especialmente da fauna neotropical, com cerca de 95.000 exemplares da ordem Orthoptera, sendo mais de 210 holótipos e neótipos e aproximadamente 1.000 parátipos (Vasconcellos & Monné 2001). Entre os tipos primários, 20 foram coletados no

estado de Mato Grosso nos anos de 1964, 1978 a 1980, 1983 e 1996 (Vasconcellos & Monné 2001).

Em contraste com esta vasta informação sobre a ocorrência de Orthoptera feita na Chapada dos Guimarães, o estado de Mato Grosso ainda se constitui em um grande vazio amostral, sem mencionar a necessidade de se confrontar aqueles dados de coletas feitas no passado com a realidade atual.

Existem no Brasil pelo menos 20 espécies de gafanhotos com importância econômica ocorrendo em diferentes regiões geográficas (Cosenza 1994, Barrientos 1995, Parizzi & Lobato 1996, Guerra 2001). Dentre elas destaca-se o *R. schistocercoides* que apresentou as maiores explosões populacionais do país, sobretudo no estado de Mato Grosso (Curti & Brito 1987, Lecoq 1991, Cosenza 1994, Barrientos 1995, Guerra & Manfio 1996, Miranda *et al.* 1996), com grandes prejuízos a diferentes cultivos agrícolas, especialmente às lavouras de arroz e cana-de-açúcar. Estas ocorrências tornavam-se mais perceptíveis com a ocupação das áreas de vegetação nativas pelas lavouras e não são raras as ocorrências de outras espécies de gafanhotos associadas a danos econômicos, como tem sido o caso de *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Guerra *et al.* 2010), espécie que sobrevive durante o inverno (período de entressafra) em meio aos cultivos de milho, sorgo, crotalária e girassol.

Os trabalhos objetivando o levantamento da fauna de gafanhotos da Chapada dos Parecis foram bastante superficiais e em pontos aleatórios, ao contrário das vastas informações sobre a composição de espécies da Chapada dos Guimarães, e não levam em consideração os cultivos existentes nas redondezas. Trata-se de uma das regiões do país que teve grandes aberturas de áreas de cerrados para os cultivos agrícolas (Sano *et al.* 2008) nas últimas décadas. É a mesma região onde ocorreram os maiores danos causados por *R. schistocercoides* já registrados no país (Cosenza 1994, Curti & Brito 1987, Lecoq 1991,

Barrientos 1995, Guerra & Manfio 1996, Miranda *et al.* 1996), com grandes prejuízos a diferentes cultivos e, na cultura da soja nos anos recentes, por *B. punctulatus* (Guerra *et al.* 2010). *R. schistocercoides* foi bastante estudada na década de 1990, com destaque para os trabalhos sobre sua bioecologia (Lecoq & Pierozzi Jr. 1994, 1996a), características cromáticas e comportamentais (Lecoq & Pierozzi Jr. 1996b), estudos morfométricos (Pierozzi Jr. & Lecoq 1998), assim como sobre as hipóteses relacionadas aos determinismos das explosões populacionais {Lecoq & Pierozzi Jr. (1995a, 1995b), Miranda *et al.* 1996}. Em função desta realidade e também por terem sido registrados casos de altas densidades populacionais de *B. punctulatus* nos últimos anos, deparou-se com a necessidade de se conhecer quais são as espécies de gafanhotos e em que intensidade estão associadas às áreas cultivadas, motivo pelo qual este estudo foi realizado em Mato Grosso, na Chapada dos Parecis.

Objetivos e divisão do estudo

Este trabalho teve como objetivo o conhecimento da composição da fauna de gafanhotos (Acridoidea) da região da Chapada dos Parecis e a identificação de potenciais pragas entre a ortopterofauna inventariada. Em função das diferenças na estrutura de hábitat entre as áreas nativas e cultivadas, buscou-se também detectar separadamente a composição de espécies que ocorrem entre os ambientes agrícolas e naturais.

Durante o desenvolvimento do trabalho constatou-se um predomínio da espécie *B. punctulatus* e, muitas vezes, a presença de grande abundância de ninfas até então não identificadas a ela associadas nos ambientes de lavouras. Buscando-se maior entendimento sobre a espécie *B. punctulatus* e na tentativa de identificar suas ninfas, o estudo visando à

composição de Acridoidea foi complementado de forma a se obter mais informações sobre a biologia, dinâmica populacional e características morfológicas das ninfas desta espécie.

Assim, em função dos objetivos estabelecidos, o trabalho ficou dividido em dois capítulos, já apresentados na forma de artigos, de acordo com as normas das respectivas revistas:

Capítulo I - Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil. Este capítulo apresenta uma contribuição ao conhecimento da composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea), comparação nas lavouras e nos cerrados, assim como das potenciais pragas agrícolas em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, e atende ao primeiro objetivo que foi o conhecimento da composição e identificação de potenciais pragas entre os acridoideos inventariados.

Capítulo II - História de vida e dinâmica populacional de *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Orthoptera: Acrididae) no estado de Mato Grosso, Brasil. Este capítulo apresenta um estudo detalhado sobre história de vida e dinâmica populacional daquela que foi a espécie mais abundante nas áreas de lavouras da Chapada dos Parecis, *B. punctulatus*. Por esta razão e por existirem registros da importância econômica em outros países, aprofundou-se o estudo sobre ela. O artigo derivado deste capítulo está no anexo I.

Referências Bibliográficas

- Amédégnato, C. 1974. Les genres d'acridiens néotropicaux, leur classification par familles, sous familles et tribus. **Acrida** **3**:193–204.
- Amédégnato, C. & Descamps, M. 1979. Diagnoses génériques et affinités phylétiques d'Acridoidea néotropicaux récoltés par le Dr. Campos Seabra et M. Descamps (Orthoptera). **Annales de la Société Entomologique de France** **15**: 423–487.
- Amédégnato, C. & Poulain, S. 1986. Diagnoses et signalisations de Romaleidae arboricoles amazoniens (Orthoptera Acridoidea). **Annales de la Société Entomologique de France** **22**: 423–455.
- Amédégnato, C. & Poulain, S. 1987. Les acridiens néotropicaux. I : Proctolabinae Amazoniens (Orthoptera : Acridoidea). **Annales de la Société Entomologique de France** **23**: 399–434.
- Assis-Pujol, C.V. 1997a. Duas novas espécies brasileiras de *Rhammatocerus* Saussure, 1861(Acrididae, Gomphocerinae, Scyllinini). **Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro, Zoologia** **380**: 1–10.
- Assis-Pujol, C.V. 1997b. Notas sinonímicas e redescrções de duas espécies de *Rhammatocerus* Saussure, 1861 (Orthoptera: Acrididae: Gomphocerinae: Scyllinini **Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro, Zoologia** **376**: 1–12.
- Assis-Pujol, C.V. 1997c. **Revisão das espécies do gênero *Rhammatocerus* Saussure, 1861 (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae, Scyllinini)**. Dissertação (Mestrado – Ciências Biológicas. Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 114pp.
- Assis-Pujol, C.V. 1998. Aspectos morfológicos, taxonômicos e distribuição geográfica de cinco espécies de *Rhammatocerus* Saussure, 1861 (Acrididae, Gomphocerinae, Scyllinini). **Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro, Zoologia** **387**: 1–27.
- Assis-Pujol, C.V.; Guerra, W. D. & Santos, C. M. A. 2001. Três espécies de *Eurotettix* Bruner, 1904 do Brasil (Acrididae, Melanoplinae). **Contribuições Avulsas Sobre a Historia Natural do Brasil, Série Zoologia** **34**: 1–11.
- Barrientos, L. L. 1995. The present state of the locust and grasshopper problem in Brazil. **Journal of Orthoptera Research** **4**: 61–64.

- Batáry, P.; Kirill, M. O.; Báldi, A.; Kleijn, D.; Kisbenedek, T. & Sarolta, E. 2007. Effects of local and landscape scale and cattle grazing intensity on Orthoptera assemblages of the Hungarian Great Plain. **Basic and Applied Ecology 8**: 280–290.
- Bruner, L. 1910 - South American Tetrigidae. **Annals of the Carnegie Museum 7**: 89–143.
- Bruner, L. 1911. South American Acridoidea. **Annals of the Carnegie Museum 8**: 15–147.
- Bruner, L. 1915. Notes on Tropical American Tettigonoidea. **Annals of the Carnegie Museum 9**: 284–404.
- Carbonell, C. S.; Ronderos, R. A. & Mesa, A. 1967. Un nuevo género y especie de Leptysmini (Orthoptera, Acrididae) de Sudamérica. **Notas de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires 5**: 1–10.
- Carbonell, C. S. 1969. Revision of the genus *Zygoclistron* Rehn, 1905 (Orthoptera, Acridoidea). **Transactions of the American Entomological Society 95**: 571–602.
- Carbonell, C. S. & Ronderos, R. A. 1973. Las especies del grupo *Punctulatus* del género *Dichroplus* Stal (Orthoptera, Acrididae). **Revista del Museo La Plata 11**: 359–398.
- Carbonell, C. S. 1974. Una nueva especie del género *Zygoclistron* Rehn 1905 (Orthoptera, Acrididae, Aleuinae) del Monte Roraima. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 34**: 271–275.
- Carbonell, C. S. & Descamps, M. 1978. Revue des Ommatolampae (Acridoidea, Ommatolampinae). **Annales de la Société Entomologique de France 14**: 1–35.
- Carbonell, C. S. 1978. Origin, evolution and distribution of the neotropical acridomorph fauna (Orthoptera): a preliminary hypothesis. Buenos Aires: **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 36**: 153–175.
- Carbonell, C. S. 1984. *Radacridium nordestinum*: a New Genus and Species of Romaleid Grasshoppers from the Brazilian Caatinga (Orthoptera, Acridoidea). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 136**: 123–129.
- Carbonell, C. S. 1986. Revision of the Neotropical Genus *Tropidacris* (Orthoptera, Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 138**: 366–402.
- Carbonell, C. S. & Campos-Seabra, C. A. 1988. *Costalimacris* and *Limacridium*, new genera of Romaleine grasshoppers from the neotropical region (Orthoptera : Acridoidea : Romaleidae). **Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro, Zoologia 320**: 1–23.

- Carbonell, C. S. 1988a. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) especie prejudicial para la agricultura en la region centro oeste de Brasil (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae). **Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro, Zoologia 318**: 1–17.
- Carbonell, C. S. 1988b. *Rhammatocerus palustris* n. sp. from Central Brazil and Paraguay (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae). **Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro, Zoologia 322**: 1–12.
- Carbonell, C. S. 1989. *Digamacris* n. gen. (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae) de la region atlantica meridional de Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 84**: 77–86.
- Carbonell, C. S. 1990. On a revision of the genus *Agriacris* Walker (=Elaeochlora Stål). **Metaleptea 13**(1): p. 7.
- Carbonell, C. S. 1995. Revision of the tribe Scyllinini, nov. (Acrididae: Gomphocerinae), with descriptions of new genera and species. **Transactions of the American Entomological Society 121**: 87–152.
- Carbonell, C. S. 1996a. Revision of the Genus *Orthoscapheus* Bruner 1906, with Description of a New Species (Acrididae, Ommatolampinae, Abacrini). **Journal of Orthoptera Research 5**: 29–36.
- Carbonell, C. S. 1996b. New species of the genus *Radacridium* Carbonell, 1984 (Acridoidea: Romaleidae: Romaleinae) from the Brazilian Northeast. **Journal of Orthoptera Research 5**: 37–41.
- Carbonell, C. S. 2002. The grasshopper tribe Phaeopariini (Acridoidea: Romaleidae). **Publications on Orthopteran diversity**. Philadelphia, PA, USA. The Orthopterists' Society. 148 pp.
- Carbonell, C. S. 2004. The genus *Xyleus* Gistel, 1848 (Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). **Journal of Orthoptera Research 13**: 63–133.
- Carbonell, C. S. & Mesa, A. 2006. *Ronderosia ommexchoides*: a new species of Brazilian Dichroplini (Orthoptera: Acrididae, Melanoplinae). **Neotropical Entomology [online] 35**: 632–637.
- Carbonell, C. S. 2007. The genus *Zoniopoda* Stål 1873 (Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). **Journal of Orthoptera Research 16**: 1–33.
- Carbonell, C. S. 2008. The genus *Aleuas* Stål 1878 (Acrididae, Copiocerinae, Aleuasini). **Journal of Orthoptera Research 17** : 1–27.

- Chapman, R. F. 1990. Food Selection, pp. 39–72. In: Chapman R.F., Joern A. (Eds) **Biology of Grasshoppers**. John Wiley and Sons, New York.
- Cigliano, M. M. & Ronderos, R. A. 1994. Revision of the South American grasshopper genera *Leiotettix* Bruner and *Scotussa* Giglio Tos (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Transactions of the American Entomological Society** **120**: 145–180.
- Cigliano, M. M. 2007. Review of the South American genus *Eurotettix* Bruner (Orthoptera, Acridoidea, Melanoplinae). **Systematic Entomology** **32**: 176–195.
- Comstock, J. H. & Comstock, A. B. 1895. **A manual of the study of insects**. The Comstock Publishing Company, Ithaca, NY. p. III-VII, 1–701.
- Cosenza, G. W. 1994. **Programa Nacional de Controle do Gafanhoto**. Manual Técnico. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, EMBRAPA-SPI, Brasília, 34pp.
- Crawley, M. J. 1989. **The relative importance of vertebrate and invertebrate herbivores in plant population dynamics**. In: *Insect–Plant Interactions*, Vol. 1 (ed. E. A. Bernays), LA, US, CRC Press pp. 45–71.
- Curti, J. B. & Brito, J. S. 1987. **National Program of Locust Control**. Ministério da Agricultura - SDSV, Brasília. 14pp.
- De Angelis, D. L. 1992. **Dynamics of nutrient cycling and food webs**. Population and Communities. New York, Chapman & Hall, 266pp.
- Descamps, M. 1978. La faune dendrophile neotropicale. II Revue de Taeneophorini et Ophthalmolampini (Orthoptera, Romaleidae). **Bulletin du Museum National d’Histoire Naturelle** **355**: 371–416.
- Descamps, M. 1980. La faune dendrophile néotropicale V[a]. Seconde revue des Proctolabinae amazoniens et guyanais (Orthoptères, Acrididae). **Annales de la Société Entomologique de France** **16**: 19–47.
- Descamps, M. 1982. Eumastacoidea neotropicaux diagnoses signalisations, notes biologiques, 2. (Orth.). **Bulletin de la Société Entomologique de France** **87**: 141–180.
- Descamps, M. 1983. La faune dendrophile neotropicale. IX. Seconde revue des Ophthalmolampini: le groupe des Ophthalmolampae (Orthoptera: Romaleidae). **Annales de la Société Entomologique de France** **19**: 367-404.

- Descamps, M. 1984. Revue préliminaire de la tribu des Copiocerini (Orth. Acrididae). **Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle** **130**: 1–72.
- Descamps, M. & Carbonell, C. S. 1985. Revision of the Neotropical Arboreal Genus *Titanacris* (Orthoptera, Acridoidea, Romaleidae). **Annales de la Société Entomologique de France** **21**: 259–285.
- Dos Santos, C. M. A. & Assis-Pujol, C. V. 2003. Espécie nova de *Rhammatocerus* Saussure, 1861 do estado do Rio de Janeiro, Brasil (Caelifera, Acrididae, Gomphocerinae, Scyllinini). **Arquivos do Museu Nacional (Rio de Janeiro, RJ)** **61**: 171–174.
- Duranton, J. F.; Launois, M.; Launois-Luong, M. H. & Lecoq, M. 1982. **Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche**. Paris, CIRAD-GERDAT Tome I 695pp.
- Duranton, J. F.; Launois, M.; Launois-Luong, M. H. & Lecoq, M. 1987. **Guia prático de luta contra os gafanhotos devastadores no Brasil**. Montpellier, Fao, Rome - CIRAD/PRIFAS, 161 pp.
- Eades, D. C.; Otte, D.; Cigliano, M. M. & Braun, H. 2011. **Orthoptera Species File Online**. Version 2.0/4.0. [10/02/11]. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>.
- Farrow, R. A. 1990. Flight and Migration in Acridoids, pp. 227–314. In: Chapman, R.F. & Joern, A. (Eds) **Biology of grasshoppers**. John Wiley and Sons, New York.
- Gillott, C. 2005. **Entomology**, third Edition. Springer Press. Netherlands. 834pp.
- Guerra, W. D. & Manfio, M. A. 1996. O Gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) em Mato Grosso. In: **I Encontro Internacional sobre Biologia, Comportamento e Controle do Gafanhoto**. Cuiabá, Mato Grosso, Anais, 110pp.
- Guerra, W. D. 2001. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) y otros acridoideos de importância econômica em Brasil. In : **I Curso Internacional sobre Ecologia, manejo y control de langosta voladora**. Ciudad Victoria, México, Dinámica Impresa, Memorias 232pp.
- Guerra, W. D.; Oliveira, P. C. & Barrientos-Lozano, L. 2010. Life history and population dynamics of *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Orthoptera: Acrididae) in the state of Mato Grosso, Brazil. **Journal of Orthoptera Research** **19**: 333-340.
- Guido, M. & Damiano, G. 2001. Distribution patterns of four Orthoptera species in relation to microhabitat heterogeneity in an ecotonal area. **Acta Oecologica** **22**: 175–185.

- Grimaldi, D. & Engel, M. S. 2005. **Evolution of the Insects**. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 770pp.
- Joern, A. & Gaines, S. B. 1990. Population dynamics and regulation in grasshoppers, pp. 415–482. In: Chapman R.F., Joern A. (Eds) **Biology of grasshoppers**. John Wiley and Sons, New York.
- Joern, A. 1996. Host plant quality and grasshopper populations. In: Cunningham G L, Sampson M W (Eds.), **Grasshopper Integrated Pest Management User Handbook**. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Technical Bulletin 1809, Washington, D.C, USDA pp. IV.4-1–IV.4-6
- Kukalova-Peck, J. 1991. Fossil history and the evolution of hexapod structures. In: The Insects of Australia (edited by CSIRO). Melbourne: Melbourne University Press.
- Lecoq, M. 1991. **Gafanhotos do Brasil. Natureza do Problema e Bibliografia**, Montpellier, França CIRAD/EMBRAPA 157 pp.
- Lecoq, M. & Pierozzi Jr., I. 1994. Les stades larvaires de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), criquet ravageur de l'état du Mato Grosso, Brésil (Orthoptera, Acrididae). **Bulletin de la Société Entomologique de France** **99**: 525–535.
- Lecoq, M. & Pierozzi Jr., I. 1995a. *Rhammatocerus schistocercoides* locust outbreaks in Mato Grosso (Brazil): a long-standing phenomenon. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology** **2** : 45–53.
- Lecoq, M. & Pierozzi Jr., I. 1995b. Le Criquet du Mato Grosso : l'agriculture est-elle responsable? **Tropicultura** **13**: 32–33.
- Lecoq, M. & Pierozzi Jr., I. 1996a. Comportement de vol des essaims de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) au Mato Grosso, Brésil (Orthoptera: Acrididae, Gomphocerinae). **Annales de la Société Entomologique de France** **32**: 265–283.
- Lecoq, M. & Pierozzi Jr., I. 1996b. Chromatic Polymorphism and Geophagy: Two Outstanding Characteristics of *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn 1906) Grasshoppers in Brazil [Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae]. **Journal of Orthoptera Research** **5**: 13–17.
- Liebermann, J. 1955. Primeira relação sistemática dos acridóideos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **53**: 329–344.

- Mesa, A.; Ferreira, A. & Carbonell, C. S. 1982. Cariología de los acridoideos neotropicales: Estado actual de su conocimiento y nuevas contribuciones. **Annales de la Société Entomologique de France** **18**: 507–526.
- Miranda, E. E.; Lecoq, M.; Pierozzi Jr., I.; Duranton, J. F. & Batistella, M. 1996. **O gafanhoto do Mato Grosso, Balanço e perspectivas de 4 anos de pesquisas, 1992-1996**. Relatório Final do Projeto “Meio Ambiente e Gafanhotos Pragas no Brasil. Campinas EMBRAPA-NMA, CIRAD-GERDAT-PRIFAS 146pp.
- Normabuena, H. & Piper, G. L. 2000. Impact of *Apion ulicis* Forster on *Ulex europaeus* L. seed dispersal. **Biological Control** **17**: 267–271.
- Otte, D. 1978. Revision of the grasshoppers tribe Orphulellini (Acrididae: Gomphocerinae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **131**: 52–88.
- Parizzi, P. & Lobato, L. C. 1996. Campanha de combate ao gafanhoto no estado de Minas Gerais. In: **I Encontro Internacional sobre Biologia, Comportamento e Controle do Gafanhoto**. Cuiabá, Mato Grosso, Anais, 110pp.
- Pierozzi Jr., I. & Lecoq, M. 1998. Morphometric studies on *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn,1906) (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) in Brazilian and Colombian populations. **Transactions of the American Entomological Society** **124**: 25–34.
- Rehn, J. A. G. 1906. Notes on South American grasshoppers of the subfamily Acridinae (Acrididae), with descriptions of new genera and species. **Proceedings of the United States National Museum** **30**: 371–391.
- Rehn, J. A. G. 1909. On Brazilian grasshoppers of the subfamilies Pyrgomorphinae and Locustinae (Acridinae of authors). **Proceedings of the United States National Museum** **36**: 109–163.
- Rehn, J. A. G. 1913. A contribution to the knowledge of the Orthoptera of Argentina. **Proceedings of the United States National Museum** **65**: 273–379.
- Rehn, J. A. G. 1918. Descriptions of one genus and fifteen news species of tropical American Orthoptera. **Transactions of the American Entomological Society** **44**: 321-371.
- Roberts, H. R. 1975. A revision of the genus *Cylindrotettix* including new species (Orthoptera: Acrididae: Leptysmiinae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **127**: 29–43.

- Roberts, H. R. 1978. A revision of the tribe Leptysmini except the genus *Cylindrotettix* (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **129**: 33-69.
- Roberts, H. R. & Carbonell, C. S. 1979. A revision of the genera *Stenopola* and *Cornops* (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **131**: 104–130.
- Roberts, H. R. & Carbonell, C. S. 1980. Concluding revision of the subfamily Leptysminae (Orthoptera, Acrididae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **132**: 64–85.
- Roberts, H. R. & Carbonell, C. S. 1981. A revision of the neotropical genus *Abracris* and related genera (Orthoptera, Acrididae, Ommatolampinae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **133**: 1–14.
- Roberts, H. R. & Carbonell, C. S. 1992. Revision of the genera *Agriacris* Walker, 1870 and *Staleochlora* Nov. (Orthoptera, Romaleidae). **Journal of Orthoptera Research** **1**: 75–106.
- Ronderos, R. A.; Carbonell, C. S. & Mesa, A. 1968. Revisión de las especies del género *Dichroplus* Stål del grupo elongatus (Orthoptera, Acrididae, Catantopinae). **Revista del Museo de La Plata** **10**: 271–325.
- Ronderos, R. A. 1976a. Una nueva especie del género *Dichroplus* Stål del grupo elongatus (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Neotropica** **22**: 41–44.
- Ronderos, R. A. 1976b. Revisión del género *Parascopas* Bruner (Orthoptera: Acrididae, Melanoplinae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina** **35**: 175–192.
- Ronderos, R. A. 1977. Notas para una revisión de la subfamilia Ommexechinae VIII. El género *Ommexecha* Serville (Orthoptera: Acridiomorpha). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina** **36**: 97–111.
- Ronderos, R. A. 1979. La familia Ommexechidae (Orthoptera, Acridoidea). **Acrida** **8**: 241–273.
- Ronderos, R. A. 1981. Nuevos Melanoplinae neotropicales (Orthoptera, Acrididae). **Neotropica** **27**: 99–103.
- Ronderos, R. A. 1982a. El genero *Timotes* Roberts (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina** **41**: 313–318.

- Ronderos, R. A. 1982b. Nuevas consideraciones sobre el género *Parascopas* Bruner (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina** **41**: 183–196.
- Ronderos, R. A. & Sanchez, N. E. 1983. Revision del genero *Propedies* Hébard (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina** **42**: 171–218.
- Ronderos, R. A. & Turk, S. 1989. Notas sobre Melanoplinae neotropicales (Orthoptera, Acrididae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina** **46**: 69–74.
- Ronderos, R. A. & Cigliano, M. M. 1990. Notas para una revisión del genero *Dichroplus* Stål I. *Boliviacris*, nuevo genero de Dichropli (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Boletín de La Sociedad de Biología de Concepción** **61**: 135–144.
- Ronderos, R. A. 1991. Notes for a Revision of the Genus *Dichroplus* Stal. II. On *D. brevipennis* Ronderos, 1979 (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Revista Brasileira de Entomologia** **35**: 255–261.
- Sano, E. E.; Rosa, R.; Brito, J. L. S. & Ferreira, L. G. 2008. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **43**: 153–156.
- Silva, A. G. A.; Gonçalves, C. R.; Galvão, D. M.; Gonçalves A. J. L.; Gomes, J.; Silva, M. N. & Simoni, L. 1968. **Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil. Seus Parasitos e Predadores**. Parte II, 1o Tomo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622 pp.
- Tauber M.J., Tauber C.A., Masaki S. 1986. **Seasonal Adaptations of Insects**. Oxford University Press, Oxford.
- Trivinho-Strixino, S. & Strixino, G. 1993. Estrutura da comunidade de insetos aquáticos associados à *Pontederia lanceolata* Nuttal. **Revista Brasileira de Biologia** **53**: 103–111.
- Vasconcellos, S. M. & Monné, M. A. 2001. Tipos primários de Orthoptera (Caelifera) da coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro. **Publicações Avulsas do Museu Nacional do Rio de Janeiro** **87**: 1–19.
- Vasconcellos, S. M. 2005. Revisão dos gêneros *Prionolopha* e *Securigera* (Orthoptera, Romaleidae, Romaleinae). **Iheringia, Série Zoologia** **95**: 133–149.
- Wettstein, W. & Schmid, B. 1999. Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effect of altitude, habitat quality and habitat fragmentation on butterflies and grasshoppers. **Journal of Applied Ecology** **36**: 363–373.

Wink, C.; Guedes, J. V. C.; Fagundes, C. K. & Rovedder, A. P. 2005. Insetos Edáficos como Indicadores da Qualidade Ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias** **4**: 60–71.

CAPÍTULO 1

Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil

Aceito para publicação na **Revista Brasileira de Entomologia** (em parte) com o título “Composição de gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em áreas de cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Estado de Mato Grosso, Brasil”.

RESUMO

Foi determinada a composição e abundância de espécies de gafanhotos usando amostragem com rede entomológica durante 3 anos de estudo na Chapada dos Parecis, estado de Mato Grosso. O levantamento foi feito em áreas de lavouras e com vegetação ainda nativa (cerrados) com, respectivamente, 56 e 59 locais inventariados em cada ambiente. Foram coletados 3.031 gafanhotos de 64 espécies distribuídas entre as seguintes famílias e subfamílias: Acrididae (49): Gomphocerinae (21), Ommatolampinae (10), Melanoplinae (6), Acridinae (4), Leptysminae (3), Copiocerinae (3), Proctolabinae (1) e Cyrtacanthacridinae (1); Romaleidae (13): Romaleinae (13) e Ommexechidae (2): Ommexechinae (2). As diferenças foram significativas entre o número de espécies encontradas nos cerrados (61) e nas lavouras (16). No entanto a maior abundância foi registrada nas lavouras, com 60, 3% dos indivíduos coletados, contra 39,7% nos cerrados. Para auxiliar na identificação, além da consulta a especialistas foi feita a tradução e adaptação da chave de Famílias e Subfamílias de Acridoidea Neotropicais. A abundância de Acridoidea foi significativamente maior nas lavouras que nos cerrados e foi influenciada, sobretudo, por duas espécies da família Acrididae: *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) e *Orphulella punctata* (De Geer, 1773) que responderam por 49,5% do total de indivíduos coletados em toda a Chapada dos Parecis e, juntas, somam 78,8 % da abundância registrada nas áreas de lavouras. Ambas as espécies tem potencial de se tornarem pragas. O conhecimento da composição de Acridoidea da região poderá servir como base para outros estudos dentro deste grupo e resultar em instrumentos para a política pública ambiental no país.

Palavras-chave: Agricultura, Cerrado, estrutura de taxocenose, Melanoplinae, praga, riqueza.

ABSTRACT

Were determined the composition and abundance of grasshoppers using sweep net sampling over a three years period at the Parecis Plateau, State of Mato Grosso, Brazil. The survey was done in areas with crops and native vegetation (savanna) with, respectively, 56 and 59 places available in each environment. Were collected 3.031 grasshoppers of 64 different species distributed among the following families and subfamilies: Acrididae (49): Gomphocerinae (21), Ommatolampinae (10), Melanoplinae (6), Acridinae (4), Leptysminae (3), Copiocerinae (3), Proctolabinae (1) and Cyrtacanthacridinae (1); Romaleidae (13): Romaleinae (13) and Ommexechidae (2): Ommexechinae (2). The differences were significant between the number of species found in the savannas (61) and in crop areas (16). However, the highest abundance was found in crops, 60.3% of the total sample, and 39.7% in the savanna. To assist in the identification, was made the translation and adaptation of Key to Families and Subfamilies of Neotropical Acridoidea from Christiane Amédégnato. The abundance of Acridoidea was significantly higher in crops than in savannas areas which was influenced mainly by two Acrididae's species: *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) and *Orphulella punctata* (De Geer, 1773) what accounted for 49.5% of the total individuals collected across Parecis Plateau and for 78.8% of the grasshopper's abundance in the crop cultivated areas. Both species are considered potential pests. The knowledge of the Acridoidea's diversity of the region may serve as a basis for further studies in this group and result in instruments for environmental public policy.

Key words: Agriculture, Brazilian savanna, assemblage structure, Melanoplinae, pest, richness.

INTRODUÇÃO

O Cerrado, bioma característico do Planalto Central, com grande diversidade de flora e de fauna, foi incluído na lista dos hotspots em diversidade do planeta pela Conservation Internacional (Mittermeier *et al.* 1999) pelas ameaças que vem sofrendo em virtude da ação do homem. As importantes diminuições territoriais deste bioma ocorridas ao longo dos anos, em especial a partir da década de 1980, tem se tornado uma preocupação da comunidade científica. A grande diversidade de habitats e principalmente de micro-habitats se constituem num dos grandes refúgios para a fauna, em especial a dos insetos, que vem sendo não só ameaçada, mas literalmente destruída. Dias (1992) estima que o Cerrado comporte pelo menos 160.000 espécies de diferentes formas de vida, sendo os insetos o maior grupo (90.000 spp.), seguido dos fungos (40.000 spp.) e das angiospermas (10.000 spp.).

Vários trabalhos vem sendo feitos visando o conhecimento da entomofauna da região de Cerrado (Diniz & Kitayama 1998, Camargo 1999, Santos *et al.* 2004, Constantino 2005, Ferro & Diniz 2007, Soares *et al.* 2010), mas pouco se avançou em relação ao conhecimento da ortopterofauna, principalmente no que se trata de Planalto Central, em especial no estado de Mato Grosso, um dos grandes responsáveis pelas alterações deste bioma.

A maioria das coletas de Orthoptera realizada em Mato Grosso ocorreu de forma ocasional. As que foram feitas de forma sistemática tiveram esforço amostral distribuído em área não representativa para o estado, concentrando-se no município de Chapada dos Guimarães (Fig. 1.1). Entre os estudos mais antigos destacam-se as coletas de H. H. Smith, descritas por Bruner (1910, 1911, 1915) e Rehn (1906, 1909, 1913, 1918, 1944). A “Primeira Relação Sistemática dos Acridoideos do Brasil” (Liebermann 1955) apresentou uma relação de 311 espécies. Dentre estas, constavam 251 espécimes da superfamília Acridoidea, distribuídos em 160 gêneros na família Acrididae, 75 na família Romaleidae e

16 em Ommexechidae. Destas já tinham sido registradas no estado de Mato Grosso 24 espécies de Acrididae, 14 de Romaleidae e 5 Ommexechidae, a maioria oriunda do município de Chapada dos Guimarães (Liebermann 1955). Entre os estudos mais recentes que relacionam exemplares de Acridoidea coletados em Mato Grosso, destacam-se os da família Acrididae, subfamília Melanoplinae, encontradas em Ronderos (1976, 1982), Ronderos & Sanchez (1983) e em Cigliano (2007); subfamília Gomphocerinae em Otte (1978), Carbonell (1988, 1995) e Assis-Pujol (1997a); subfamília Proctolabinae em Descamps (1980) e Amédégnato & Poulain (1987); subfamília Copiocerinae em Carbonell (1969) e Descamps (1984); subfamília Leptysminae em Roberts (1975, 1978) e Roberts & Carbonell (1979, 1980) e, subfamília Ommatolampinae em Roberts & Carbonell (1981). Na família Romaleidae em geral tem-se os registros feitos por Amédégnato & Poulain (1986); na subfamília Bactrophorinae os achados de Descamps (1983) e, na subfamília Romaleinae, as espécies citadas por Roberts & Carbonell (1992), Descamps & Carbonell (1985), Carbonell (1986, 2002, 2004), Carbonell & Campos-Seabra (1988) e Vasconcellos (2005). Em Ommexechidae (Ommexechinae) tem-se a revisão feita por Ronderos (1977). O conjunto destes autores e outras citações mais antigas revelaram a presença de 153 espécies de gafanhotos (Acridoidea) no estado de Mato Grosso.

Entre as regiões anteriormente investigadas, a mais visitada foi a Chapada dos Guimarães, uma unidade geomorfológica vizinha à Chapada dos Parecis, onde se registrou 107 espécies em 68 gêneros.

Os trabalhos objetivando o levantamento da fauna de gafanhotos da unidade geomorfológica de Chapada dos Parecis (Fig. 1.1) são praticamente inexistentes e o que se fez na região ou proximidades ocorreu em áreas insuficientemente representativas resultando em tão somente 21 espécies: *Abila descampsi* Carbonell, 2002; *Adrolampis meridionalis* Descamps, 1983; *Costalimacris neotropica* Carbonell & Campos-Seabra, 1988;

Eucephalacris diamasina Descamps, 1980; *Eurotettix bugresensis* Cigliano, 2007; *E. procerus* Cigliano, 2007; *Legua rosea* Amédégnato & Poulain, 1986; *Limacridium viridis* Carbonell & Campos-Seabra, 1988; *Omalotettix obliquus* (Thunberg, 1824); *Orthoscapheus planaltinus* Roberts & Carbonell, 1981; *Parascopas atratus* Ronderos, 1982; *Pelopedon brunneum* (Rehn, 1906); *Prionolopha serrata* (Linnaeus, 1758); *Rhammatocerus guerrai* Assis-Pujol, 1997; *R. schistocercoides* (Rehn, 1906); *R. brasiliensis* (Bruner, 1904); *Titanacris albipes* (De Geer, 1773); *Titanacris picticus marginalis* Descamps & Carbonell, 1985; *Tropidacris cristata cristata* (Linnaeus 1758); *T. collaris* (Stoll, 1813) e *Ommexecha virens* Serville, 1831 {Rehn (1906, 1909), Ronderos (1977, 1982), Descamps (1980, 1983), Roberts & Carbonell (1981), Descamps & Carbonell (1985), Amédégnato & Poulains (1986), Carbonell (1986, 1988, 1995, 2002), Carbonell & Campos-Seabra (1988), Assis-Pujol (1997ab), Liebermann 1955 e Cigliano (2007)}

Trata-se de uma região estratégica para o estudo do grupo em questão, pois se constitui em unidade representativa do bioma Cerrado, que teve grandes aberturas de áreas de vegetação nativa para os cultivos nas últimas décadas. Grandes empreendimentos de agricultura intensiva estão estabelecidos nesta região, onde houve registros de uma das principais espécies de gafanhoto considerada praga no Brasil, o *R. schistocercoides* (Curti & Brito 1987, Lecoq 1991, Cosenza 1994, Barrientos 1995, Guerra & Manfio 1996, Miranda *et al.* 1996), que formava grandes nuvens nos cerrados da Chapada dos Parecis (Fig. 1.2) e que causou elevados prejuízos especialmente às lavouras de arroz e cana-de-açúcar.

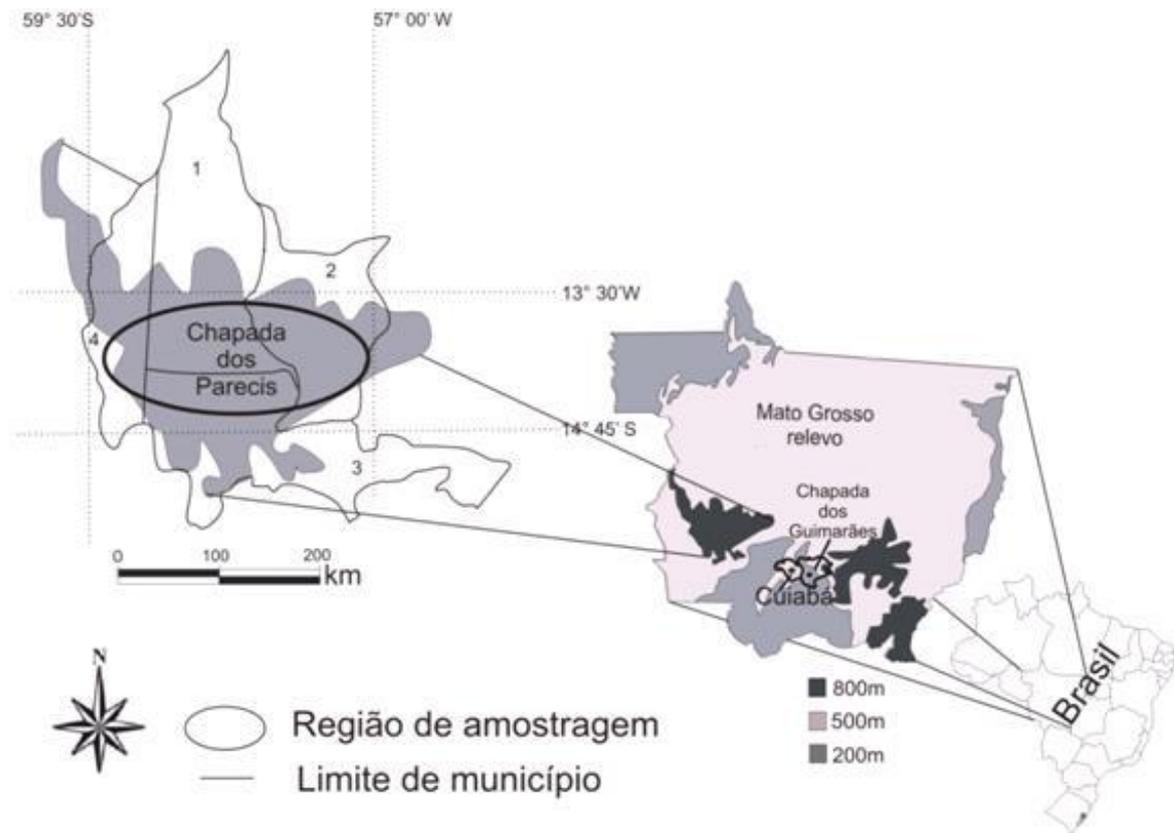


Fig. 1.1: Localização da região amostrada na Chapada dos Parecis, Mato Grosso, Brasil. Municípios: 1: Sapezal; 2: Campo Novo dos Parecis; 3: Tangará da Serra; 4: Campos de Júlio.

Os gafanhotos se constituem num dos maiores, e possivelmente no mais dominante grupo de insetos herbívoros da Terra (Gangwere *et al.* 1997) e representam mais da metade da biomassa de artrópodes que ocupam as gramíneas (Gillon 1983). Estas características os tornam insetos especialmente importantes para o sistema de defesa fitossanitária visando a proteção das plantas cultivadas. Apesar de 95% das espécies de gafanhotos não serem pragas, aquelas que são causam danos econômicos expressivos (Gangwere *et al.* 1997). Eles tem uma grande importância econômica tanto por causa das perdas diretas aos cultivos quanto em relação aos custos para seu controle. De acordo com Gallo *et al.* (2002) para ser caracterizada como praga, um inseto precisa causar dano econômico ao cultivo ou produto vegetal. A injúria ou o dano econômico causado por um organismo deve ser de valor igual ou superior ao custo para seu controle. Há ainda o conceito dado pela FAO (2006), onde

praga é definida como qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos aos vegetais ou produtos vegetais.



Fig. 1.2: Nuvem de *Rammatocerus schistocercoides* na Chapada dos Parecis no ano de 1990 e detalhes do inseto adulto em folha de cana-de-açúcar e de uma ninfa sobre um cacho de arroz. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

No Brasil são relatadas pelo menos 20 espécies de gafanhotos com importância econômica ocorrendo em diferentes regiões geográficas (Lecoq 1991, Cosenza 1994, Barrientos 1995, Guerra 2001). Nos anos recentes, a espécie *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) tem sido registrada causando danos em lavouras de soja da região (Fig. 1.3), em especial no município de Campo Novo dos Parecis (Guerra *et al.* 2010). Esta

espécie e outras sobrevivem durante o inverno (período de entressafra) em meio aos cultivos de milho, sorgo, crotalária e girassol, culturas que depois de colhidas ou dessecadas dão lugar às lavouras de soja, passando esta a ser a alternativa de alimentação.

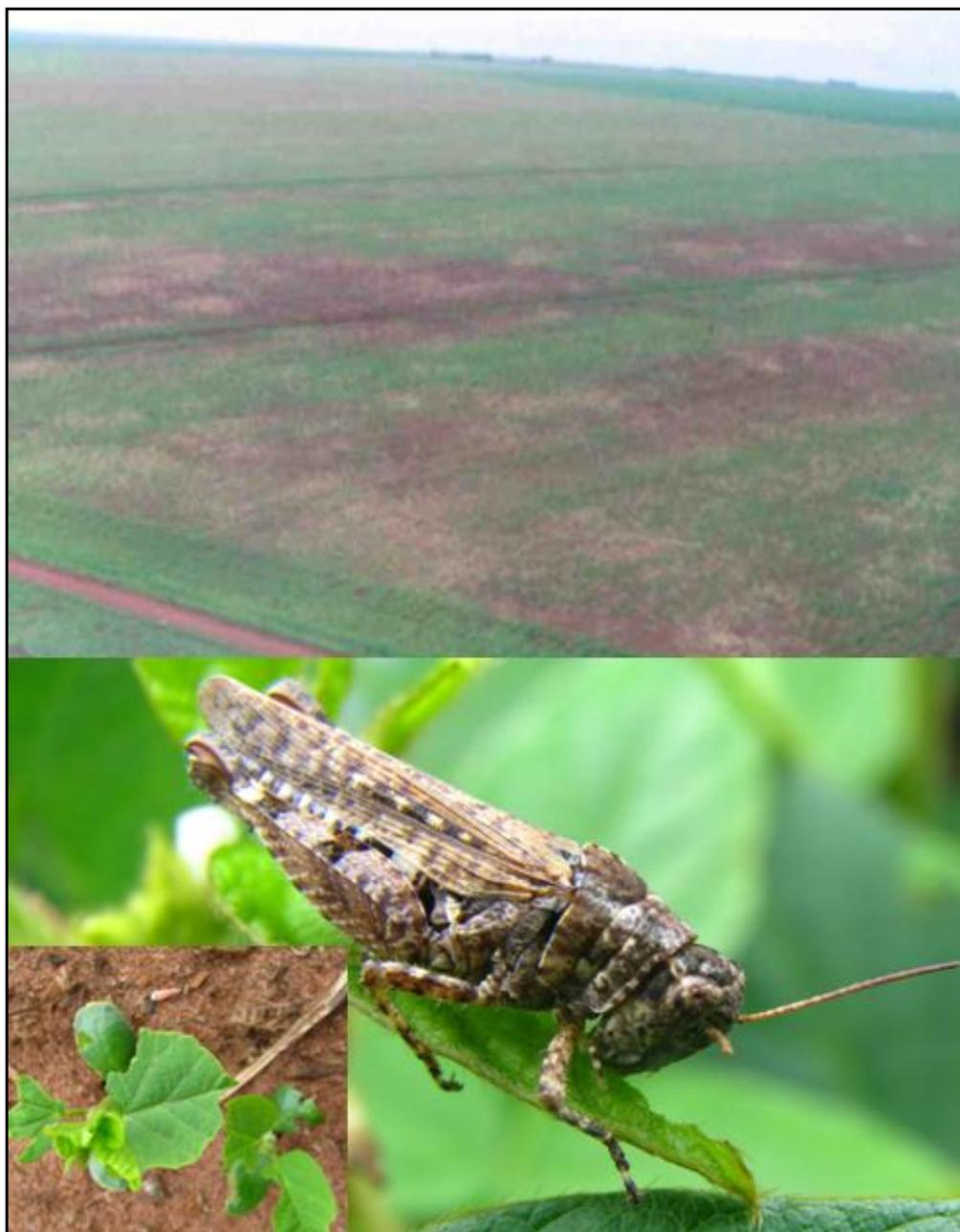


Fig. 1.3: Danos causados por *Baeacris punctulatus* (no detalhe) em lavoura de soja no município de Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

Os ambientes de cerrado possuem estrutura de habitat completamente distintas das lavouras. Sua composição fitossociológica apresenta formações florestais, savânicas e

campestres, onde varia a dominância de árvores, arbustos, subarbustos e ervas, em especial as gramíneas. Tal variabilidade de composições cria condições ecológicas antagônicas às das lavouras e, além disso, a grande diversidade de espécies vegetais que caracteriza os habitats do cerrado influencia na estruturação das taxocenoses de gafanhotos destes ambientes, assim como ocorre em outros biomas, como as savanas africanas, cuja composição florística determina a composição das espécies de gafanhotos (Gebeyehu & Samways 2002).

Quanto às lavouras, as paisagens são muito homogêneas em vista do predomínio das plantas cultivadas, sendo que a diversidade de plantas nos cultivos é representada, sobretudo, pelas ervas daninhas, as quais nem sempre são abundantes em vista dos controles culturais feitos pelos agricultores. A intensiva adição de fertilizantes é outro fator que tende a reduzir a riqueza das espécies vegetais (DiTommaso & Aarssen 1989, Gough *et al.* 2000), como resultado da exclusão competitiva interespecífica (Rajaniemi 2002).

Lecoq (1991) alerta que o homem pode, ao modificar o ambiente, favorecer o gafanhoto propiciando novos meios a certas espécies que antes eram inofensivas. De acordo com Carbonell (1988), as explosões populacionais de gafanhotos em certos estados do Brasil (Rondônia e Mato Grosso, especialmente) estão certamente ligadas, em grande parte, ao desmatamento, ocasionando desequilíbrio ecológico e significativa redução dos inimigos naturais, favorecendo sua explosão populacional (Zahler 1987, Barrientos 1995). Da mesma forma os novos cultivos introduzidos nas áreas recém abertas certamente dão uma grande vantagem competitiva para um subconjunto dos gafanhotos, influenciando na sua capacidade de sobrevivência e no tamanho populacional (Begon *et al.* 2006).

Este trabalho teve como objetivo obter a composição de gafanhotos da Chapada dos Parecis (Fig. 1.1) e avaliar as diferenças desta composição entre os dois ambientes predominantes na região: vegetação de cerrados e lavouras. Além da lista de espécies, são analisados entre os dois ambientes os parâmetros abundância, riqueza e estrutura da

taxocenose. A partir da análise comparativa da composição dos dois ambientes é possível revelar a presença de pragas em potencial e os resultados obtidos podem orientar ações preventivas à ocorrência de pragas e estudos futuros visando o monitoramento de alterações nas paisagens, subsidiando as políticas públicas para o melhor ordenamento da ocupação daquela região e de outras do país. São aqui consideradas como pragas potenciais aquelas que já tiveram registro como praga em outras regiões ou países e que tenham sido detectadas neste estudo. Salienta-se que a maioria das espécies de gafanhotos que ocorrem no ambiente apresenta populações baixas e não afetam a quantidade ou qualidade dos cultivos, quando presentes em lavouras. Caso ocorra alguma alteração dos fatores bióticos ou abióticos, algumas destas espécies podem ampliar seu efetivo populacional e, assim, se tornarem pragas em potencial.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido entre os anos de 2008 e 2010 em propriedades agrícolas e áreas preservadas situadas na unidade geomorfológica de Chapada dos Parecis, estado de Mato Grosso, dentro dos limites dos municípios de Sapezal, Campo Novo dos Parecis, Tangará da Serra e Campos de Júlio (Fig. 1.1), delimitada entre os paralelos 13° 30' a 14° 45' S e 57° 00' a 59° 30' W e compreendendo aproximadamente 20.000 km². Sobre esta unidade, originalmente de domínio biogeográfico de Cerrado, estão instalados grandes e recentes empreendimentos agrícolas. A região se caracteriza por um planalto de altitude, com elevações acima de 550 m, solos tipo Areias Quartzosas (Neossolo Quartzarênico) e Latossolos, predomínio de vegetação de cerrados e clima tropical com inverno seco e verão úmido e temperaturas médias variando entre 20 e 25 °C (Brasil 1982).

A amostragem contemplou dois tipos de ambientes, que respondem pela maior parte da cobertura da Chapada dos Parecis. O primeiro, aqui referido como ambiente antropizado (ou lavouras) (Fig. 1.4), compreende as áreas de agricultura intensiva, sendo a expressão mais comum o cultivo de soja sucedido por culturas de entressafra, tais como milho, algodão, girassol, milho e crotalária. O segundo, denominado ambiente de cerrados (ou área nativa) (Fig. 1.5), levou em conta as fitofisionomias de cerrado sentido restrito e formações campestres (Ribeiro & Walter 1998), pelo predomínio de tais fitofisionomias na região.



Fig. 1.4: Diferentes paisagens de ambientes antropizados por lavouras onde se fez levantamentos de Acridoidea na Chapada dos Parecis, MT. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

Foram amostrados 115 pontos, sendo 59 em ambiente de cerrados e 56 em ambiente de lavouras, distribuídos segundo a predominância destes ambientes e suas subdivisões na área de estudo e buscando o alcance de toda a Chapada (Fig. 1.1). A coleta foi feita a distâncias entre 500 e 1000 metros das bordas das lavouras ou dos cerrados, pela combinação de dois métodos de ampla aceitação para este tipo de estudo (Lecoq 1978, Duranton *et al.* 1982), que aliou o uso de rede entomológica e a busca um a um dos

Acridoidea que pudessem ser encontrados na área amostrada. As coletas nos ambientes de cerrados e de lavouras foram feitas, sempre que possível, pareadas.



Fig. 1.5: Diferentes paisagens de ambientes nativos (cerrado) onde se fez levantamentos de Acridoidea na Chapada dos Parecis, MT. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

Em cada ponto de amostragem foi delimitada uma área de 50 m x 50 m, com auxílio de duas trenas do mesmo comprimento dispostas em forma de cruz (Fig. 1.6), formando quatro sub-parcelas menores, facilitando assim a visualização da área amostral e a orientação espacial durante as coletas.



Fig. 1.6: Demarcação dos pontos de amostragem de gafanhotos em áreas de cerrados e de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

Em cada uma das quatro sub-parcelas foram aplicados 50 movimentos de coleta com rede entomológica com 45 cm de diâmetro, incluindo os topos das plantas arbustivas, com altura de até aproximadamente 1,70m do chão, totalizando 200 golpes por ponto de amostragem (adaptado de Wysiecki *et al.* 2005) (Fig. 1.7). A necessidade da busca ativa dos insetos um a um por um tempo pré-determinado foi reforçada (Lecoq 2008 comunicação pessoal) de maneira a ampliar a capacidade de coleta. A busca ativa é especialmente útil sob condições de vegetação mais densa, onde é menos eficiente o uso de apenas rede entomológica. Para a busca ativa dos insetos foi estabelecido um tempo de 60 minutos por parcela de 50 m x 50 m, o qual foi definido a partir de um ensaio realizado em área de cerrado denso, através de coletas e contagens das espécies obtidas a cada 15 minutos, com duração total de 90 minutos. Após 60 minutos de coleta, a curva de acumulação de espécies se aproximou da assíntota (Fig. 1.8), razão pela qual este foi determinado como o tempo ideal para a coleta por busca ativa.



Fig. 1.7: Amostragem de Acridoidea em áreas de cerrados e de lavouras na Chapada dos Parecis. **Fotos:** Everton Luis Silva Costa e Wanderlei Dias Guerra.

As amostragens contemplaram os períodos secos (abril, agosto e setembro) e úmidos (novembro e dezembro) ao longo do ano, buscando com isto o alcance mais amplo possível da composição de Acridoidea. Nos cerrados foram amostrados 28 locais na época seca e 31 locais na época chuvosa e, nas lavouras, 27 locais na época seca e 29 no período chuvoso, sobretudo em cultivos de soja. Foram feitas análises físicas e de umidade dos solos coletados em cada local amostrado e anotadas as informações sobre umidade relativa e temperatura no início e final de cada coleta. Também foi considerada a distribuição equilibrada dos horários de coleta entre os dois ambientes, eliminando assim uma possível fonte de erro nas análises comparativas.

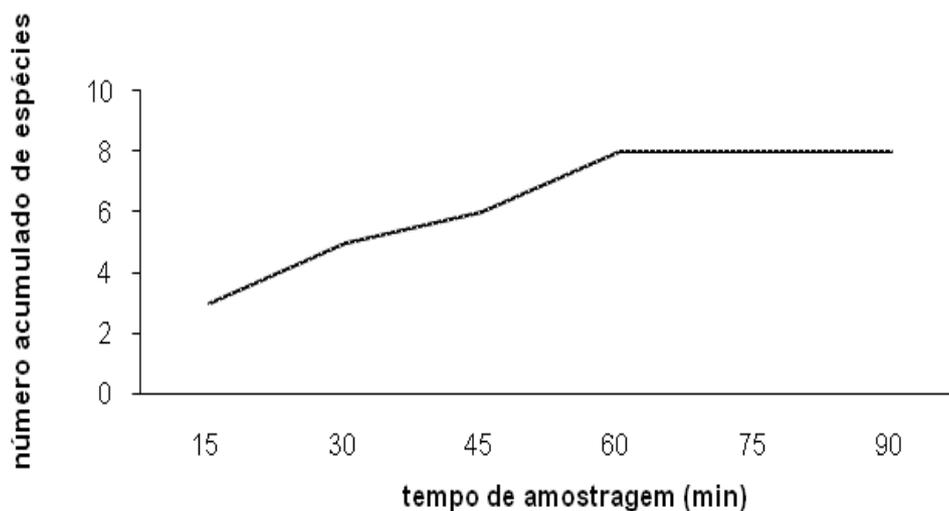


Fig. 1.8: Curva de acumulação de espécies de gafanhotos para área de cerrado denso na Chapada dos Parecis, MT. Os dados foram quantificados a cada intervalo de 15 minutos, durante 90 minutos.

Os insetos coletados foram fixados em recipientes apropriados contendo acetato de etila, com posterior separação dos imagos e ninfas, quantificação para morfotipagem e

identificação das espécies (Fig. 1.9). Para preservar a coloração original os adultos foram eviscerados seguindo a técnica de Rosas-Costa (1966), (Fig. 1.10).



Fig. 1.9: Morfotipagem dos gafanhotos para posterior identificação. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.10: Técnica de evisceração de gafanhotos segundo Rosas-Costa (1966). **Foto:** Nilcéia Lourenço Dias Guerra.

Para identificação do material foi feita comparação com espécimes de coleções, conforme sugere Gillott (2005), depois de separadas as famílias e subfamílias tendo como base a Chave das Famílias e Subfamílias de Acridoidea Neotropicais proposta por Amédégnato (1974), a qual foi traduzida e adaptada para este fim. Foram acessadas as coleções de referência de gafanhotos da Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso e do Museu Nacional do Rio de Janeiro, além da consulta a especialistas na taxonomia do grupo e no site Orthoptera Species Files-2 (OSF2) (Eades *et al.* 2009). Parte do material coletado encontra-se na coleção de referência do Ministério da Agricultura, junto à Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso e, o restante, na Coleção Entomológica do Instituto Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, UnB.

A composição dos Acridoidea na Chapada dos Parecis é descrita pela lista de espécies obtida, pela riqueza adotada como índice de diversidade (Pianka 1966) e pelo ranqueamento das espécies de acordo com suas abundâncias (Magurran 2004). Tais parâmetros são apresentados comparativamente para os ambientes de lavouras e cerrados.

A riqueza foi adotada como índice de diversidade por sua simplicidade e compreensão intuitiva (Pianka 1966, Peet 1974).

Para detecção de diferenças na distribuição de abundância e riqueza entre cerrados e lavouras foi aplicado teste “t” com comando t.test do pacote vegan (Oksanen *et al.* 2009), depois de verificada a normalidade das distribuições. Para as análises estatísticas foi usado o programa R versão 2.11.1. Para detecção das diferenças entre as espécies com maiores variações nas abundâncias entre os dois ambientes amostrados, foi aplicado o teste Kruskal-Wallis, usado o Programa estatístico PAST (Hammer *et al.* 2001).

A curva de acumulação de espécies baseada no número de pontos amostrados na Chapada dos Parecis foi gerada utilizando-se o programa estatístico EstimateS versão 8.2.0 (Colwell 2006) e as tabelas e algumas figuras construídas no programa Microsoft Excel versão 1997-2003.

As estimativas de riqueza para os ambientes naturais e antropizados foram feitas usando os estimadores de riqueza não paramétricos Jackknife de segunda ordem e Chao 2, conforme proposto por Gotelli & Colwell (2001), com intervalo de confiança de 95% e utilizando as fórmulas analíticas de Colwell *et al.* (2004). Estes estimadores fornecem as melhores previsões quando há espécies raras, aquelas com uma ou duas ocorrências (Colwell & Coddington 1994) e heterogeneidade nas coletas, o que foi o caso deste estudo.

Na construção do ranking de abundâncias, também conhecido como diagrama de dominância ou de Whittaker, as abundâncias das espécies (n) foram transformadas utilizando $\log_{10}(n+1)$ (Magurran 2004). O gráfico de distribuição das abundâncias foi construído para cada um dos ambientes, com sobreposição dos valores obtidos para o outro ambiente, de forma a evidenciar como as espécies contribuem diferentemente para a formação do padrão em cada ambiente.

Conforme sugerido por Kemp (1992), a distribuição das espécies foi classificada em rara quando ocorresse em menos de 25% dos locais amostrados, em intermediárias quando coletadas entre 25 e 75% dos locais amostrados e de ampla distribuição se estavam presentes em mais de 75% dos locais amostrados.

RESULTADOS

Durante os três anos de estudo foram coletados 3.031 gafanhotos adultos, dos quais 1.202 (39,7%) nos cerrados e 1.829 (60,3%) nas áreas de lavouras. O material recebeu uma primeira aproximação de identificação taxonômica tendo como base a Chave das Famílias e

Subfamílias de Acridoidea Neotropicais proposta por Amédégnato (1974), com detalhamento para Subfamílias de Acrididae, traduzido e adaptado por Cristiane Vieira de Assis Pujol e Wanderlei Dias Guerra. A chave para Famílias e Subfamílias de Acridoidea Neotropicais ainda não teve sua tradução para o português publicada, sendo inédita neste trabalho, conforme abaixo:

Chave das Famílias e Subfamílias de Acridoidea Neotropicais

1. Sulco fastigial presente; saco espermatóforo em posição dorsal em relação aos escleritos endofálicos.....**Pyrgomorphidae (Pyrgomorphoidea)**
- 1'. Sem sulco fastigial; saco espermatóforo em posição ventral ou mediana em relação aos escleritos endofálicos.....**2**
2. Saliência proesternal presente (mesmo que mal diferenciada em alguns **Tristiridae** e **Ommexechidae** e nos **Pauliniidae**).....**3**
- 2'. Sem saliência proesternal.....**15**
3. Saliência proesternal baixa e em forma de coleira ou a borda anterior formando um tubérculo comprimido frontalmente; espinho apical externo das tíbias posteriores geralmente ausente.....**4**
- 3'. Saliência proesternal com tubérculo mediano ou posterior, muito raramente anterior; espinho apical externo das tíbias posteriores presentes ou não. Saco ejaculatório sem sacos laterais; parte mole dos escleritos endofálicos formado por uma só peça dorso-lateral; espermateca de tipos variados.....**6**
4. Carenas laterais do pronoto bem diferenciadas somente dentro do prozona, convergentes para trás até o nível do sulco típico, divergentes e subobsoletas ou ausentes na metazona. Saco ejaculatório sem sacos laterais; parte média dos escleritos endofálicos constituídos de duas peças, uma ventral e a outra dorsal; espermateca sem divertículo pré-apical.....**Tristiridae**

- 4'. Carenas laterais do pronoto não diferenciadas dentro da prozona ou, se elas são ligeiramente, não convergentes para trás. Saco ejaculatório com sacos laterais, parte mole dos escleritos endofálicos formado por uma só peça dorso-lateral; spermateca com divertículo pré-apical.....5
5. Tíbias posteriores muito alargadas; lobo basal inferior dos fêmures posteriores muito menor que o lobo superior.....**Pauliniidae**
- 5'. Tíbias posteriores normais; lobo basal inferior dos fêmures posteriores igual ao lobo superior.....**Ommexechidae**
6. Espinho apical externo das tíbias posteriores geralmente presente. Cingulum como arco rudimentar ou ausente, escleritos superiores do aedeago se existentes, não reunidos anteriormente por um ponto; spermateca com divertículo pré-apical nulo ou muito pequeno.....**Romaleidae (7)**
- 6'. Espinho apical externo das tíbias posteriores ausentes, salvo em certos Melanoplinae (Jivari). Cingulum em arco bem diferenciado; escleritos superiores do aedeago sempre presentes e reunidos anteriormente por um ponto; spermateca e divertículo pré-apical bem desenvolvidos.....**Acrididae (9)**
7. Segundo artículo dos tarsos posteriores geralmente curto; no caso de um segundo tarsômero alongado, cabeça muito opistognata.....8
- 7'. Segundo artículo dos tarsos posteriores alongados; cabeça prognata, ortognata ou ligeiramente opistognata; sem especialização estridulatória alar.....**Bactrophorinae**
8. Presença quase geral de uma especialização estridulatória sobre a primeira área anal da asa. Cingulum com apódemas curtos e rami alongados dorsoventralmente**Romaleinae**
- 8'. Sem especialização estridulatória. Cingulum com apódemas alongados e rami muito curtos, diferenciados somente na parte superior; epifalo com placas laterais independentes.....**Aucacridinae**

9. Placa subgenital com extremidade simples ou não nitidamente bífida.....10
- 9'. Placa subgenital do macho com extremidade bífida.....**Cyrtacanthacridinae**
10. Placa subgenital do macho cupuliforme, geralmente bem aberta dorsalmente, neste caso, com carena transversa à extremidade do fastígio (Proctolabinae) ou espaço interocular igual a largura do olho (Aleuasini – Eucopiocerae) e cercos femininos simples. Apódemas dos escleritos endofálicos achatados lateralmente. Espermateca com divertículo pré-apical longo ou vermiforme.....11
- 10'. Placa subgenital do macho não cupuliforme. Apódemas dos escleritos endofálicos comprimidos dorso-ventralmente (salvo Ommatolampinae primitivos); divertículo pré-apical da espermateca mais curto, não vermiforme.....13
11. Extremidade abdominal do macho muitas vezes dilatada com pallium espesso, enrugado, coriáceo.....12
- 11'. Extremidade abdominal do macho menos dilatada que o pallium, nem espessada, nem coriácea. Cercos do macho estiliformes jamais bifurcados; espaço interocular geralmente superior ou igual à largura dos olhos (salvo *Copiocera*, *Eumecacris*); insetos geralmente longilíneos.....**Copiocerinae**
12. Fronte convexa; perfis da face do fastígio confundidos em uma mesma curva; no caso de um ângulo fastígio-facial nítido, presença de um espinho apical externo nas tíbias posteriores (Jivari); segundo artigo dos tarsos posteriores curto. Esclerito endofálicos com fratura nítida.....**Melanoplinae**
- 12'. Fronte reta ou côncava, ângulo fastígio-facial marcado; uma carena transversa na extremidade do fastígio; segundo artigo dos tarsos posteriores geralmente alongados; cercos do macho complexos, não estiliformes (salvo *Coscineuta*)**Proctolabinae**
13. Cercos do macho muito fortemente recurvados para cima (exceto *Pseudoxyblepta* (*Stenepola*), *Xenismacris*); tíbias posteriores alargadas e achatadas na extremidade (exceto *Guetaresia*); insetos muitas vezes longilíneos; valvas do ovipositor curtas e largas com bordos muito serrilhados (exceto *Chloropseustes*)**Leptysminae**

- 13'**. Cercos do macho de tipos variados, raramente recurvados para cima
(Ommatolampinae: Caloscirtae): tíbias posteriores nem alargadas, nem achatadas na
extremidade; insetos geralmente atarracados.....**14**
- 14**. Sempre ápteros; cercos do macho curtos e cônicos; mesonoto geralmente
inteiramente descoberto; relação comprimento fêmur posterior / comprimento
pronoto = 3,3-5,5..... **Rhytidochrotinae**
- 14'**. Ápteros ou alados, cercos do macho de tamanho e forma variados e muitas vezes
bifurcados; mesonoto geralmente não visível ou somente em sua parte posterior;
relação comprimento do fêmur posterior / comprimento do pronoto = 2,2-
3,2.....**Ommatolampinae**
- 15**. Fêmures posteriores sem pente estridulatório na face interna.....**16**
- 15'**. Fêmures posteriores com pentes estridulatórios na face interna.....**Gomphocerinae**
- 16**. Nervura intercalada da área mediana do élitro nula ou não serrilhada.....**Acridinae**
- 16'**. Nervura intercalada da área mediana do élitro bem nítida e serrilhada....**Oedipodinae**

Com a identificação obteve-se 64 espécies distribuídas entre as seguintes famílias e subfamílias: Acrididae (49): Gomphocerinae (21, Fig. 1.11), Ommatolampinae (10, Fig. 1.12), Melanoplinae (6, Fig. 1.13), Acridinae (4, Fig. 1.14), Leptysminae (3, Fig. 1.15), Copiocerinae (3, Fig. 1.16), Proctolabinae (1, Fig. 1.17) e Cyrtacanthacridinae (1, Fig. 1.18); Romaleidae (13): Romaleinae (13, Fig. 1.19) e Ommexechidae (2): Ommexechinae (2, Fig. 1.20), das quais 61 ocorrendo nos habitats de cerrado e 16 nas lavouras (Tabela 1.1).



Fig. 1.11: Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Gomphocerinae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **1:** *Amblytropidia* sp.1; **2:** *Amblytropidia* sp.2; **3:** *Amblytropidia* sp.3; **4:** *Amblytropidia* sp.4; **5:** *Euplectrotettix scyllinaeformis*; **6:** *Leurohippus linearis*; **7:** *Orphulella punctata*; **8:** *Orphulella* sp.; **9:** *Parapellopedon* sp.; **10:** *Pellopedon brunneum*; **11:** *Rhammatocerus brasiliensis*; **12:** *Rhammatocerus brunneri*; **13:** *Rhammatocerus guerrai*; **14:** *Rhammatocerus pictus*; **15:** *Rhammatocerus pseudocyanipes*; **16:** *Rhammatocerus schistocercoides*; **17:** *Rhammatocerus suffusus*; **18:** *Sinipta* sp.; **19:** *Stereotettix paralogistes*; **20:** Gomphocerinae sp.; **21:** Scyllinini sp. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.12: Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Ommatolampinae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **22:** *Abracris dilecta*; **23:** *Eujivarus fusiformis*; **24:** *Jodacris alvarengai*; **25:** *Jodacris* sp.; **26:** *Machaeroples rostratus rostratus*; **27:** *Omalotettix chapadensis*; **28:** *Osmiliola aurita*; **29:** *Vilerna rugulosa*; **30:** *Xiphiola borellii*; **31:** *Abracrinini* sp. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.13: Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Melanoplinae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **32:** *Atrachelacris unicolor*; **33:** *Baeacris punctulatus*; **34:** *Dichroplus fuscus*; **35:** *Propedies* sp.; **36:** *Ronderosia* sp.; **37:** *Dichroplini* sp. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

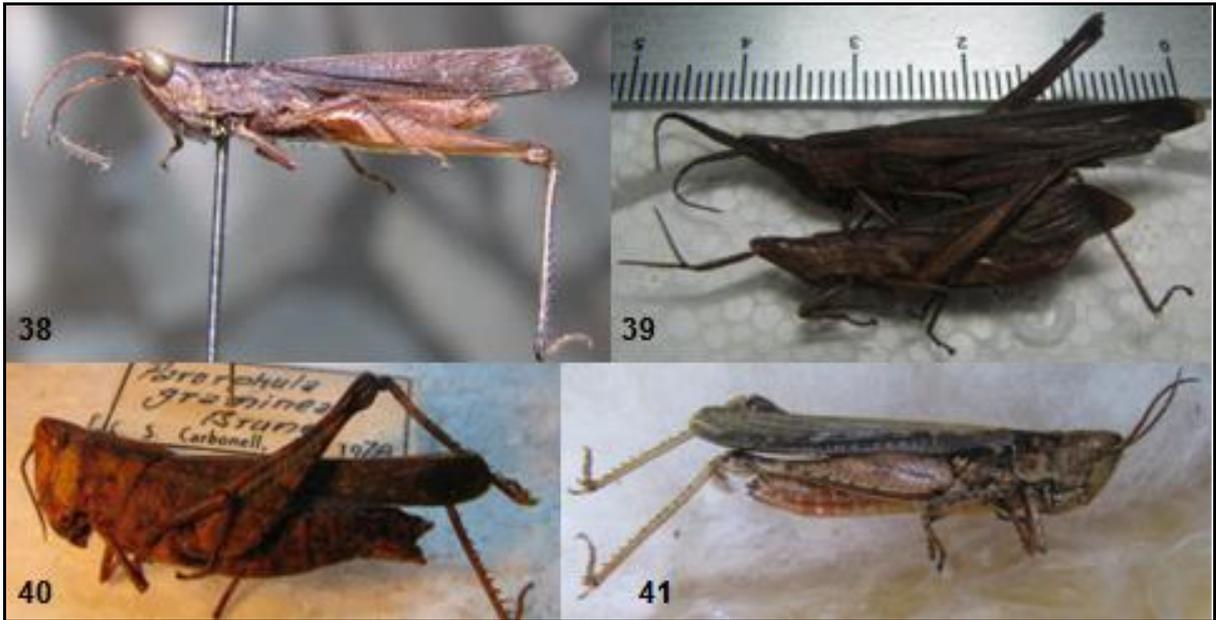


Fig. 1.14: Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Acridinae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **38:** *Eutryxalis filata minor*; **39:** *Hyalopteryx rufipennis*; **40:** *Parorphula graminea*; **41:** *Hyalopterygini* sp. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.15: Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Leptysminae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **42:** *Cylindrotettix dorsalis*; **43:** *Leptysma filiformis*; **44:** *Stenopola bohlsii*. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

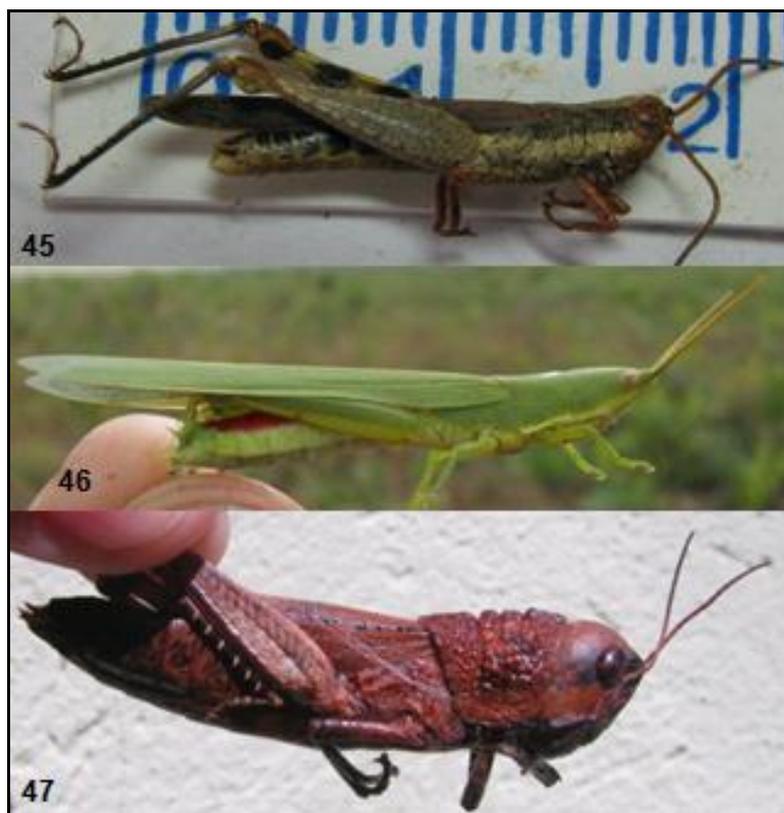


Fig. 1.16: Espécies de gafanhotos da família Acrididae, subfamília Copiocerinae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **45:** *Bucephalacris bohlsii*; **46:** *Chlorohippus roseipennis*; **47:** *Zygoclistron trachystictum*. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.17: Espécie de gafanhoto da família Acrididae, subfamília Proctolabinae, obtida no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **48:** *Eucephalacris borellii*. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.18: Espécie de gafanhoto da família Acrididae, subfamília Cyrtacanthacridinae, obtida no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **49:** *Schistocerca pallens*. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

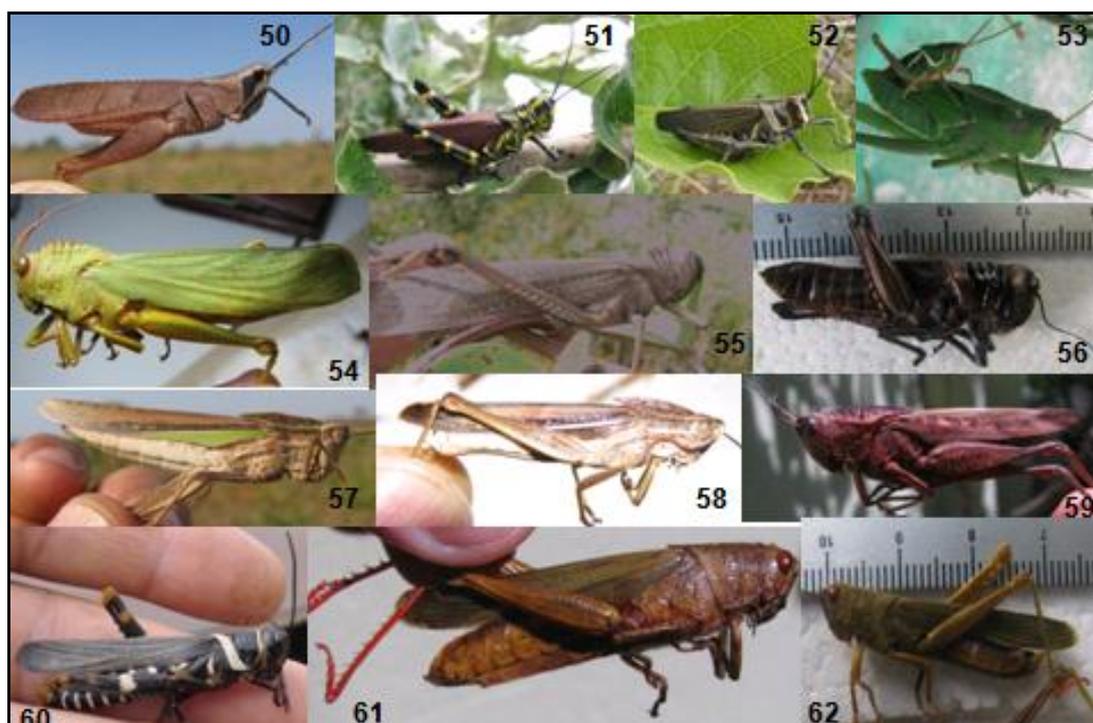


Fig. 1.19: Espécies de gafanhotos da família Romaleidae, subfamília Romaleinae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **50:** *Abila bolivari*; **51:** *Chromacris speciosa*; **52:** *Chromacris nuptialis*; **53:** *Staleochlora viridicata viridicata*; **54:** *Titanacris picticus marginalis*; **55:** *Tropidacris collaris*; **56:** *Xestotrachelus robustus*; **57:** *Xyleus gracilis*; **58:** *Xyleus lineatus*; **59:** *Xyleus* sp.; **60:** *Zoniopoda exilipes*; **61** *Zoniopoda* sp.1; **62:** *Zoniopoda* sp.2. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.20: Espécies de gafanhotos da família Ommexechidae, subfamília Ommexechinae, obtidas no levantamento da composição de Acridoidea na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **63:***Descampsacris serrulatum*; **64:** *Ommexecha virens*. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

A subfamília Melanoplinae foi a mais abundante, representando 37,9% dos gafanhotos coletados neste estudo e o total de espécimes desta subfamília coletadas nas lavouras representaram 56,2% de toda a abundância neste ambiente, seguido dos Gomphocerinae com 31,6% da abundância geral da Chapada dos Parecis. Esta última subfamília teve a maior abundância relativa dentre as coletas feitas nos cerrados, representando 42,4% de todos os gafanhotos capturados neste ambiente e também contribuiu com 24,4% de todos os espécimes coletados nas lavouras. Gomphocerinae foi a subfamília que teve uma proporção mais equilibrada entre indivíduos coletados nos cerrados (53,3%) e nas lavouras (46,7%). As demais subfamílias, com exceção da já citada Melanoplinae, com 89,6% de sua abundância amostrada nas lavouras, e Cyrtacanthacridinae com 95,9%, tiveram seus indivíduos coletados quase que exclusivamente nos cerrados (Tabela 1.1). Todas as 13 espécies de Romaleidae foram encontradas exclusivamente nos cerrados.

Dentre as espécies catalogadas, 48 (75%) foram exclusivas de ambiente de cerrados e somente 13 (20%) são de ocorrência comum aos dois ambientes. Foram registradas três espécies que ocorreram somente em áreas de lavouras e raras as ocorrências de *R. schistocercoides*. Obteve-se 1.550 ninfas as quais, exceto as de *B. punctulatus*, não foram identificadas pela complexidade para a maioria dos gêneros. As abundâncias totais de ninfas estavam distribuídas com 63 % nas lavouras e 37% nos cerrados e equivaleram a 51,2% do

total de adultos coletados. As 247 ninfas de *B. punctulatus* foram encontradas em sua maioria (98%) nas áreas de lavouras, compatível com a presença dos adultos e influenciando fortemente a totalidade de ninfas encontradas nas lavouras (Tabela 1.1).

Tabela 1.1: Composição e abundância de espécies de gafanhotos (Orthoptera: Acridoidea) em ambientes de cerrado e lavoura na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **R** = espécies raras; **I** = espécies intermediárias; **A** = espécies de distribuição ampla.

Famílias/Subfamílias/espécies	Abundância relativa / ambiente					
	cerrado		lavoura		total	
	n	%	n	%	n	%
totais	1202	0	1829	0.0	3031	0.0
ACRIDIDAE						
Gomphocerinae						
1 - <i>Amblytropidia</i> sp.1 Stal, 1873	120	10,0 I	0		120	4,0 I
2 - <i>Amblytropidia</i> sp.2 Stal, 1873	11	0,9 R	0		11	0,4 R
3 - <i>Amblytropidia</i> sp.3 Stal, 1873	79	6,6 I	0		79	2,6 R
4 - <i>Amblytropidia</i> sp.4 Stal, 1873	11	0,9 R	0		11	0,4 R
5 - <i>Euplectrotettix scyllinaeformis</i> Bruner, 1911	145	12,1 I	0		145	4,8 R
6 - <i>Leurohippus linearis</i> (Rehn, 1906)	18	1,5 R	0		18	0,6 R
7 - <i>Orphulella punctata</i> (De Geer, 1773)	20	1,7 R	419	22,9 I	439	14,5 I
8 - <i>Orphulella</i> sp. Giglio-Tos, 1894	5	0,4 R	0		5	0,2 R
9 - <i>Parapellopedon</i> sp. Jago, 1971	3	0,2 R	0		3	0,1 R
10 - <i>Pellopedon brunneum</i> (Rehn, 1906)	33	2,7 R	0		33	1,1 R
11 - <i>Rhammatocerus brasiliensis</i> (Bruner, 1904)	0		2	0,1 R	2	0,1 R
12 - <i>Rhammatocerus brunneri</i> (Giglio-Tos, 1895)	7	0,6 R	0		7	0,2 R
13 - <i>Rhammatocerus guerrai</i> Assis-Pujol, 1997	0		1	0,1 R	1	0,1 R
14 - <i>Rhammatocerus pictus</i> (Bruner, 1900)	30	2,5 R	3	0,2 R	33	1,1 R
15 - <i>Rhammatocerus pseudocyanipes</i> Assis-Pujol, 1997	5	0,4 R	4	0,2 R	9	0,3 R
16 - <i>Rhammatocerus schistocercoides</i> (Rehn, 1906)	4	0,3 R	0		4	0,1 R
17 - <i>Rhammatocerus suffusus</i> (Rehn, 1906)	10	0,8 R	17	0,9 R	27	0,9 R
18 - <i>Sinipta</i> sp. Stal, 1861	5	0,4 R	0		5	0,2 R
19 - <i>Stereotettix paralogistes</i> Rehn, 1906	1	0,1 R	0		1	0,1 R

Continuação Tabela 1.1

Famílias/Subfamílias/espécies	Abundância relativa / ambiente					
	cerrado		lavoura		total	
	n	%	n	%	n	%
20 - Gomphocerinae sp. Fieber, 1853	2	0,2 R	0		2	0,1 R
21 - Scyllinini sp. Brunner von Wattenwyl , 1893	1	0,1 R	0		1	0,1 R
Ommatolampinae						
22 – <i>Abracris dilecta</i> Walker, 1870	111	9,2 I	13	0,7 R	124	4,01 I
23 - <i>Eujivarus fusiformis</i> Bruner, 1911	44	3,7 I	1	0,1 R	45	1,5 R
24 - <i>Jodacris alvarengai</i> Roberts & Carbonell, 1981	3	0,2 R	0		3	0,1 R
25 - <i>Jodacris</i> sp. Giglio-Tos, 1897	49	4,1 R	1	0,1 R	50	1,6 R
26 - <i>Machaeroples rostratus rostratus</i> Rehn, 1909	39	3,2 I	1	0,1 R	40	1,3 R
27 - <i>Omalotettix cf. chapadensis</i> Bruner, 1908	5	0,4 R	0		5	0,2 R
28 - <i>Osmiliola aurita</i> Giglio-Tos, 1897	2	0,2 R	0		2	0,1 R
29 - <i>Vilerna rugulosa</i> Stål, 1878	4	0,3 R	0		4	0,1 R
30 - <i>Xiphiola borellii</i> Giglio-Tos, 1900	2	0,2 R	0		2	0,1 R
31 - Abracrini sp. Amédégnato, 1974	8	0,7 R	0		8	0,3 R
Melanoplineae						
32 - <i>Atrachelacris unicolor</i> Giglio-Tos, 1894	17	1,4 R	0		17	0,6 R
33 - <i>Baeacris punctulatus</i> (Thunberg, 1824)	37	3,1 R	1023	55,9 A	1060	35,0 I
34 - <i>Dichroplus fuscus</i> (Thunberg, 1815)	2	0,2 R	0		2	0,1 R
35 - <i>Propedies</i> sp. Hebard, 1931	62	5,2 I	6	0,3 R	68	2,2 R
36 - <i>Ronderosia</i> sp. Cigliano, 1997	1	0,1 R	0		1	0,1 R
37 - Dichroplini sp. Rehn & Randell, 1963	1	0,1 R	0		1	0,1 R
Acridinae						
38 - <i>Eutryxalis filata minor</i> (Giglio-Tos, 1897)	5	0,4 R	0		5	0,2 R

Continuação Tabela 1.1

Famílias/Subfamílias/espécies	Abundância relativa / ambiente					
	cerrado		lavoura		total	
	n	%	n	%	n	%
39 - <i>Hyalopteryx rufipennis</i> Charpentier, 1843	32	2,7 R	0		32	1,1 R
40 - <i>Parorphula graminea</i> Bruner, 1900	7	0,6 R	0		7	0,2 R
41- <i>Hyalopterygini</i> sp Brunner von Wattenwyl , 1893	0		1	0,1 R	1	0,1 R
Leptysminae						
42 - <i>Cylindrotettix dorsalis</i> (Burmeister, 1838)	73	6,1 I	0		73	2,4 R
43 - <i>Leptysma filiformis</i> (Serville, 1838)	4	0,3 R	0		4	0,1 R
44 - <i>Stenopola bohlsii</i> Giglio-Tos, 1895	4	0,3 R	0		4	0,1 R
Copiocerinae						
45 - <i>Bucephalacris bohlsii</i> (Giglio-Tos, 1898)	59	4,9 I	1	0,1 R	60	2,0 R
46 - <i>Chlorohippus roseipennis</i> Bruner, 1911	11	0,9 R	0		11	0,4 R
47 - <i>Zygoclistron trachystictum</i> Rehn, 1905	6	0,5 R	0		6	0,2 R
Proctolabinae						
48 - <i>Eucephalacris borellii</i> (Giglio-Tos, 1897)	4	0,3 R	0		4	0,1 R
Cyrtacanthacridinae						
49 - <i>Schistocerca pallens</i> (Thunberg, 1815)	4	0,3 R	94	5,1 I	98	3,2 R
ROMALEIDAE						
Romaleinae						
50 - <i>Abila bolivari</i> Giglio-Tos, 1900	17	1,4 R	0		17	0,6 R
51 - <i>Chromacris speciosa</i> (Thunberg, 1824)	21	1,87 R	0		21	0,7 R
52 - <i>Chromacris nuptialis</i> (Gerstaecker, 1873)	10	0,8 R	0		10	0,3 R
53 - <i>Staleochlora viridicata viridicata</i> (Serville, 1838)	1	0,1 R	0		1	0,1 R

Continuação Tabela 1.1

Famílias/Subfamílias/espécies	Abundância relativa / ambiente					
	cerrado		lavoura		total	
	n	%	n	%	n	%
54 - <i>Titanacris picticrus marginalis</i> Descamps & Carbonell, 1985						
	1	0,1 R	0		1	0,1 R
55 - <i>Tropidacris collaris</i> (Stoll, 1813)						
	2	0,2 R	0		2	0,1 R
56 - <i>Xestotrachelus robustus</i> (Bruner, 1911)						
	1	0,1 R	0		1	0,1 R
57 - <i>Xyleus gracilis</i> (Bruner, 1905)						
	9	0,7 R	0		9	0,3 R
58 - <i>Xyleus cf. lineatus</i> (Bruner, 1906)						
	13	1,1 R	0		13	0,4 R
59 - <i>Xyleus</i> sp. Gistel, 1848						
	6	0,5 R	0		6	0,2 R
60 - <i>Zoniopoda exilipes</i> Bruner, 1906						
	1	0,1 R	0		1	0,1 R
61 - <i>Zoniopoda</i> sp.1 Stal, 1873						
	3	0,2 R	0		3	0,1 R
62 - <i>Zoniopoda</i> sp.2 Stal, 1873						
	3	0,2 R	0		3	0,1 R
OMMEXECHIDAE						
Ommexechinae						
63 - <i>Descampsacris serrulatum</i> (Thunberg, 1824)						
	4	0,3 R	0		4	0,1 R
64 - <i>Ommexecha virens</i> Serville, 1831						
	4	0,3 R	242	13,2 I	246	8,1 I
Ninfas						
	574	47,8 A	976	53,4 A	1550	51,1 A
<i>B. punctulatus</i>						
	5	0,9 R	242	24,8 I	247	15,9 I

A riqueza de espécies, também assumida como índice de diversidade, foi significativamente maior no cerrado (61) do que nas áreas antropizadas por lavouras (16) ($t = 8,0$ $p < 0,001$) (Fig. 1.21), o que pode também ser demonstrado pelas curvas de acúmulo de espécies (Fig. 1.22). As estimativas da riqueza total resultaram em valores mínimos pelo estimador Chao 2: 71 para os cerrados e 25 para as lavouras, e máximos para o estimador

Jackknife 2 com 80 espécies nos cerrados e 26 nas lavouras. A riqueza por local amostrado variou de zero a seis em áreas de lavouras e de um a dezesseis nos cerrados. As médias, considerando todos os pontos amostrados por ambiente, acompanhadas de seus desvios, foram $7,1 \pm 3,7$ espécies nos cerrados e de $2,8 \pm 1,6$ nas lavouras.

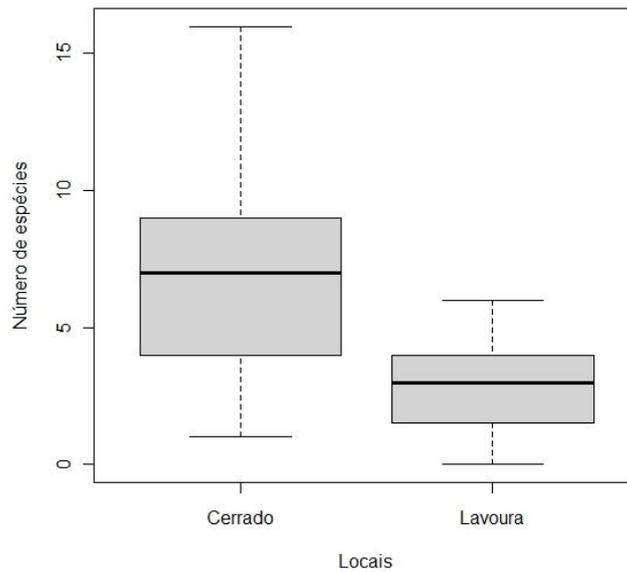


Fig. 1.21 - Riqueza de espécies de gafanhotos observada em 59 pontos nos cerrados (total = 61 espécies) e 56 nas lavouras (total = 16 espécies) da Chapada dos Parecis, Mato Grosso. A linha horizontal em negrito é a mediana; as caixas representam os quartis adjacentes à mediana e as hastes pontilhadas correspondem aos valores extremos. Áreas nativas comportam uma riqueza significativamente maior que as áreas de lavouras ($p < 0,001$).

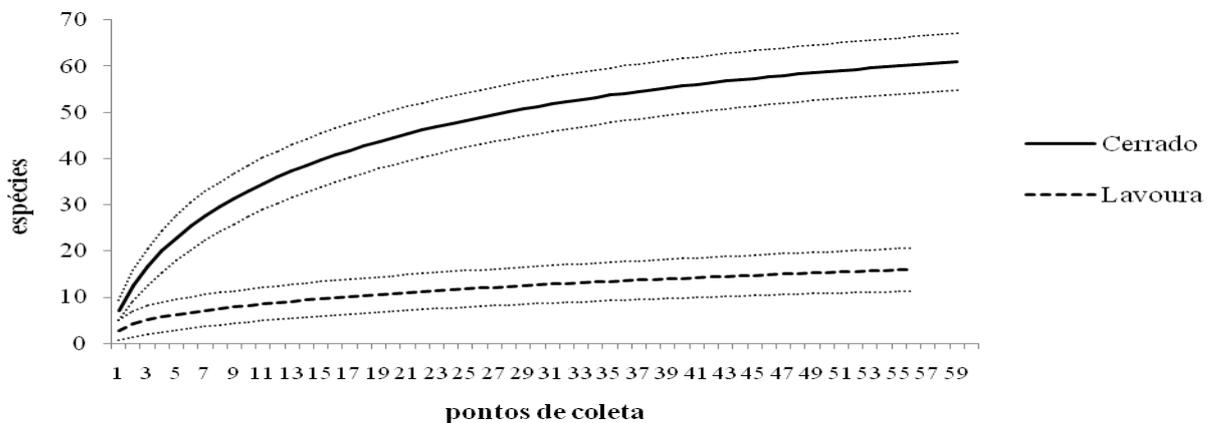


Fig. 1.22. Curva de acumulação de espécies de gafanhotos (intervalo de confiança: 95%) em cerrados e lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso.

A abundância de Acridoidea foi significativamente maior nas lavouras que nos cerrados ($t = -2.14$, $p = 0,035$) (Fig. 1.23). As médias entre todos os pontos de amostragem por ambiente, acompanhadas de seus desvios, foram 20 ± 18 indivíduos nos cerrados e de 33 ± 39 nas lavouras.

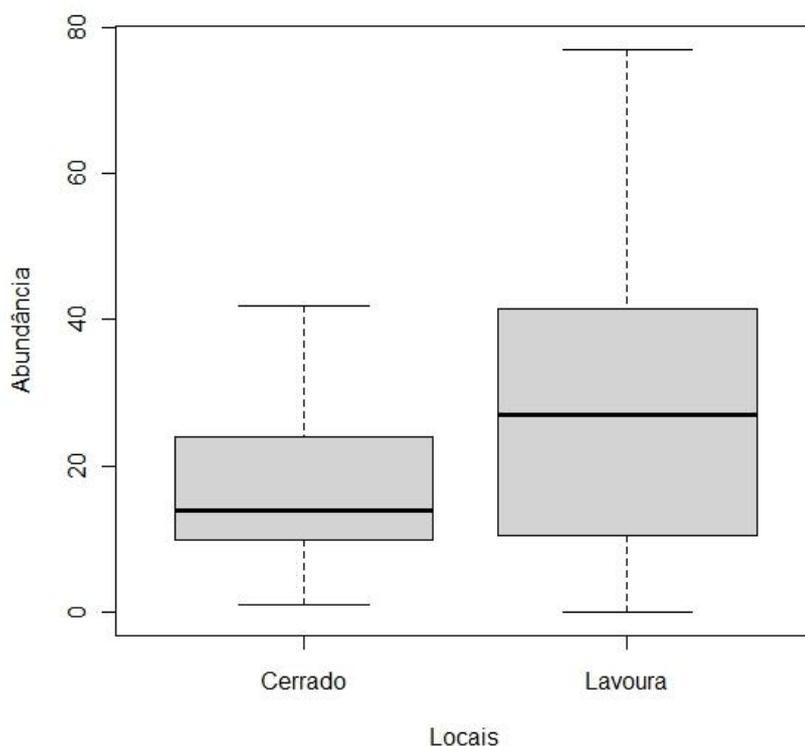


Fig. 1.23 - Abundância de gafanhotos observada em 59 pontos nos cerrados (total = 1202 indivíduos) e 56 nas lavouras (total = 1829 indivíduos) da Chapada dos Parecis, Mato Grosso. A linha horizontal em negrito é a mediana; as caixas representam os quartis adjacentes à mediana e as hastes pontilhadas correspondem aos valores extremos. Áreas de lavouras comportam uma abundância significativamente maior que as áreas nativas ($p = 0,035$).

Apenas duas espécies da família Acrididae, *B. punctulatus* (Fig. 1.24) e *Orphulella punctata* (De Geer, 1773) (Fig. 1.25), responderam por 49,5% do total de indivíduos coletados em toda a Chapada dos Parecis e, juntas, somam 78,8 % da abundância registrada nas áreas de lavouras. A espécie *B. punctulatus* respondeu sozinha por 35% da abundância total da coleta na Chapada dos Parecis, por 55,9% de todos os exemplares encontrados nas

lavouras e 92,3% da abundância das espécies de sua subfamília. No entanto, todas as outras espécies e gêneros da subfamília Melanoplinae foram mais abundantes nos cerrados, com destaque para *Propedies* Hebard, 1931. A espécie *O. punctata*, a segunda mais abundante da Chapada dos Parecis, contribuiu com 14,5% do efetivo total coletado, representando 22,9% dos exemplares obtidos nas lavouras e 45,9% da abundância de todas as espécies da subfamília Gomphocerinae (Tabela 1.1).



Fig. 1.24: Exemplar de *Baeacris punctulatus* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.25: Exemplar de *Orphulella punctata* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra.

As espécies com maior abundância nas lavouras são de ocorrência comum aos dois ambientes, no entanto com uma grande desproporção, destacando-se a *B. punctulatus* com 96,5% dos indivíduos capturados em ambientes de lavouras. Além desta espécie destacam-se outras três grandes contribuidoras para a significativa maior abundância nas lavouras em relação aos cerrados, todas com mais de 90% dos indivíduos capturados nas lavouras: *O. punctata* (95,4%) (Fig. 1.25); *O. virens* (98,4%) (Fig. 1.26) e *S. pallens* (95,9%) (Fig. 1.27) (Tabela 1.1).



Fig. 1.26: Casal de *Ommexecha virens* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra.



Fig. 1.27: Exemplar de *Schistocerca pallens* coletado em áreas de lavouras na Chapada dos Parecis, Mato Grosso. **Foto:** Patrícia Carla de Oliveira.

A estrutura das taxocenoses encontradas nos cerrados e nas lavouras da Chapada dos Parecis é demonstrada pela distribuição de abundância entre as espécies (Figs. 1.28 e 1.29).

Observa-se na figura 1.28, acima da linha de tendência, as espécies que mais contribuíram para a significativa maior abundância nas lavouras em relação aos cerrados: *B. punctulatus* ($H = 41,2$; $p < 0,0001$), *O. punctata* ($H = 17,2$; $p < 0,0001$), *S. pallens* ($H=8,0$; $p=0,0047$) e *O. virens* ($H= 30,1$; $p < 0,0001$) e que resultaram na desuniformidade ou menor equitabilidade no ambiente de lavouras (Fig. 1.29) se comparado com o obtido nos cerrados (Fig. 1.28), onde pode ser observado o grande número de espécies, bem como a acentuada variabilidade de abundâncias (barras claras) das espécies presentes nos cerrados, em comparação com aquelas presentes nas lavouras (barras escuras).

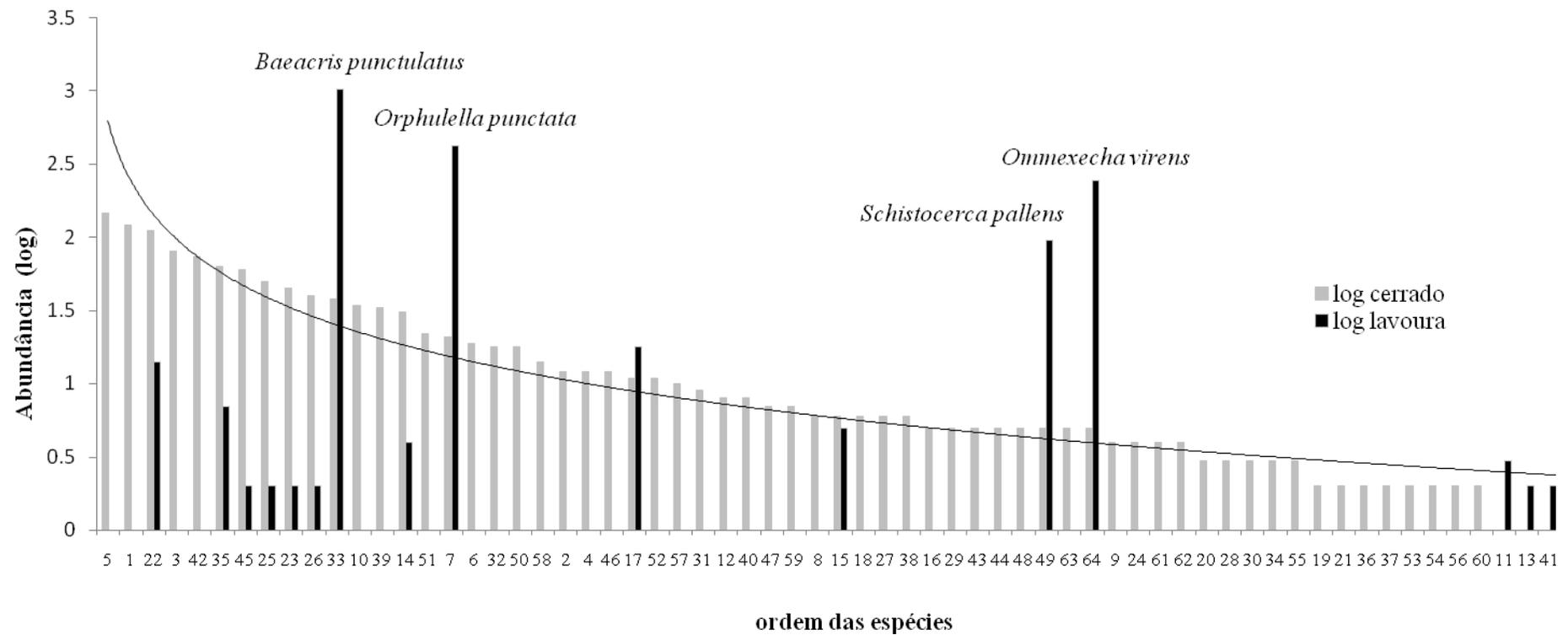


Fig. 1.28 – Estrutura da taxocenose de gafanhotos nas áreas de cerrados da Chapada dos Parecis (MT). As barras cinzas representam a distribuição decrescente das abundâncias das espécies neste ambiente. Note-se o declive suave, indicando distribuição equitativa das abundâncias das espécies no ambiente cerrados. Adicionalmente, as barras em preto informam a abundância da referida espécie no ambiente lavouras. Os números correspondem às espécies, conforme relacionadas na Tabela 1.1.

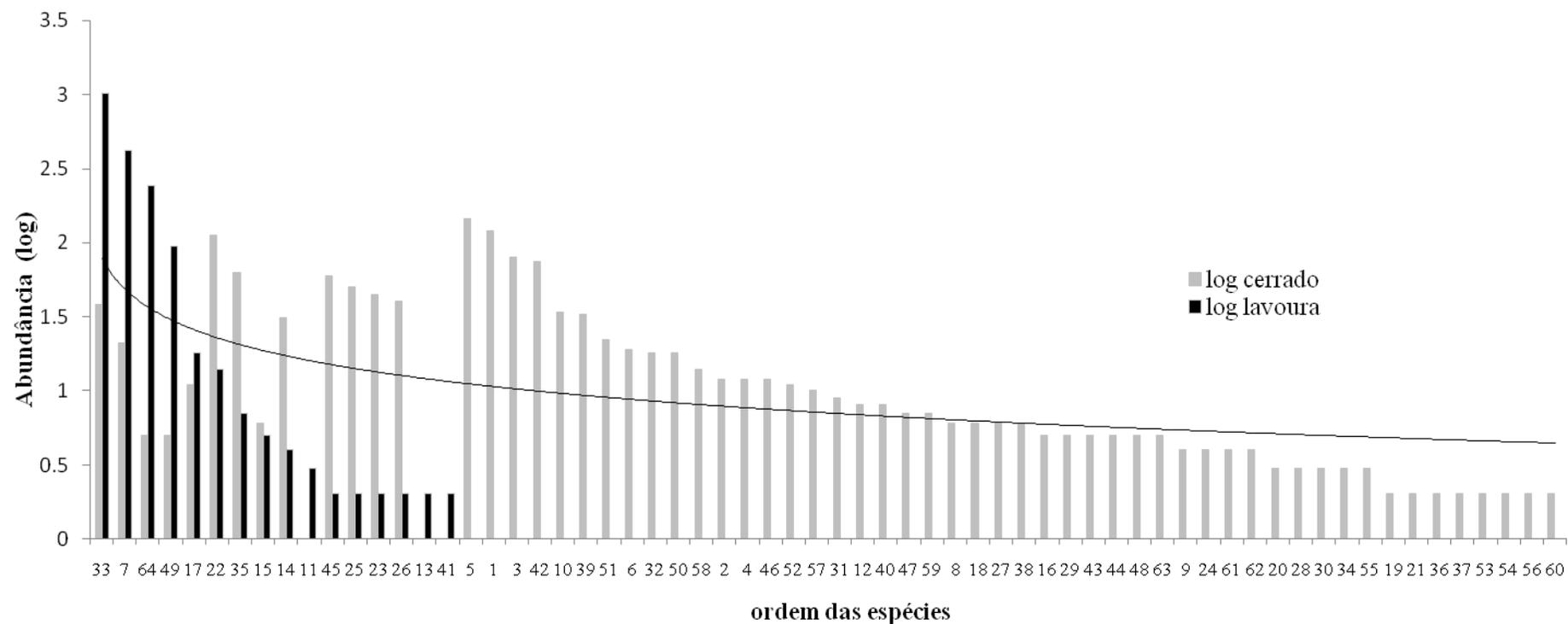


Fig. 1.29 - Estrutura da taxocenose de gafanhotos nas áreas de lavouras da Chapada dos Parecis (MT). As barras escuras representam a distribuição decrescente das abundâncias das espécies neste ambiente. Note-se o declive acentuado, indicando distribuição não equitativa das abundâncias das espécies. Adicionalmente, as barras cinzas informam a abundância da referida espécie no cerrado. Os números correspondem às espécies, conforme relacionadas na Tabela 1.1.

Nenhuma espécie foi considerada de ampla distribuição quando considerado todos os pontos de amostragem dentro da Chapada dos Parecís e apenas cinco são de distribuição intermediária, sendo que a maioria das espécies foi considerada rara no que se refere aos locais amostrados. No entanto, quando se considerou cada um dos ambientes inventariados, *B. punctulatus* é a única espécie de ampla distribuição nas áreas de lavouras. No que se refere à distribuição das espécies nas áreas de cerrados, apesar de aumentar o número de espécies com distribuição intermediária, ainda assim a maioria das espécies é considerada rara de acordo com o critério de Kemp (1992) (Tabela 1.1).

DISCUSSÃO

É possível que seja deste trabalho o primeiro registro de ocorrência em Mato Grosso para *Rhammatocerus pseudocyanipes*, *Sinipta* sp., *Eutryxalis filata minor*, *Parorphula gramínea*, *Cylindrotettix dorsalis*, *Zygoclistron trachystictu*, *Chromacris nuptialis*, *Staleochlora viridicata viridicata*, *Xyleus gracilis*, além de, provavelmente, alguma espécie do gênero *Amblytropidia* sp.. Outros cinco espécimes descritos como Hyalopterygini sp., Scyllinini sp., Abracrini sp., Dichroplini sp. e Gomphocerinae sp., registrados em níveis taxonômicos de tribo ou subfamília, pode estar alguma espécie ainda sem registro na literatura.

As demais 50 espécies registradas neste estudo também o foram em levantamentos realizados desde o início do século XX e em diferentes regiões de Mato Grosso, cujos exemplares foram descritos ou revisados por autores como Bruner (1911), Rehn (1906, 1909, 1913, 1918, 1944), Liebermann (1955), Roberts (1975, 1978), Ronderos (1976, 1977, 1982), Otte (1978), Roberts & Carbonell (1979, 1980, 1981, 1992), Descamps (1980, 1983, 1984), Ronderos & Sanchez (1983), Descamps & Carbonell (1985),

Amédégnato & Poulain (1986, 1987), Carbonell & Campos-Seabra 1988, Assis-Pujol (1997a), Carbonell (1969, 1986, 1995, 2002, 2004) e Cigliano (2007). Tais estudos apresentam registros de 153 espécies de gafanhotos (Acridoidea) em Mato Grosso e a região mais visitada foi a Chapada dos Guimarães, uma unidade geomorfológica vizinha à Chapada dos Parecis, onde se registraram 104 espécies em 63 gêneros, das quais 37 espécies e 8 gêneros (70%) correspondem aos agora encontrados na Chapada dos Parecis (Tabela 1 e Tabela 1.1). Estes dados indicam que os cerrados e as lavouras da Chapada dos Parecis, com 64 espécies, das quais 50 também foram encontradas em outras regiões de Mato Grosso, comportam 33% daquela diversidade (153 espécies) anteriormente obtida.

A semelhança entre as espécies catalogadas neste estudo com aquelas descritas ou revisadas pelos autores acima citados (Tabela 1), as quais foram também coletadas em Mato Grosso, sugere uma ampla área de distribuição das mesmas, as quais podem se estender por outras áreas de cerrados do Brasil.

Considerando apenas as espécies encontradas neste levantamento pode-se inferir que as áreas nativas inventariadas contribuem com, no mínimo, 95% da diversidade total de gafanhotos da Chapada dos Parecis ($\gamma = 64$ espécies), enquanto que nas lavouras há apenas 25% da diversidade geral.

Dentre as 21 espécies de Acridoidea registradas em levantamentos feitos anteriormente na Chapada dos Parecis e região: *Abila descampsi*, *Adrolampis meridionalis*, *Costalimacris neotropica*, *Eucephalacris diamasina*, *Eurotettix bugresensis*, *E. procerus*, *Legua rósea*, *Limacridium viridis*, *Omalotettix obliquus*, *Orthoscapheus planaltinus*, *Parascopas atratus*, *Pelopedon brunneum*, *Prionolopha serrata*, *Rhammatocerus guerrai*, *R. schistocercoides*, *R. brasiliensis*, *Titanacris albipes*, *T. picticus marginalis*, *Tropidacris cristata cristata*, *T. collaris* e *Ommexecha virens* (Tabela 1), apenas sete (*P. brunneum*, *R. guerrai*, *R. schistocercoides*, *R. brasiliensis*, *T. picticus marginalis*, *T. collaris* e *O.*

virens) e três gêneros foram também capturados por força do trabalho atual (Tabela 1.1), indicando com isto que a maioria do material encontrado, o qual resultou em 64 espécies, é de citação inédita para a região da Chapada dos Parecis. Por outro lado a ocorrência de outras espécies na região do entorno da Chapada dos Parecis, mesmo que incluindo outros municípios não abrangidos por este levantamento (Diamantino, Rosário Oeste e Barra do Bugres), indica que a riqueza de espécies da Chapada dos Parecis é ainda maior, conforme indicam os estimadores de riqueza.

Foi observado o predomínio de espécies da família Acrididae, dentre as quais diferentes espécies do gênero *Rhammatocerus* Saussure, 1861, mas foram raros os exemplares de *R. schistocercoides*, aquela que nas décadas de 1980 e 1990, foi considerada uma das piores pragas do estado e do país (Curti & Brito 1987, Lecoq 1991, Cosenza 1994, Barrientos 1995, Guerra & Manfio 1996, Miranda *et al.* 1996). De acordo com Miranda *et al.* (1996) o determinismo das explosões populacionais desta espécie precisa ser estudado em função da variabilidade das condições de precipitação durante a estação chuvosa e das queimadas durante a estação seca. O predomínio da família Acrididae também foi registrado por Graciani *et al.* (2005), com 91,3% das ocorrências, em análise faunística de Acridoidea feita em fragmento florestal no estado de Santa Catarina.

Dentro de Acrididae a subfamília Gomphocerinae foi a mais rica e a que apresentou uma proporção mais equitativa na distribuição da abundância de indivíduos tanto em áreas antropizadas quanto em áreas nativas, com quatro espécies presentes nos dois ambientes. É fato que esta proporção foi balanceada, sobretudo pela expressiva abundância de *O. punctata* do lado das lavouras e pela espécie *Euplectrotettix scyllinaeformis* Bruner, 1911 e gênero *Amblytropidia* Stal, 1873, presentes exclusivamente no cerrado. Capinera *et al.* (1997) e Squitier & Capinera (2002) em levantamentos realizados em diferentes ambientes antropizados também relacionam espécies dos gêneros *Amblytropidia* e *Orphulella* dentre

os mais abundantes. No entanto, ao contrário do resultado atual, ambas foram encontradas amplamente distribuídas dentro dos ambientes antropizados, sugerindo que as espécies destes gêneros podem se adaptar a variadas condições ecológicas podendo se esperar que, assim como hoje ocorre com a *Orphulella punctata*, é possível que alguma espécie do gênero *Amblytropidia* possa vir colonizar as áreas de lavouras da Chapada dos Parecis. Apesar de ter sido registrado três espécies de Acridoidea com ocorrência exclusiva em lavouras, ao menos para *R. guerrai* não se pode afirmar que são de ocorrência exclusiva neste ambiente, mesmo porque o primeiro exemplar desta espécie foi originalmente coletado em ambiente de cerrados na Chapada dos Parecis (Assis-Pujol 1997a).

Quatro espécies da subfamília Ommatolampinae estiveram presentes nos dois ambientes só que, ao contrário da Gomphocerinae, a maior abundância relativa foi encontrada nos cerrados, com destaque para *Abracris dilecta* Walker, 1870. De acordo com Roberts & Carbonell (1981) esta espécie está associada a habitats arbustivos, compatíveis com os ambientes de cerrado e também é encontrada em regiões de vegetação mais alta como as matas secas (Amédégnato & Descamps 1980). Esta seletividade de hábitat indica que esta espécie teria pouca capacidade de adaptação nas áreas agricultáveis, no entanto Sperber (1996) relacionou 14 espécies de plantas que são consumidas por *A. dilecta* a qual tem características biológicas de espécie generalista. Dentre estas espécies de plantas existem muitas das famílias Leguminosae, Gramineae e Malvaceae, assim como são a soja, arroz, milho e algodão, indicando a possibilidade de estas culturas - assim como já ocorre em relação à *B. punctulatus* e *O. punctata* - poderem servir de alimentos para *A. dilecta*, a qual pode se expandir pelas áreas agrícolas, em uma possível resposta à ação antrópica, caso seu habitat natural continue a ser destruído.

A maior abundância relativa da subfamília Melanoplinae - a terceira mais rica de Acrididae - em relação à Gomphocerinae ocorreu em função apenas de uma espécie, a *B.*

punctulatus. Em estudos objetivando comparar a riqueza de espécies e abundância relativa de gafanhotos entre áreas com comunidades de plantas nativas e exóticas nos pampas da Argentina, Torrusio *et al.* (2002) também relacionam a subfamília Melanoplinae como a mais abundante. No entanto, ao contrário dos resultados obtidos por este estudo, naquele caso Melanoplinae também foi a mais rica, seguido da Gomphocerinae. A espécie *B. punctulatus* é considerada de grande distribuição geográfica e economicamente importante (Carbonell & Ronderos 1973, Barrera & Paganini 1975, Duranton *et al.* 1987, Bentos-Pereira 1989).

Dentre as espécies coletadas nas lavouras (16), além de *B. punctulatus*, pelo menos outras três (*O. punctata*, *O. virens* e *S. pallens*) são consideradas pragas agrícolas em algum cultivo (Silva *et al.* 1968, Duranton *et al.* 1987, Lecoq 1991) e foram as que notadamente influenciaram na maior abundância de gafanhotos nas lavouras (Figs. 1.23 e 1.28). *O. punctata* é citada como espécie que causa estragos menores, mas regulares e *O. virens* como espécie mal definida sob o aspecto de danos, mas cujos estragos seriam negligenciados (Duranton *et al.* 1987). Quanto à espécie *S. pallens*, praga de reconhecida importância no nordeste brasileiro (Duranton *et al.* 1987, Cosenza 1994), apesar de a mesma ter sido detectada ocorrendo quase que exclusivamente em lavouras, a espécie é encontrada de forma esparsa e, até o presente momento, não se caracterizou como de importância econômica para Mato Grosso. O mesmo ocorreu com *R. schistocercoides* e *R. pictus*, sendo a primeira muito conhecida em Mato Grosso e a segunda citada dentre as grandes espécies devastadoras em outros países, considerada uma das 14 espécies mais prejudiciais da Argentina (Lange *et al.* 2005).

O manejo contínuo das áreas antropizadas, com sucessão ou rotação de cultivos, aliados à presença de plantas daninhas é o que pode estar favorecendo estas poucas espécies de gafanhotos na região de lavouras, conforme também diagnosticado por Marini

et al. (2008). Em seu estudo, apenas algumas espécies de Caelifera foram capazes de desenvolver populações substanciais em áreas intensivamente manejadas. Estas espécies, exclusivas ou não, podem encontrar neste novo ambiente os recursos ideais para sua sobrevivência, em especial novas e nutritivamente ricas fontes alimentares, uma vez que as populações de gafanhotos, assim como de muitos insetos herbívoros, tendem a aumentar em função da qualidade das plantas (Joern 1996) ou mesmo apresentar maiores taxas de sobrevivência e longevidade quando o alimento é de melhor qualidade ou com maior disponibilidade, mesmo em presença de predador (Begon *et al.* 2006).

A significativa maior diversidade de gafanhotos no cerrado (61) em relação às áreas antropizadas por lavouras (16) ($t = 8,0$ $p < 0,001$) é resultado da influência da configuração do habitat sobre a taxocenose de Orthoptera. Otte & Joern (1977) encontraram uma correlação positiva entre o número de espécies de gafanhotos presentes num local e o número de espécies de plantas, sugerindo que a estrutura da vegetação tem um importante papel nesta correlação. De acordo com Joern (2005), as características do habitat que maximizam a diversidade de gafanhotos incluem a heterogeneidade espacial dos habitats com estrutura aberta, a existência de várias espécies vegetais como fonte de alimento, estrutura heterogênea também para os predadores e espaços que propiciem a termorregulação, além de plantas com alto valor nutritivo, compatível com os cerrados. Pode-se sugerir que a maior riqueza de espécies de gafanhotos nas áreas de cerrados é resultado da estrutura da vegetação uma vez que a diversidade de artrópodes tende a incrementar com o aumento desta estrutura, padrão consistente com a teoria ecológica (Pianka 1966).

Pelo mesmo raciocínio, a simplificação do ambiente que caracteriza as áreas de cultivo responde pela menor diversidade encontrada na área antropizada. O baixo número de espécies nas lavouras, se comparado com o encontrado nos cerrados, indica uma baixa

capacidade de adaptação da maioria das espécies aos ambientes antropizados e está de acordo com os estudos de diferentes cenários de uso da terra, nos quais o número médio de espécies de gafanhotos diminuiu com as alterações ambientais, sobretudo com o uso agrícola (Steck *et al.* 2007, Marini *et al.* 2008). Os constantes níveis de perturbação devido aos manejos nestes ambientes, em especial o uso de pesticidas pelos agricultores durante a safra visando outras pragas, assim como a redução dos recursos alimentares em função da substituição dos cerrados pelas plantas cultivadas e sua praticamente ausência na entressafra, também explicam esta menor diversidade de espécies. Experimentos com inseticida à base de fipronil, comumente usado no tratamento de sementes de soja, mostraram que a aplicação de apenas 1 a 2 gramas do ingrediente ativo por hectare apresentou efeitos residuais por até 23 dias e causaram imediatos impactos sobre Orthoptera, Coleoptera, Hymenoptera e Diptera (Balança & Visscher 1997). Da mesma forma, a prática da fertilização ao tempo em que incrementa a produtividade do cultivo principal, resulta em um concomitante decréscimo da diversidade de espécies vegetais (DiTommaso & Aarssen 1989, Gough *et al.* 2000, Begon *et al.* 2006). O uso de fertilizantes favorece determinadas espécies vegetais em detrimento de outras, diminuindo a riqueza por causa da exclusão competitiva interespecífica (Rajaniemi 2002) homogeneizando ainda mais a paisagem antropizada, com reflexo negativo na diversidade de artrópodes. Ainda, a alta taxa de uso dos solos nas áreas agricultáveis no início das chuvas, período mais adequado à reprodução dos insetos em geral, também pode levar a reduções populacionais significativas de determinadas espécies de gafanhotos nestes ambientes face à destruição de sítios de oviposição. De acordo com Knapp *et al.* (1998), se os distúrbios são frequentes no espaço e no tempo, muitas espécies são eliminadas e, por outro lado, se os distúrbios são raros, a exclusão competitiva reduz a diversidade.

A distribuição ranqueada das abundâncias das espécies de gafanhotos mostra que as taxocenoses de gafanhotos nas áreas de cerrados e de lavouras não apresentam estruturas similares (Figs. 1.28 e 1.29), revelando padrões dentro das expectativas da teoria ecológica (Ricklefs & Müller 2000, Magurran 2004, Begon *et al.* 2006), em que ambientes nativos, de estrutura mais complexa, respondem por um maior número de espécies com distribuição mais equilibrada em relação aos ambientes antropizados.

No ambiente de cerrados, o maior número de espécies particiona recursos de maneira mais equitativa que sua contraparte antropizada e a estrutura daquela taxocenose assemelha-se ao padrão de distribuição log-série (Fisher *et al.* 1943) (Fig. 1.28), onde cada espécie idealmente ocupa uma fração constante do nicho espacial restante. Sugihara (1980) explica que neste modelo o conjunto de espécies divide o recurso disponível (ou nicho espacial) paulatina e sequencialmente desde as espécies dominantes até as mais raras, produzindo um declive mais equilibrado da curva de distribuição das espécies e refletindo a maior complexidade da composição de espécies na área nativa (Tokeshi 1993).

Já nas áreas antropizadas, tanto a composição vegetal simplificada quanto a alta taxa de perturbação diminuem o número de espécies, que por sua vez apresentam desproporcional divisão do nicho espacial. Nestas situações são conhecidos os efeitos negativos da homogeneização das paisagens e da agricultura intensiva sobre a biodiversidade (Benton *et al.* 2003). Nas lavouras há poucas espécies respondendo por quase toda a abundância, e a estrutura se aproxima daquela preconizada pelo modelo série geométrica (Motomura 1932 ap. Whittaker 1965) (Fig. 1.29). Whittaker (1972) e Tokeshi (1993) confirmam que tal modelo é característico de uma taxocenose pobre em espécies, com alta dominância, pequena harmonia ou pequena equitabilidade, típico de comunidades em estágios recentes de sucessão. Báldi & Kisbenedek (1997) encontraram padrões muito semelhantes aos agora obtidos nas lavouras, obtendo altas densidades de gafanhotos e

baixa riqueza em ambientes alterados se comparados com ambientes naturais. Torrusio *et al.* (2002) também encontraram significantes incrementos na densidade de uma espécie de Melanoplinae (*Dichroplus elongatus* Giglio-Tos, 1894) em ambientes perturbados pelo uso de pastagens em relação a áreas de vegetação nativas, compatível com o que obteve com *B. punctulatus*.

Os resultados indicam que as áreas hoje ocupadas por lavoura perderam pelo menos 47 das 61 espécies que ali existiam quando aquele ambiente era cerrado e hoje servem de habitat preferencial para quatro espécies (*B. punctulatus*, *O. punctata*, *O. virens* e *S. pallens*), (Tabela 1.1, Fig. 1.28) que também habitam o ambiente natural. Estas espécies são favorecidas pelas culturas de inverno tais como milho, milheto, girassol e crotalária onde é mínimo ou inexistente o uso de pesticidas. Com o início das chuvas, a partir do mês de setembro, época que antecede o plantio da safra de verão, tendem a aumentar suas densidades populacionais, ao ocuparem novos biótopos de reprodução, solos macios e mais favoráveis que aqueles encontrados em certos habitats dos cerrados, conforme sugeriu Lecoq (1991) ao estudar *R. schistocercoides* e Guerra *et al.* (2010) em relação ao *B. punctulatus*.

Portanto, além de *B. punctulatus* e *R. schistocercoides*, já com registro como praga em Mato Grosso, são aquelas outras quatro as espécies (*B. punctulatus*, *O. punctata*, *O. virens* e *S. pallens*) que tem potencial de também virem a ser caracterizadas como pragas no estado. Destacam-se ainda outras espécies que tem registros na literatura, associando-as a danos econômicos importantes no Brasil, mas que, pelas baixas densidades populacionais encontradas neste estudo e por ainda estarem restritas aos cerrados, não tem registros de danos econômicos em Mato Grosso. Dentre estas tem-se *Chromacris speciosa* Thunberg, 1824 (Silva *et al.* 1968, Guagliumi 1973, COPR 1982) e *Leptysmia filiformis* (Serville, 1838) (Uvarov 1977, COPR 1982), sendo esta última também com ocorrência relacionada

a danos em lavouras de arroz no estado de Tocantins (Guerra 1996). Destaca-se ainda a espécie *T. collaris* a qual, apesar de ter sido encontrada com baixa densidade populacional na Chapada dos Parecis, já foi encontrada relacionada a danos no Brasil (Silva *et al.* 1968, COPR 1982, Guerra 2001) e nesta mesma região e em outros municípios de Mato Grosso, tais como Paranatinga, Jangada e Nossa Senhora do Livramento.

Ressalta-se aqui que, a continuarem as aberturas de áreas de forma desordenada como tem ocorrido nos últimos anos, muitas destas últimas espécies hoje encontradas somente nas áreas de cerrado podem, ao terem seu hábitat destruído e como alternativa de sobrevivência, avançar para os cultivos que venham a ocupar o lugar da vegetação nativa.

Estes registros atuais são indicativos de que tais espécies estão sendo favorecidas pela ação do homem e tem condições de se tornarem importantes pragas agrícolas à região. Esta situação é alarmante para o agronegócio de Mato Grosso e, certamente, pode ser para outras unidades da federação, cujas características de cultivo e climáticas são semelhantes, aspecto que deve ser encarado com atenção especial pelos órgãos públicos de defesa fitossanitária. Ainda mais alarmante é considerar que perda de diversidade aqui registrada para os Acridoidea, ao se substituir o ambiente nativo pelo antropizado, certamente também está ocorrendo com muitos outros táxons dentre os quais podem existir espécies que sequer se tem registro.

Este foi o primeiro passo para o conhecimento da composição de um importante grupo de insetos que possui inúmeras espécies consideradas pragas aos sistemas agrícolas. No entanto, apesar da ocorrência de algumas delas na Chapada dos Parecis, nem todas foram encontradas associadas a danos às lavouras. É possível que algumas ocorrências não estejam sendo avaliadas ou até mesmo negligenciadas com vistas a possíveis perdas, pois o sistema de produção considera a praga-chave na adoção de medidas de controle, com os gafanhotos sendo indiretamente controlados. Em face desta possibilidade, é necessário que

estudos sejam feitos no sentido de se avaliar o potencial destas espécies de gafanhotos que já tem registros como pragas em outras regiões para se determinar se são ou poderão se tornar pragas para os cultivos da região.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos estudantes Andréia Cristina Tavares de Mello (UFMT), Everton Luis Silva Costa (UNEMAT) e Silvana Silva Amaral (UNIVAG) pela valiosa ajuda nas coletas em campo. Especial agradecimento à Dra. Maria Marta Cigliano, Dr. Miguel Ângelo Monné, Dra. Christiane Amédégnato (*in memoriam*), Dra. Maria Kátia Matiotti da Costa e Dra. Cristiane Vieira de Assis Pujol pela ajuda na identificação do material e ao Dr. Michel Lecoq pelas sugestões na metodologia de coleta. Este estudo foi financiado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/SFA/MT).

Referências Bibliográficas

- Amédégnato, C. 1974. Les genres d'acridiens néotropicaux, leur classification par familles, sous-familles et tribus. **Acrida** **3**: 193–204.
- Amédégnato, C. & M. Descamps. 1980. Évolution des populations d'orthopteres d'amazone du nord-ouest dans les cultures traditionnelles et les formations secondaires d'origine anthropique. **Acrida** **9**: 1–33.
- Amédégnato, C. & S. Poulains. 1986. Diagnoses et signalisations de Romaleidae arboricoles amazoniens (Orthoptera Acridoidea). **Annales de la Société Entomologique de France** **22**: 423-455.
- Amédégnato, C. & S. Poulains. 1987. Les acridiens néotropicaux. I : *Proctolabinae amazoniens* (Orthoptera : Acridoidea). **Annales de la Société Entomologique de France** **23**: 399–434.

- Assis-Pujol, C. V. 1997a. Duas novas espécies brasileiras de *Rhammatocerus* Saussure, 1861 (Acrididae, Gomphocerinae, Scyllinini). **Boletim do Museu Nacional, nova série Zoologia** **380**: 1–10.
- Assis-Pujol, C.V. 1997b. **Revisão das espécies do gênero *Rhammatocerus* Saussure, 1861 (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae, Scyllinini)**. Dissertação (Mestrado – Ciências Biológicas. Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 114pp.
- Balança, G. & M. N. de Visscher. 1997. Effects of very low doses of fipronil on grasshoppers and non-target insects following field trials for grasshopper control. **Crop Protection** **16**: 553–564
- Báldi, A. & T. Kisbenedek. 1997. Orthopteran assemblages as indicators of grassland naturalness in Hungary. **Agriculture Ecosystems and Environment** **66**: 121–129.
- Barrera, M. & I. H. Paganini. 1975. Acridideos de Tucumán: Notas Biológicas. **Acta Zoologica Lilloana** **11**: 107–124.
- Barrientos, L. L. 1995. The present state of the locust and grasshopper problem in Brazil. **Journal of Orthoptera Research** **4**: 61–64.
- Begon, M.; C. R. Townsed & J. L. Harper. 2006. **Ecology: from individuals to ecosystems**. Oxford, Blackwell Publishing, 759p
- Benton, T.G.; J. A. Vickery & J. D. Wilson. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? **TRENDS in Ecology and Evolution** **18**: 182–188.
- Bentos Pereira, A. 1989. Distribución geográfica de las especies del género *Dichroplus* Stal (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Revista Brasileira de Entomologia** **33**: 31–47.
- Brasil, Ministério das Minas e Energia, M. M. E. 1982. Folha SD-21 - Cuiabá. **Levantamento de recursos naturais**. Secretaria Geral, Projeto RADAM-BRASIL. RJ, Vol. 26, 544 p.
- Bruner, L. 1910. South American Tetrigidae. **Annals of the Carnegie Museum** **7**: 89–143.
- Bruner, L. 1911. South American Acridoidea. **Annals of the Carnegie Museum** **8**: 5–147.
- Bruner, L. 1915. Notes on Tropical American Tettigonoidea. **Annals of the Carnegie Museum** **9**: 284–404.

- Camargo, A. J. A. 1999. Estudo comparativo sobre a composição e a diversidade de lepidópteros noturnos em cinco áreas da Região dos Cerrados. **Revista Brasileira de Zoologia** **16**: 369–380.
- Capinera, J. L.; C. W. Scherer & J. B. Simkins. 1997. Habitat associations of grasshoppers at the MacArthur Agro-Ecology Research Center, Lake Placid, Florida. **Florida Entomologist** **80**: 254–261.
- Carbonell, C. S. 1969. Revision of the genus *Zygoclistron* Rehn, 1905 (Orthoptera, Acridoidea). **Transactions of the American Entomological Society** **95**: 571–602.
- Carbonell, C. S. & R. A. Ronderos. 1973. Las especies del grupo *Punctulatus* del género *Dichropus* Stal (Orthoptera, Acrididae). **Revista del Museo de La Plata**. **11**: 359–398.
- Carbonell, C.S. 1986. Revision of the Neotropical Genus *Tropidacris* (Orthoptera, Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **138**: 366–402.
- Carbonell, C. S. 1988. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) especie prejudicial para la agricultura en la region centro oeste de Brasil (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae). **Boletim do Museu Nacional** **318**: 1–17.
- Carbonel, C. S. & C. A. Campos-Seabra. 1988. *Costalimacris* and *Limacridium*, new genera of Romaleine grasshoppers from the neotropical region (Orthoptera : Acridoidea : Romaleidae). **Boletim do Museu Nacional** **320**: 1-23.
- Carbonell, C. S. 1995. Revision of the tribe Scyllinini, Nov. (Acrididae: Gomphocerinae), with descriptions of new genera and species. **Transactions of the American Entomological Society** **121**: 87–152.
- Carbonell, C. S. 2002. The grasshopper tribe Phaeopariini (Acridoidea: Romaleidae). **Publications on Orthopteran diversity**. Philadelphia, PA, USA The Orthopterists' Society. 148 pp.
- Carbonell, C. S. 2004. The genus *Xyleus* Gistel 1848 (Acridoidea, Romaleidae, Romaleinae). **Journal of Orthoptera Research** **13**: 63–133.
- Cigliano, M. M. 2007. Review of the South American genus *Eurotettix* Bruner (Orthoptera, Acridoidea, Melanoplinae). **Systematic Entomology** **32**: 176–195.

- Constantino, R. 2005. Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma cerrado, p.319–333. In: Scariot, A. O.; J. C. S. Silva & J. M. Felfili (eds.). **Biodiversidade, ecologia e conservação do cerrado**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 439p.
- Colwell, R. K. & J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society** **345**: 101–118.
- Colwell, R. K.; C. X. Mao & J. Chang. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. **Ecology** **85**: 2717–2727.
- Colwell, R. K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species Richness and shared species from samples. Version 8.2.0. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates> (acessado em 29 de agosto de 2010).
- COPR. Centre for Overseas Pest Research. 1982. **The Locust and Grasshopper Agricultural Manual**. London. Centre for Overseas pest Research.
- Cosenza, G. W. 1994. **Programa Nacional de Controle do Gafanhoto**. Manual Técnico. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária – EMBRAPA-SPI, Brasília, 34pp.
- Curti, J. B. & J. S. Brito. 1987. **Programa Nacional de Controle do Gafanhoto**. Ministério da Agricultura/SDSV, Brasília. 14pp.
- Descamps, M. 1980. La faune dendrophile néotropical V[a]. Seconde revue des Proctolabinae amazoniens et guyanais (Orthoptères, Acrididae). **Annales de la Société Entomologique de France** **16**: 19–47.
- Descamps, M. 1983. La faune dendrophile neotropical. IX. Seconde revue des Ophthalmolampini: le groupe des Ophthalmolampae (Orthoptera: Romaleidae). **Annales de la Société Entomologique de France** **19**: 367-404.
- Descamps, M. 1984. Revue préliminaire de la tribu des Copiocerini (Orth. Acrididae). **Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle** **130**: 1–72.
- Descamps, M. & C. S. Carbonell. 1985. Revision of the Neotropical Arboreal Genus *Titanacris* (Orthoptera, Acridoidea, Romaleidae). **Annales de la Société Entomologique de France** **21**: 259–285.
- Dias, B. F. de S. 1992. Cerrados: Uma caracterização, p.7-26. In: B. F. de S. Dias (Ed.). **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis**. Brasília, Univ Brasília, Ibama, Funatura, I+97p.

- Diniz, I. R. & K. Kitayama. 1998. Sazonality of vespidae species (Hymenoptera: Vespidae) in central Brazilian cerrado. **Revista de Biologia Tropical** **46**: 109–114.
- DiTommaso, A. & L. W. Aarssen. 1989. Resource manipulations in natural vegetations: a review. **Plant Ecology** **84**: 9–29.
- Duranton, J. F.; M. Launois; M. H. Launois-Luong & M. Lecoq. 1982. **Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche**. Paris, CIRAD-GERDAT Tome 2 (829–1173).
- Duranton, J. F.; M. Launois; M. H. Launois-Luong & M. Lecoq. 1987. **Guia prático de luta contra os gafanhotos devastadores no Brasil**. Montpellier, Fao, Rome - CIRAD/PRIFAS, 161 p.
- Eades, D. C.; D. Otte; M. M. Cigliano & H. Braun. 2009. **Orthoptera Species File Online**. <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>> Version 2.0/4.0. (Acessado nos anos de 2009 e 2010).
- FAO. 2006. **Glossary of Phytosanitary Terms**. Secretariat of the International Plant Protection Convention of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. International Standards of Phytosanitary Measures ISPM no. 5. Secretariat of the International Plant Protection Convention. Rome. 23p.
- Ferro, V. G. & I. R. Diniz. 2007. Composição de espécie de Arctiidae (Insecta, Lepidoptera) em áreas de Cerrado. **Revista Brasileira de Zoologia** **24**: 635–646.
- Fisher, R. A.; A. S. Corbet & C. B. Williams. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. **Journal of Animal Ecology** **12**: 42–58.
- Gallo, D.; O. Nakano; S. Silveira Neto; R. P. L. Carvalho; G. C. Batista; E. Berti Filho; J. R. P. Parra; R. A. Zucchi; S. B. Alves; J. D. Vendarmim; L.C. Marchini; J. R. S. Lopes & C. Omoto. 2002. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba. FEALQ. 920 p. il.
- Gangwere, S. K.; M. C. Muralirangan & M. Muralirangan (Eds). 1997. **The Binomics of Grasshoppers, Katydid and Their Kin**. Wallingford (UK) CAB International, 529 p.
- Gebeyehu, S. & M. J. Samways. 2002. Grasshopper assemblage response to a restored national park (Mountain Zebra National Park, South Africa). **Biodiversity and Conservation** **11**: 283–304.
- Gillon, Y. 1983. The invertebrates of the grass layer. In: Bouliere, F. (ed.). **Ecosystems of the World, 13: Tropical Savannas**, Elsevier, Amsterdam, 311p.

- Gillott, C. 2005. **Entomology**, third Edition. Springer Press. Netherlands. 834pp.
- Gotelli, N. J. & R. K. Colwell. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** **4**: 379–391.
- Gough, L.; C. W. Osenberg; K. L. Gross & S. L. Collins. 2000. Fertilization effects on species density and primary productivity in herbaceous plant communities. **Oikos** **89**: 428–439.
- Graciani, C.; F. R. M. Garcia & M. K. K. Costa. 2005. Análise Faunística de Gafanhotos (Orthoptera, Acridoidea) em fragmento florestal próximo ao Rio Uruguai, município de Chapecó, SC. **Biotemas** **18**: 87–98.
- Guagliumi, P. 1973. Pragas da cana-de-açúcar : Nordeste do Brasil. Instituto do Açúcar e do Alcool. Rio de Janeiro, 662p.
- Guerra, W. D. & M. A. Manfio. 1996. O Gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1996) em Mato Grosso. In: **I Encontro Internacional sobre Biologia, Comportamento e Controle do Gafanhoto**. Cuiabá, Mato Grosso, Anais, 110p.
- Guerra, W. D. 1996, **Relatório de viagem: Levantamento de Orthopteros no estado do Tocantins**. Seção de Sanidade Vegetal da Delegacia Federal de Agricultura em Mato Grosso - SSV/DFA/MT, Várzea Grande, MT. 10 p. [Doc. Multigr.].
- Guerra, W. D. 2001. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) y otros acridoideos de importância econômica em Brasil. In : **I Curso Internacional sobre Ecologia, manejo y control de langosta voladora**. Ciudad Victoria, México, Dinámica Impresa, Memorias 232p.
- Guerra, W. D.; P. C. Oliveira & L. Barrientos-Lozano. 2010. Life history and population dynamics of *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Orthoptera : Acrididae) in the state of Mato Grosso, Brazil. **Journal of Orthoptera Research** **19**: 333-340.
- Hammer, O.; D. A. T. Harper & P. D. Ryan. 2001. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. Palaeontologia Electronica 4(1): 9p. http://palaeo-electronica.org/2009_2/past/issue1_01.htm (Acessado em 13/09/2009).
- Joern, A. 1996. Host plant quality and grasshopper populations. In: Cunningham G L, Sampson M W (Eds.), **Grasshopper Integrated Pest Management User Handbook**. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Technical Bulletin 1809, Washington, D.C, USDA pp. IV.4–1–IV.4–6.

- Joern, A. 2005. Disturbance by fire frequency and bison grazing modulate grasshopper assemblages in tallgrass prairie. **Ecology** **86**: 861–873.
- Kemp, W. P. 1992. Temporal variation in rangeland grasshopper (Orthoptera: Acrididae) communities in the steppe region of Montana, USA. **Canadian Entomologist** **124**: 437–450.
- Knapp, A. K.; J. M. Briggs; D. C. Hartnett & S. L. Collins (Eds). 1998. **Grassland dynamics: long-term ecological research in tallgrass prairie**. Oxford, Oxford University Press, 386p.
- Lange, C. E.; M. M. Cigliano & M. L. de Wysiecki. 2005. Los acridoideos (Orthoptera: Acridoidea) de importancia económica en la Argentina. In: **2do Curso: Manejo Integrado da Langosta Centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons*, Walker) y Acridoideos Plaga en America Latina**, Ciudad Victoria, México, Dinámica Impresa, Memorias 302p.
- Lecoq, M. 1978. Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'Ouest (Orthoptera, Acrididae). **Annales de la Société Entomologique de France** **14**: 603–681.
- Lecoq, M. 1991. **Gafanhotos do Brasil. Natureza do Problema e Bibliografia**, Montpellier, França CIRAD/EMBRAPA 157 p.
- Liebermann, J. 1955. Primeira relação sistemática dos acridoideos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **53**: 329–344.
- Magurran, A. E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Oxford, Blackwell Publishing company 256p.
- Marini, L.; P. Fontana; M. Scotton & S. Klimek. 2008. Vascular plant and Orthoptera diversity in relation to grassland management and landscape composition in the European Alps. **Journal of Applied Ecology** **45**: 361–370.
- Miranda, E. E.; M. Lecoq; I. Pierozzi Jr.; J. F. Duranton & M. Batistella. 1996. **O gafanhoto do Mato Grosso, Balanço e perspectivas de 4 anos de pesquisas, 1992–1996**. Relatório Final do Projeto “Meio Ambiente e Gafanhotos Pragas no Brasil. Campinas EMBRAPA-NMA, CIRAD-GERDAT-PRIFAS 146p.
- Mittermeier, R. A.; N. Myers; P. R. Gil & C. Mittermeier. 1999. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Mexico City, Cemex/Conservation International, 420p.

- Oksanen, J.; R. Kindt; P. Legendre; B. O'Hara; G. L Simpson; P. Solymos; M. H. H. Stevens & H. Wagner. 2009. **Vegan Community Ecology Package version 1.15–4**. Available online: <http://cc.oulu.fi/jarioksa/> (Acessado em 14 de agosto de 2010).
- Otte, D. & A. Joern 1977. On feeding patterns in desert grasshoppers and the evolution of specialized diets. *Proc. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* **128**: 89–126.
- Otte, D. 1978. Revision of the grasshoppers tribe Orphulellini (Acrididae: Gomphocerinae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. **131**: 52–88.
- Peet, R. K. 1974. The Measurement of Species. *Annual Review of Ecology and Systematics* **5**: 285–307 (<http://www.jstor.org/stable/2096890> (Accessed: 21/10/2010)).
- Pianka, E. R. 1966. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. *The American Naturalist* **100**: 33–46.
- Rajaniemi, T. K. 2002. Why does fertilization reduce plant species density? Testing three competition-based hypotheses. *Journal of Ecology* **90**: 316–324.
- Rehn, J. A. G. 1906. Notes on South American grasshoppers of the subfamily Acridinae (Acrididae), with descriptions of new genera and species. *Proceedings of the United States National Museum* **30**: 371–391.
- Rehn, J. A. G. 1909. On Brazilian grasshoppers of the subfamilies Pyrgomorphinae and Locustinae (Acridinae of authors). *Proceedings of the United States National Museum* **36**: 109–163.
- Rehn, J. A. G. 1913. A contribution to the knowledge of the Orthoptera of Argentina. *Proceedings of the United States National Museum* **65**: 273–379.
- Rehn, J. A. G. 1918. Descriptions of one genus and fifteen news species of tropical Amercian Orthoptera. *Transactions of the American Entomological Society* **44**: 321–371.
- Rehn, J. A. G. 1944. A revision of the locusts of the group Hyalopteryges (Orthoptera; Acrididae; Acridinae). *Transactions of the American Entomological Society* **70**: 181–234.

- Ribeiro, J. F. & B. M. T. Walter. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano S. M., Almeida S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC 556p.
- Ricklefs, R. E. & G. L. Müller. 2000. **Ecology**. Fourty edition. W.E. Freeman and Company. New York. 896 p.
- Roberts, H. R. 1975. A revision of the genus *Cylindrotettix* including new species (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 127**: 29–43.
- Roberts, H. R. 1978. A revision of the tribe Leptysmini except the genus *Cylindrotettix* (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 129**: 33-69.
- Roberts, H. R. & C. S. Carbonell. 1979. A revision of the genera *Stenopola* and *Cornops* (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 131**: 104–130.
- Roberts, H. R. & C. S. Carbonell. 1980. Concluding revision of the subfamily Leptysminae (Orthoptera, Acrididae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 132**: 64–85.
- Roberts, H.R. & C. S. Carbonell. 1981. A revision of the neotropical genus *Abracris* and related genera (Orthoptera, Acrididae, Ommatolampinae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 133**: 1–14.
- Roberts, H. R. & C. S. Carbonell. 1982. A revision of the grasshopper genera *Chromacris* and *Xestotrachelus* (Orthoptera, Romaleidae, Romaleinae). **Proceedings of the California Academy of Natural Sciences 43**: 43–58.
- Ronderos, R. A. 1976. Revisión del género *Parascopas* Bruner (Orthoptera: Acrididae, Melanoplinae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 35**: 175–192.
- Ronderos, R. A. 1977. Notas para una revisión de la subfamilia Ommexechinae VIII. El género *Ommexecha* Serville (Orthoptera: Acridiomorpha). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 36**: 97–111.
- Ronderos, R. A. 1982. Nuevas consideraciones sobre el genero *Parascopas* Bruner (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 41**: 183–196.

- Ronderos, R. A. & N. E. Sánchez. 1983. Revision del genero *Propedies* Hébard (Orthoptera, Acridiae, Melanoplinae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 42**: 171–218.
- Rosas-Costa, J. A. 1966. Preparación de Acridoidea y Tettigonoidea. **Geotrópica 12**: 110–112.
- Santos, F. M.; C. A. L. Carvalho & R. F. Silva. 2004. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado Amazônia. **Acta Amazonica 34**: 319–328.
- Silva, A. G. A.; C. R. Gonçalves; D. M. Galvão; A. J. L. Gonçalves; J. Gomes; M. N. Silva & L. Simoni. 1968. **Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil. Seus Parasitos e Predadores**. Parte II, 1o Tomo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622 p.
- Soares, S. A.; W. F. Antonialli-Junior & S. E. Lima-Junior. 2010. Diversidade de Formigas epigéicas (Hymenoptera, Formicidae) em dois ambientes no Centro-Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia 54**: 76–81.
- Sperber, C.F. 1996. Field diet of the grasshopper *Abracris dilecta* Walker (Orthoptera, Acrididae). **Revista Brasileira de Zoologia (on line) 13**: 127–135.
- Squitier, J. M. & J. L. Capinera. 2002. Habitat associations of Florida grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). **Florida Entomologist 85**: 235–244.
- Steck, C. E.; M. Bürgi; J. Bolliger; F. Kienast; A. Lehmann & Y. Gonth. 2007. Conservation of grasshopper diversity in a changing environment. **Biological Conservation 138**: 360–370.
- Sugihara, G. 1980. Minimal community structure: an explanation of species abundance patterns. **The American Naturalist 116**: 770–787.
- Tokeshi, M. 1993. Species abundance patterns and community structure. **Advances in Ecological Research 24**: 111–186.
- Torusio, S.; M. M. Cigliano & M. L. de Wysiecki. 2002. Grasshopper (Orthoptera: Acridoidea) and plant community relationships in the Argentine Pampas. **Journal of Biogeography 29**: 221–229.
- Uvarov, B. P. 1977. **Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology**. London, Centre for Overseas Pest Research. V.2, 613p.

- Vasconcellos, S. M. 2005. Revisão dos gêneros *Prionolopha* e *Securigera* (Orthoptera, Romaleidae, Romaleinae). **Iheringia, Série Zoologia** **95**: 133–149.
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. **Science** **147**: 250–260.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon** **21**: 213–251.
- Wysiecki, M. L.; M. M. Ciglinão & S. Torrusio. 2005. Ecología y Dinâmica de Saltamontes (Orthoptera: Acridoidea) de las Pampas, Argentina. In: **2do Curso: Manejo Integrado da Langosta Centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons*, Walker) y Acridoideos Plaga en America Latina**, Ciudad Victoria, México, Dinámica Impresa, Memorias 302p.
- Zahler, P. M. 1987. Agricultura vs Ecologia no combate ao gafanhoto *Rhammatocerus*. **Ciência e Cultura** **39**: 703–706.

CAPÍTULO 2

História de vida e dinâmica populacional de *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) (Orthoptera: Acrididae) no Estado de Mato Grosso, Brasil

Artigo publicado no **Journal of Orthoptera Research** 2010, 19 (2): 333-340, com o título “Life History and Population Dynamics of *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824) in the State of Mato Grosso, Brazil”. (Em anexo).

RESUMO

Baeacris punctulatus (Orthoptera: Acrididae) foi criado em gaiolas sob condições seminaturais em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Cinco ínstaes foram registrados. Para uma geração são necessários 82 dias (24 dias na fase de ovo + 43 dias no desenvolvimento das ninfas e + 15 dias de período de pré-oviposição). As fêmeas ovipositaram em ~ 4,4 ootecas durante seus ~30 dias de vida adulta. As ootecas continham ~13 ovos e os eclodidos resultaram em aproximadamente 56 filhotes por fêmea. A sobrevivência durante a fase ninfal foi de 38,9%, com mortalidade mais elevada entre o quarto e o quinto ínstaes. A expectativa de vida média e máxima do nascimento à morte do adulto foi de 73 e 80 dias, respectivamente. A amostragem de campo na região da Chapada dos Parecis mostrou que os insetos adultos e as ninfas mais velhas estavam presentes em todos os meses do ano, mas que postura e a presença de ninfas jovens foram escassas durante os meses de seca e frio, entre maio e meados de agosto. Em geral, este estudo sugere que no estado de Mato Grosso, há entre 3,9 a 5,1 gerações por ano. Os diferentes ínstaes podem ser diferenciados pelo número de segmentos da antena, tamanho do corpo e forma e tamanho das tecas alares. Variações anuais e regionais de temperatura e umidade podem influenciar a história de vida e a dinâmica populacional de *B. punctulatus*.

Palavras-chave: antenas, biologia, Brasil, Melanoplinae, ooteca, ovo, pragas agrícolas, tecas alares.

ABSTRACT

Baeacris punctulatus (Orthoptera: Acrididae) were reared in cages under seminatural conditions in Cuiabá, Mato Grosso state, Brazil. Five nymphal instars were recorded. One generation required ~82 d (24 d egg stage + 43 d nymphal development + 15 d preoviposition period). Colony females laid ~4.4 egg pods during their ~30-d adult life. Pods contained ~13 eggs, and most eggs hatched, giving ~56 offspring per female. Survivals during the nymphal stage were of 38.9%, with highest mortality in 4th–5th instars. Average and maximum lifespans from hatch to adult death were 73 and 80 d, respectively. Field sampling in Campo Novo dos Parecis and Parecis Plateau regions of Brazil showed that adults and older nymphs were present in all months of the year, but that oviposition and young nymphs were scarce during the dry-cool months of May to mid-August. Overall, this study suggests that in the State of Mato Grosso, there are 3.9 to 5.1 generations per year. The various instars could be differentiated by the number of antennal segments, body size, and shape and size of wing pads. Annual and regional variation in temperature and moisture may influence the life history and population dynamics of *B. punctulatus*.

Key words: Melanoplinae, agricultural pest, biology, Brazil, egg, egg pod, wing pads, antennae.

INTRODUÇÃO

Melanoplineae é a terceira maior subfamília de gafanhotos entre os Acrididae, com mais de 900 espécies amplamente distribuídas pelo mundo (Barrientos-Lozano *et al.* 2009). De acordo com Amédégnato *et al.* (2003), trata-se da maior subfamília dos Acrididae nas Américas, com aproximadamente 235 espécies para a América do Sul. Entre as subfamílias da acridofauna sul-americana, Melanoplineae mostra, talvez, a maior diversidade e a mais ampla distribuição geográfica, além de incluir espécies pragas agrícolas (Bentos-Pereira 1989, Ronderos & Cigliano 1991, Sánchez *et al.* 2001).

Baeacris punctulatus (Thunberg, 1824) (Melanoplineae) (Fig. 2.1) é uma importante praga agrícola polífaga no Brasil, atacando culturas de soja (*Glycine max* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e pastagens diversas (COPR 1982, Duranton *et al.* 1987). Tem a mais extensa distribuição de todos os *Baeacris* spp. e é encontrada em virtualmente todas as regiões agrícolas do Brasil (Carbonel & Ronderos 1973, Turk & Barrera 1979, COPR 1982, Duranton *et al.* 1987). No estado de Mato Grosso, *B. punctulatus* já causou danos à cultura de soja no verão, especialmente na região da Chapada dos Parecis, onde extensas áreas são ocupadas pela agricultura (Guerra 2001, 2007). Durante o inverno esta espécie está associada com diversas culturas, incluindo crotalária (*Crotalaria juncea* L.) e milheto (*Pennisetum glaucum* L.), cultivados neste período do ano como cobertura do solo.

Michel & Terán (2006) estudaram esta espécie em cativeiro e no campo e examinaram a anatomia e histologia dos órgãos reprodutivos para documentar o ciclo de vida e a biologia reprodutiva. Eles confirmaram que *B. punctulatus* tem uma “diapausa embrionária facultativa” (assim como destacado por Turk & Barrera 1979), na qual a baixa temperatura (4 °C) reduz a viabilidade dos ovos e retarda o desenvolvimento embrionário, prolongando a fase de ovo. Eles relataram desenvolvimento ninfal completo com duração

de 27 a 31 dias (a 30 °C) compreendendo cinco ínstaes e três gerações por ano. Já o trabalho de Duranton *et al.* (1987) sugere que esta espécie tem três gerações por ano sem dormência embrionária. Não há estudos que tenham examinado a fenologia, abundância e a dinâmica populacional de *B. punctulatus* no campo ao longo do ano no estado de Mato Grosso.

O trabalho registrou a história de vida, fenologia e a dinâmica populacional de *B. punctulatus* no estado de Mato Grosso, Brasil, através da combinação da criação da espécie com amostragem em campo. Devido à dificuldade para diferenciar os estágios ninfaís também foi caracterizada a morfologia ninfal.

MATERIAL E MÉTODOS

B. punctulatus foi criado (Fig. 2.1) em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (15° 35' S, 56° 06' W), de abril a setembro de 2009. Ovos e ninfas foram obtidos de cinco casais coletados em acasalamento em um campo de milho (*P. glaucum*) no município de Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso, nos dias 7 e 8 de abril de 2009 (Fig. 2.2). Os adultos (a) e a primeira geração de ninfas (n) foram criados com base na metodologia de produção de massa de gafanhotos (Hunter-Jones 1961, Henry 1985, Hoste *et al.* 2002) mas sob condições seminaturais. Em 9 de abril, os adultos coletados em campo foram postos em gaiolas plásticas, transparentes e cilíndricas, com 17 cm de altura e 16 cm de diâmetro e uma tampa de tela de treliça fina. Estas gaiolas foram mantidas em uma varanda coberta com exposição direta ao sol por uma hora durante as manhãs e uma hora durante as tardes.



Fig. 2.1. Macho adulto de *Baeacris punctulatus* sobre planta de soja em Mato Grosso, Brasil. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra.

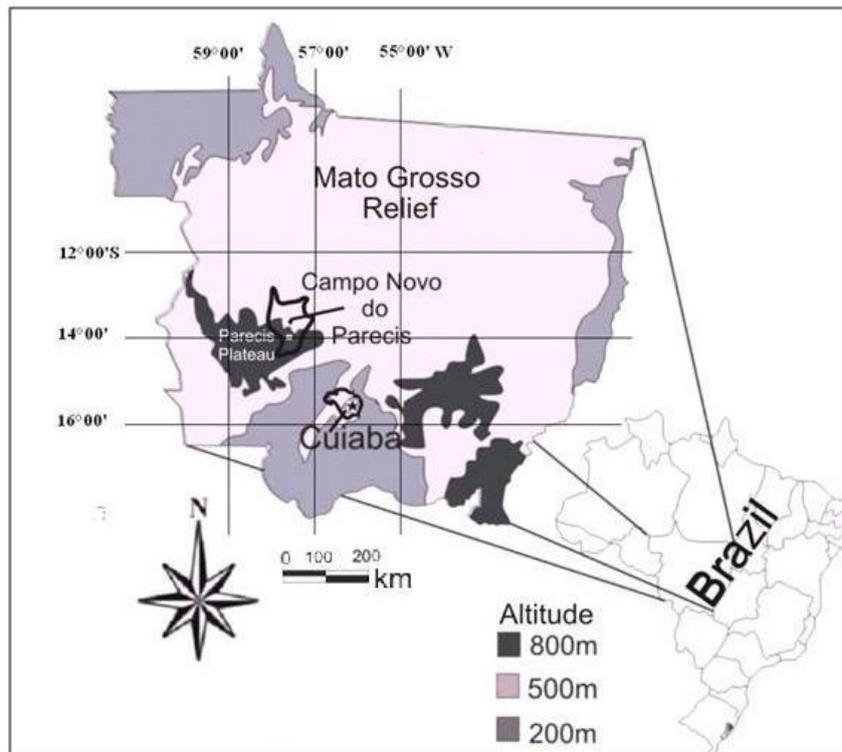


Fig. 2.2. Estado de Mato Grosso, Brasil, mostrando o local de coleta dos adultos de *Baeacris punctulatus* em Campo Novo dos Parecis e o local onde a criação foi estabelecida (Cuiabá).

O fotoperíodo, que consistia em luzes natural e elétrica fluorescente com lâmpada “branca luz do dia” E27 de 21W foi, em média, 14:10 h. Em cada gaiola foi adicionada uma camada de solo de 5 cm para permitir às fêmeas a oviposição (Fig. 2.3). O solo, coletado no mesmo local de captura dos adultos, tem em sua composição 86% de areia, 4% de silte e 10% de argila e é classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA 2009). O solo foi mantido levemente úmido e não foi permitido que secasse. Não foram usados quaisquer antibióticos ou compostos químicos para evitar doenças. As gaiolas foram limpas duas vezes por semana para a remoção de fezes. Dados sobre cópula, postura e eclosão foram registrados para cada casal.



Fig. 2.3. Oviposição de *Baeacris punctulatus* em cativeiro. **Foto:** Wanderlei D. Guerra.

As ninfas resultantes foram criadas em gaiolas transparentes e cilíndricas, com 15cm de altura e 13,5cm de diâmetro, com tampas de tela de treliça fina, disponível em lojas de embalagens. Adultos e ninfas foram alimentados diariamente com plântulas (em vasos) de soja e milho. O exame das gaiolas ocorreu todos os dias, às 8:00 e às 18:00 h,

quando eram limpas com álcool e tinham as exúvias removidas. Quando as ninfas da Geração 1 (G1) alcançaram a fase adulta, 20 casais foram transferidos para recipientes maiores, para uma segunda geração. Um termo-higrômetro Dostmann TFA/Werthiem registrou a temperatura e a umidade relativa tanto no campo quanto no local de criação. Dados climatológicos adicionais foram fornecidos pelo INMET (2009). Foram registradas a duração de cada ínstar até a muda adulta, cópula, oviposição, incubação até o nascimento e a duração da fase adulta.

Foram feitas visitas periódicas, sempre que possível, uma ou duas vezes ao mês, ao município de Campo Novo dos Parecis e região da Chapada dos Parecis (Fig. 2.2) para amostrar ninfas (N) e adultos (A) em campo e para comparar seu desenvolvimento com aquele observado na criação em cativeiro. Foram utilizados dados adicionais sobre a abundância de ninfas e adultos de *B. punctulatus* coletados em 2008 na mesma região. A amostragem em campo consistiu de 200 golpes de rede, utilizando-se uma rede entomológica padrão com 45 cm de diâmetro. Isto equivale a amostrar aproximadamente 100 m² por local amostrado. Os dados foram agrupados mensalmente nos dias 10, 20 e 30, e analisados como número de gafanhotos capturados/200 golpes de rede em cada ponto amostrado /número de pontos visitados aquele dia. A abundância foi transformada usando $\log_{10}(n+1)$ (Magurran 2004). As demais análises foram feitas utilizando-se planilhas Excel para cálculo de médias e desvio padrão dos valores observados.

Com as informações de abundância e das épocas de ocorrência de ninfas e adultos no campo, assim como sobre os períodos relativos ao ciclo de desenvolvimento do inseto em cativeiro, foi obtida a fenologia de *B. punctulatus* e a dinâmica populacional da espécie entre os meses abril a dezembro, período em que se fez a criação e amostragem de campo.

Traços morfológicos das diferentes fases foram estudados, dada a necessidade de se encontrar características úteis na diferenciação dos estágios ninfais em campo. Os traços

examinados incluíram: número de segmentos antenais, tamanho do corpo do vertex ao apex do abdômen e tamanho e formato das tecas alares (Lecoq & Pierozzi Jr.1994). Todas as medidas foram feitas em insetos vivos, colocados em um saco plástico transparente e fino e contra uma régua com precisão milimétrica (Fig. 2.4). O saco plástico reduziu os movimentos dos insetos e permitiu a tomada direta de medidas lineares. Uma lupa binocular Dimex MZS-250 foi usada para contagem dos segmentos antenais.



Fig. 2.4. Ninfas de *Baeacris punctulatus* no saco de plástico lançadas contra régua para medições. Note os diferentes comprimentos alares em estágios diferentes.

Foto: Wanderlei Dias Guerra.

RESULTADOS

As médias das temperaturas mínimas e máximas do ar, tomadas diariamente em Cuiabá no ano de 2009, durante os 6 meses da criação de *B. punctulatus*, foram de $19,8 \pm 1,6$ e $32,4 \pm 1,8$ °C, respectivamente e a média geral foi $26,1 \pm 1,6$ °C. No campo, em

Campo Novo dos Parecis, durante o período de 2007 – 2009, registrou-se média mínima de temperatura de $23,4 \pm 1,7$ °C e média máxima de $31,6 \pm 2,0$ °C, com média geral de $27,5 \pm 1,8$ °C (Fig. 2.5). Para a umidade relativa do ar medida em Cuiabá durante o período de criação, os valores médios foram de $39,9\% \pm 15,4$ para as mínimas e $78,4\% \pm 9,3$ para as máximas, com média geral de $59,2\% \pm 23,1$. Já os valores médios encontrados para umidade relativa do ar em Campo Novo dos Parecis foram de $44,3\% \pm 10,3$ para as mínimas e $68,8\% \pm 9,2$ para as máximas, com média geral de $56,5\% \pm 15,7$. A precipitação variou ao longo do ano no município de Campo Novo dos Parecis, com uma marcada estação seca de maio até metade de agosto (Fig. 2.6).

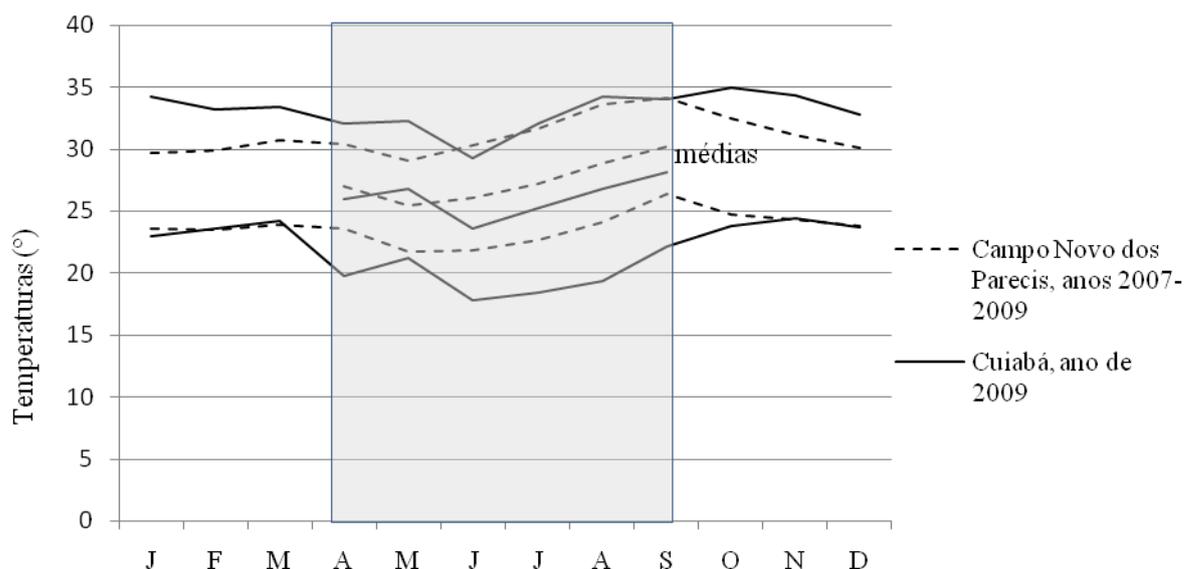


Fig. 2.5. Média diária de temperaturas mínimas e máximas de 2007 a 2009 e média das médias, no município de Campo Novo dos Parecis e, em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, em 2009. Em destaque o período da criação de *B. punctulatus* em cativeiro (dados pessoais; INMET, 2009).

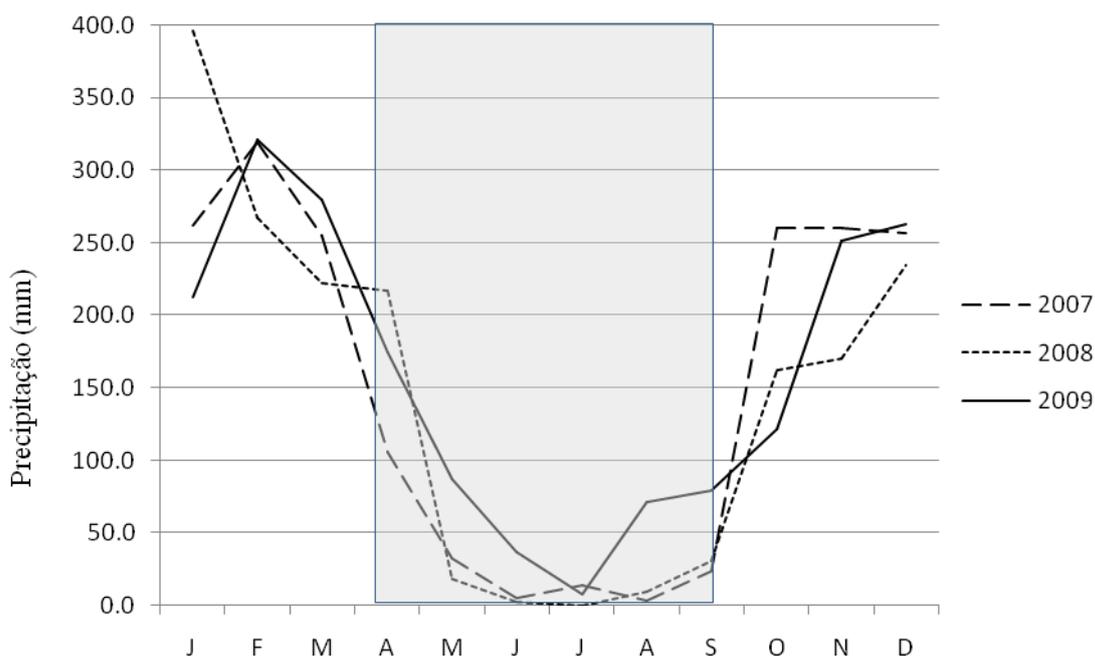


Fig. 2.6. Precipitação em Campo Novo dos Parecis, 2007-2009. Em destaque o período de criação de *B. punctulatus* em cativeiro (INMET, 2009).

Geração 1 da criação em cativeiro

A maioria dos 5 casais capturados no campo começou a copular (Fig. 2.7) imediatamente após serem alocados nas gaiolas em 9 de abril de 2009. A cópula ocorria principalmente à tarde e normalmente continuava ininterrupta por até 14 horas.

As primeiras posturas (Fig. 2.3) começaram entre 6 a 15 dias depois e as eclosões ocorreram de 6 de maio a 27 de junho, resultando em 21 dias para a menor duração do estágio de ovo. As fêmeas depositaram em média $13,2 \pm 2,1$ (intervalo 8-17) ovos por ooteca e o número médio de eclosões/ooteca foi $12,7 \pm 2,2$ (4% de mortalidade). Os ovos de cada ooteca eclodiam em sincronia dentro de uma hora ou pouco mais e imediatamente após a eclosão os insetos subiam nas paredes da gaiola ou sobre as plantas. As ootecas foram depositadas no solo, principalmente ao lado das paredes da gaiola. Em alguns casos

as fêmeas ovipositavam contra as paredes da gaiola, mas estes ovos rapidamente se desidratavam e murchavam.



Fig. 2.7. Casal de *Baeacris punctulatus* acasalando. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra.

Foram obtidos 291 ovos (G1) em cativeiro, a partir de 22 ootecas depositadas por estas cinco fêmeas (média = $4,4 \pm 2,5$ ootecas / fêmea), e isto produziu 279 ninfas. Duas fêmeas ovipositaram em oito ootecas cada, resultando em uma G1 de 93 e 97 ninfas, respectivamente, sendo estes os maiores números de ninfas registradas por uma única fêmea. Uma fêmea ovipositou em apenas duas ootecas contendo 25 ovos no total. Algumas fêmeas podem já ter feito postura no campo antes de serem coletadas para a criação. As ootecas mediram em média $14,7 \pm 1,5$ mm de comprimento (Fig. 2.8). Elas foram depositadas verticalmente no solo e cobertas por um tampão de espuma que se estendeu entre 2-3 mm para dentro da superfície do solo. Os ovos tinham as dimensões de 3 a $3,5 \times 1$ mm de diâmetro (Fig. 2.9).



Fig. 2.8. Ootecas de *Baeacris punctulatus* retiradas do solo. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra



Fig. 2.9. Ovos de *Baeacris punctulatus*. **Foto:** Wanderlei Dias Guerra.

O desenvolvimento ninfal em cativeiro (do nascimento à fase adulta) foi em média de $43,4 \pm 3,9$ dias (Tabela 2.1). O 5º ínstar foi o que apresentou a maior duração, ~11,3 dias, antes da muda para o adulto. No entanto, dentro de cada repetição (gaiolas), alguns indivíduos se desenvolveram mais rapidamente. Levando em conta os desenvolvimentos individuais mais rápidos de cada gaiola tem-se um tempo médio mínimo de desenvolvimento desde o nascimento até a fase adulta de 40,6 dias. Um indivíduo completou o desenvolvimento ninfal em apenas 32 dias. A percentagem de sobrevivência do nascimento à idade adulta foi de 38,9% (Tabela 2.1) e a maior mortalidade ocorreu entre os estádios 4 e 5. Em cativeiro, ninfas e adultos ocasionalmente canibalizaram seus irmãos mortos e consumiram exúvias.

Tabela 2.1. Ninfas de *Baeacris punctulatus*. Períodos de desenvolvimento e percentual acumulado de sobrevivência de ninfas mantidas em cativeiro até a idade adulta. A linha superior (n) dá o número de indivíduos vivos no início e no final dessa fase, respectivamente. A duração mínima (Min) de ínstars foi obtida considerando o mais rápido desenvolvimento individual de cada recipiente de criação e a média desses valores.

Instar	1° - 2°		2° - 3°		3° - 4°		4° - 5°		5° - adulto	
n	208 - 193		193 - 177		177 - 158		158 - 117		117-81	
Sobrevivência % cumulativa	92,8		85,1		76,0		56,3		38,9	
duração do ínstar (dias)	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
\bar{x}	8,4	10,1	6,1	7,6	7,7	8,6	7,3	8,3	11,1	11,6
DP	0,9	1,3	1,1	1,7	1,4	1,7	1,0	1,2	0,9	0,5

Geração 2 da criação em cativeiro

A duração total máxima entre o nascimento até a morte foi de 80 dias. O primeiro acasalamento ocorreu entre 5 e 10 dias após a muda para a fase adulta e continuou de forma intermitente por 45 dias. No entanto, um macho mais velho acasalou com uma fêmea adulta de apenas dois dias de idade. Os acasalamentos ocorreram em praticamente toda a vida adulta. As primeiras tentativas de colocar ovos foram observadas entre 6 e 9 dias após o acasalamento (11 a 19 dias após a muda para a idade adulta). O tempo entre a postura e a eclosão dos ovos variou de 20 a 28 dias. A 2ª geração (G2) de ninfas eclodidas em cativeiro nasceu entre o final de julho e início de agosto de 2009, ~82 dias após o nascimento da 1ª geração (Fig. 2.10). Assim, nas atuais condições de criação, *B. punctulatus* exibiu um tempo de geração de 82 dias, sugerindo 4,4 gerações / ano. No entanto, levando-se em conta os períodos mínimos possíveis para cada fase de vida (41 dias como ninfas, 11 dias até a primeira postura e 20 dias para a eclosão dos ovos), é possível uma geração com 72 dias. Por outro lado, usando os valores máximos para a duração de cada estágio obteve-se como resultante uma geração de 94 dias. Considerando os dados acima, estimou-se que *B. punctulatus* tem entre 3,9 e 5,1 gerações / ano na região de estudo no estado de Mato Grosso e, possivelmente, noutras regiões do estado e do país com características ecológicas e climáticas equivalentes.

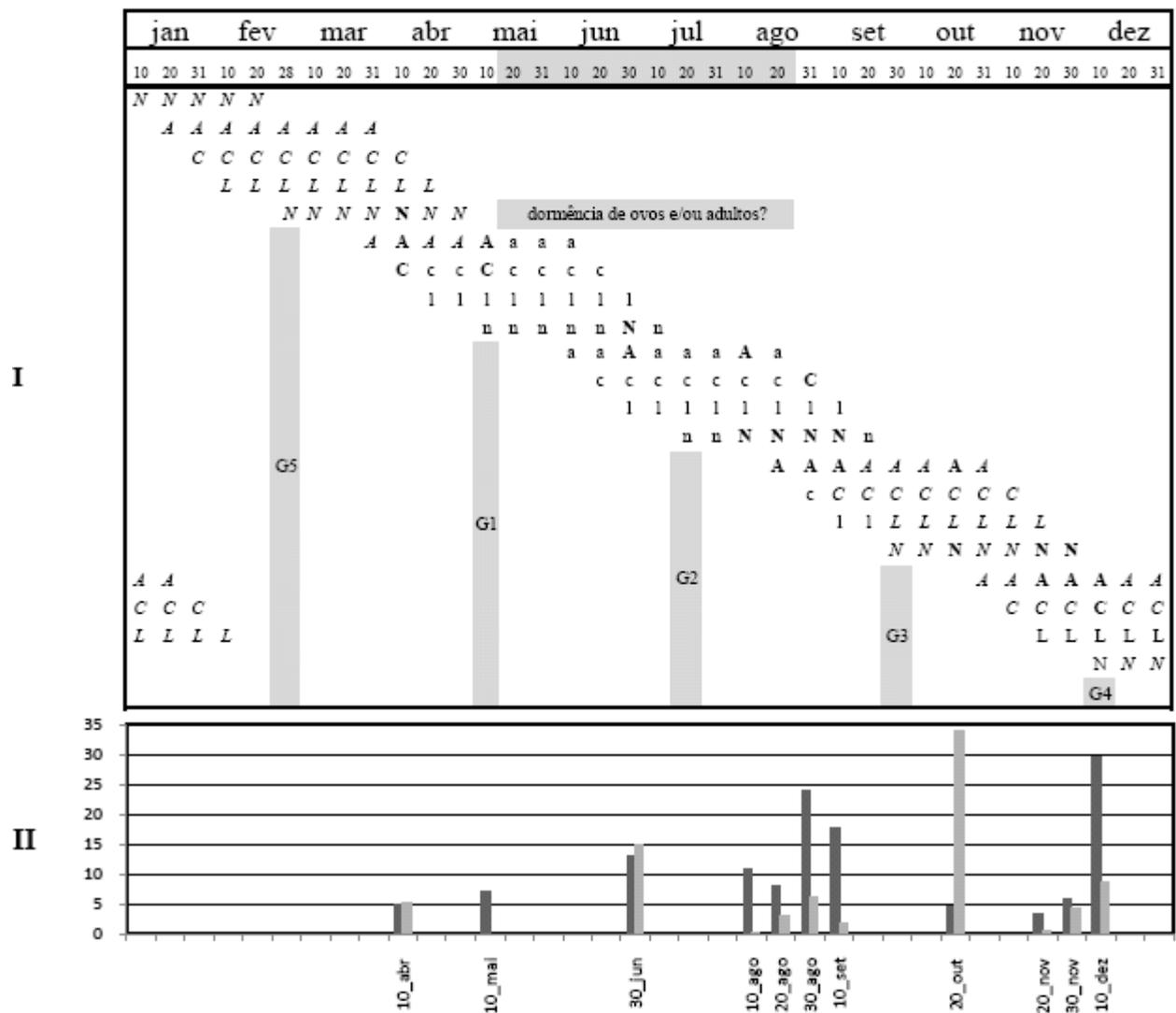


Figura 2.10. Fenologia e dinâmica populacional de *Baeacris punctulatus* baseada na reprodução em cativeiro e amostragem de campo na Chapada dos Parecis, MT.

I - Estrutura da população de *B. punctulatus* com as diferentes gerações possíveis e as etapas de desenvolvimento de ninfas, adultos e reprodutivo da espécie

Gerações G1, G2, G3, G4 & G5

Observações experimentais: (n) ninfas, (a) adultos, (c) cópula, (l) postura;

Observações de campo: (N) ninfas, (A) adultos, (C) cópula. Ver Fig. 2.10 para N e A).

Presença esperada (N) ninfas, (A) adultos, (C) cópula, (L) postura;

Esperada dormência de ovos e/ou de adultos entre os meses de maio a agosto

II - Abundância de Adultos (barras escuras) e de Ninfas (barras claras)

por 100 m² em coletas feitas em áreas de lavouras nos anos de 2008 e 2009

agrupados mensalmente nos dias 10, 20 e 30.

Amostragem de campo

A amostragem de campo registrou um total de 1.081 adultos e 376 ninfas em 71 locais amostrados (ínstares: 20 no primeiro, 92 no segundo, 87 no terceiro, 73 no quarto e 104 no quinto ínstar). Adultos e ninfas mais velhas estavam presentes durante todo o ano, mesmo durante a estação mais seca e fria (Fig. 2.11). Em contraste, a postura e os estágios mais novos foram raramente observados durante a estação seca e fria, o que sugere que os ovos e/ou adultos entram em dormência nesta época (Fig. 2.10, Fig. 2.11). Uma explosão de nascimentos e de ninfas jovens ocorre no início da estação chuvosa (Fig. 2.11).

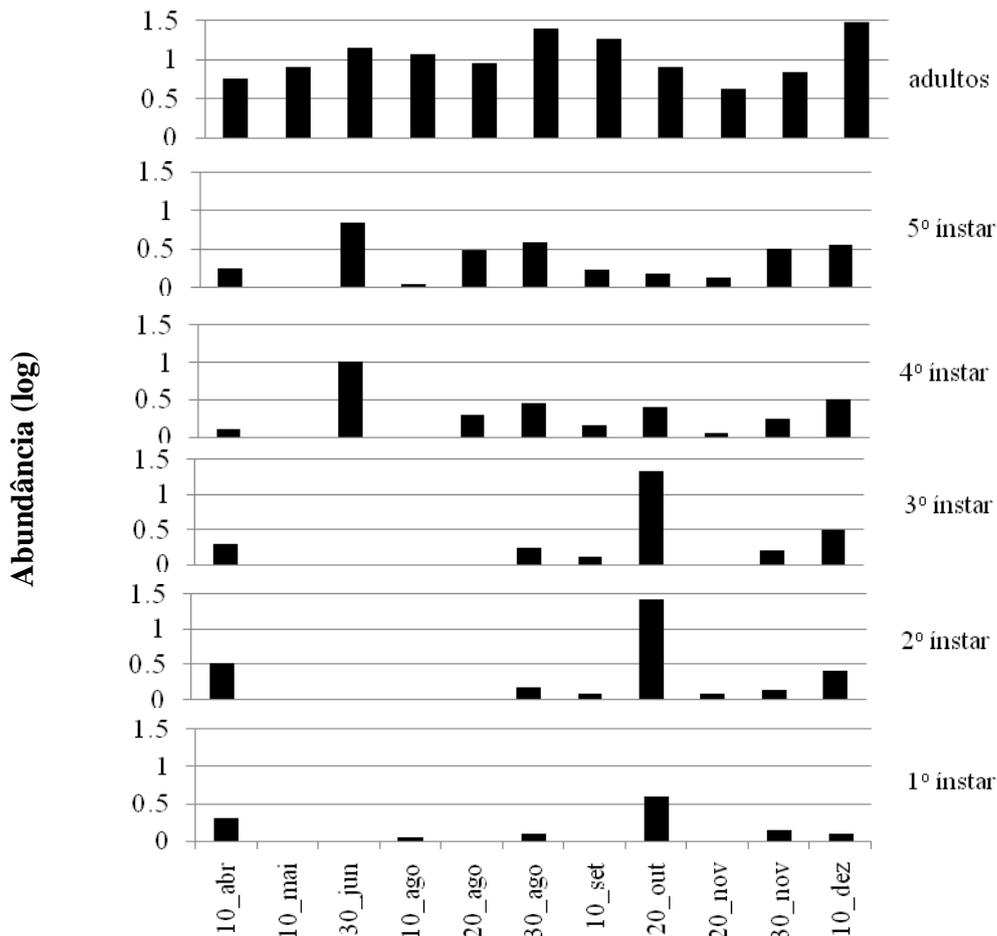


Fig. 2.11. Abundância de ninfas e de adultos de *Baeacris punctulatus* no campo na Chapada dos Parecis, estado de Mato Grosso, Brasil.

Resultados preliminares (dados pessoais não publicados), obtidos em experimento realizado em cativeiro na segunda quinzena de agosto de 2009, observou-se que as posturas foram feitas normalmente em solos úmidos e secos, mas, ao contrário do que ocorreu nos solos úmidos, os ovos depositados em solos secos somente começaram a eclodir depois de o solo ter sido umedecido (2 meses após a postura), simulado o início das chuvas da primavera. Observou-se ainda que há uma perda da viabilidade dos ovos nascidos depois de ficarem depositado sob condições de estresse hídrico, o que também foi observado por Michel & Terán (2006) quando submeteram os ovos de *B. punctulatus* por período superior a 60 dias sob temperaturas de 4 °C.

Os cinco estágios ninfais podem ser diferenciados pelo tamanho corporal (Tabela 2.2), apesar de o comprimento do corpo variar dentro de um mesmo ínstar em função da extensão do abdômen durante a alimentação ou crescimento, pela forma e tamanho das tecas alares (Fig. 2.12), e pelo número de segmentos da antena (Tabela 2.3). O número de segmentos da antena aumentou gradualmente a partir de 9 ou 10 no primeiro ínstar, para 19 ou 20 no inseto adulto (Tabela 2.3).

As tecas alares são quase imperceptíveis no primeiro ínstar, representadas por projeções muito pequenas e pigmentação no segundo e terceiro segmentos torácicos (Fig. 2.12A, B). Essa projeção aumenta ligeiramente nas ninfas de segundo ínstar e pode ajudar a diferenciá-las do primeiro e dos demais ínstars. No terceiro ínstar, as tecas são mais evidentes, possuem veias e as pontas são apontadas para baixo (Fig. 2.12C). No estágio 4, as tecas alares crescem até 2 mm de comprimento e mudam a sua orientação para apontar para cima e para trás (Fig. 2.12D). O último estágio ninfal (5), é dotado de tecas alares com 4 mm de comprimento que se estendem sobre o terço proximal do fêmur posterior (Fig. 2.12E). As asas dos insetos adultos medem entre 13 e 15 mm de comprimento.



Fig. 2.12. Lâmina mostrando as tecas alares de *Baeacris punctulatus*: **A)** 1°. ínstar; **B)** 2°. ínstar; **C)** 3°. ínstar; **D)** 4°. ínstar; **E)** 5°. ínstar. **Fotos:** Wanderlei Dias Guerra.

Tabela 2.2. Comprimento do corpo de *Baeacris punctulatus* (mm), do 1º ínstar até o estágio adulto. Medições do vértice da cabeça ao ápice do abdômen.

Ínstar	1º	2º	3º	4º	5º	adulto
Fêmeas (n)	23	15	23	12	21	39
\bar{x}	4,2	5,7	8,9	11,5	13,8	19,7
DP	0,6	1,1	0,9	1,2	1,2	1,8
Machos (n)	17	26	32	21	22	39
\bar{x}	4,1	5,6	7,3	9,4	11,7	15,6
DP	0,4	0,6	0,6	1,0	0,7	1,1

Tabela 2.3. Número de segmentos da antena em *Baeacris punctulatus*, do 1º ínstar até o estágio adulto.

ínstar	1	2	3	4	5	adulto
Numero de segmentos antenas (mínimo- máximo)	9-10	11-13	14-16	16-17	17-19	19-20
N	21	32	37	24	33	64

DISCUSSÃO

Nos termos do protocolo de criação utilizado, o tempo médio de geração de *B. punctulatus* foi de aproximadamente 82 dias (24 dias na fase de ovo + 43 dias no desenvolvimento das ninfas e 15 dias do período de pré-oviposição) sendo, portanto, o período de sucessão de estágios que conecta um ovo da geração parental a um ovo da geração da filha, conforme Duranton *et al.* (1982). Ao considerarmos a longevidade

máxima dos adultos (80 dias), o primeiro acasalamento (entre 5 e 10 dias após a fase), as primeiras tentativas de postura (entre 6 e 9 dias após o acasalamento) e, o tempo entre a postura e a eclosão dos ovos, variando de 20 a 28 dias, pode-se dizer que estas características da história de vida, correspondem às relatadas por Michel & Terán (2006) que criaram *B. punctulatus* em laboratório a $30 \pm 1^\circ \text{C}$ e 50-70% UR. O resultado final, com média de 82 dias para o tempo de geração, superior ao obtido por Michel & Terán (2006) (51 dias), pode ter sido em decorrência de, no presente estudo, *B. punctulatus* ter sido criado em ambiente seminatural, sujeito a grandes variações de temperaturas mínimas e máximas do ar, exatamente o que ocorre em condições naturais, que foram de, respectivamente, $19,8 \pm 1,6$ e $32,4 \pm 1,8$ °C e umidade relativa do ar que variou entre $39,9\% \pm 15,4$ para as mínimas e $78,4\% \pm 9,3$ para as máximas.

O método de criação em cativeiro adotado resultou em 39% de sobrevivência entre o nascimento e o estágio adulto, o que é normal para colônias de gafanhoto de laboratório (Singh & Moore 1985).

Os dados da criação sugerem que o desenvolvimento dos indivíduos mais rápidos e os mais lentos podem completar uma geração de 72 e 94 dias, respectivamente, dando entre 3,9 e 5,1 gerações por ano. Naturalmente, as condições do campo são diferentes daquelas da criação e podem alterar o desenvolvimento do gafanhoto e sua história de vida. Crescimento, desenvolvimento, taxa de reprodução e mesmo a resistência a doenças em gafanhotos estão fortemente relacionados à temperatura (Chappell & Whitman 1990, Scanlan *et al.* 2001), umidade (Chapman *et al.* 1979, Joern & Gaines 1990) e à qualidade dos alimentos (Stauffer & Whitman 1990, Belovsky & Slade 1995).

A região de Mato Grosso tem um clima sazonal com altas temperaturas (Fig. 2.5) e precipitação (Fig. 2.6) na primavera e no verão (setembro a março) o que pode proporcionar calor, umidade e crescimento das plantas para o máximo desenvolvimento dos gafanhotos e reprodução ininterrupta. Em contraste, a falta de chuva no estado de maio até agosto seca o solo e as plantas, pode causar estresse às ninfas e aos adultos e, talvez, induzindo a dormência do ovo. Como tal, o cálculo de 43 dias para o desenvolvimento ninfal de *B. punctulatus* pode ser elevado em comparação com o que ocorre no campo, porque os gafanhotos foram criados durante o inverno, fora de seu ambiente e à sombra. Essas temperaturas inferiores podem ter abrandado o desenvolvimento das colônias em cativeiro, o que não ocorreu com a criação feita por Michel & Terán (2006) com temperatura controlada, na qual o desenvolvimento ninfal ficou entre 28 e 30 dias para os machos e as fêmeas, respectivamente.

Além disso, é sabido que em dias frios, gafanhotos rotineiramente se aquecem ao sol durante o dia para aumentar a sua temperatura corporal (Chappell & Whitman 1990). Tal termorregulação permite algumas espécies manterem temperaturas mais elevadas e assim acelerarem significativamente seu desenvolvimento (Whitman 1988). O programa de reprodução em cativeiro adotado deu aos insetos um tempo pequeno para o aquecimento ao sol. Por estas razões, os dados da criação em cativeiro foram complementados com a amostragem de campo para se obter uma melhor compreensão da história de vida desta praga.

A amostragem de campo mostra que adultos e ninfas velhas são abundantes durante todo o ano (Fig. 2.11). Isto pode sugerir que *B. punctulatus* se reproduz durante todo o ano em Mato Grosso. No entanto, os dados de campo para as ninfas jovens e de oviposição indicam o oposto. As ninfas dos primeiros instares são escassas durante a estação seca e fria (maio a meados de agosto) (Figs. 2.5, 2.6, 2.11), sugerindo que os ovos de *B.*

punctulatus entram em dormência durante este período, apresentando uma “diapausa embrionária facultativa” devido à seca, algo equivalente ao foi observado por Turk & Barrera (1979) e Michel & Terán (2006) quando os ovos de *B. punctulatus* foram submetidos a baixas temperaturas. Não foi observada a oviposição no campo durante este período (Fig. 2.10), sugerindo que também os adultos podem entrar em dormência reprodutiva durante a estação seca, como é comum em outras espécies de gafanhoto (Franc & Luong-Skovmand 2009). Gafanhotos frequentemente apresentam dormência de ovos ou dormência reprodutiva do adulto durante as estações secas ou frias (Tauber *et al.* 1986, Danks 1987, Schmidt 1987, Maiga *et al.* 2009). As ninfas assinaladas no mês de junho, período seco, referem-se àquelas de 4º. e 5º. ínstaes, conforme detalhado na Figura 2.11, ou seja, são insetos oriundos das últimas posturas, quando o solo ainda tinha umidade e pelas condições hídricas favoráveis devido às precipitação tardias que ocorreram no mês de maio de 2008 e 2009, mesma situação das ninfas dos primeiros ínstaes assinaladas no final de agosto, as quais certamente anteciparam suas eclosões em função das chuvas iniciadas naquele mês, registradas no ano de 2009 (Fig. 2.6). Essa dormência pode ser a razão de Duranton *et al.* (1987) terem sugerido três gerações por ano para este inseto na região norte da sua área de distribuição, que inclui o Estado de Mato Grosso. Esta dormência pode ter sido preliminarmente demonstrada pelo experimento que realizei (não publicado) visando detectar a influência das precipitações na postura e eclosão dos ovos de *B. punctulatus*, onde se constatou que as posturas ocorrem normalmente durante a estação seca, mas que as eclosões somente ocorrem se o solo for artificialmente mantido úmido, ou quando umedecido dois meses após a postura. Estes dados indicam que a umidade é um fator essencial e que, a sua falta, pode induzir a dormência dos ovos desta espécie, assim como a perda da viabilidade dos embriões.

Parte da dúvida em relação à existência ou não da dormência, sobretudo dos adultos na época seca (Fig. 2.10), ainda persiste, vez que os insetos utilizados no experimento visando detectar a influência das precipitações na postura e eclosão dos ovos foram aqueles obtidos em cativeiro por este trabalho atual, os quais, apesar de nascidos no período seco, tiveram as condições ideais de umidade para seu desenvolvimento, permitindo a maturação sexual, o que pode não ocorrer em condições de campo, quando submetidos ao estresse devido à seca.

Levando em consideração os dados do programa de criação e da amostragem de campo foi possível estimar o número de gerações e os padrões anuais de história de vida de *B. punctulatus* em Mato Grosso (Fig. 2.10). Estimou-se cinco gerações por ano, sincronizadas a cada ano pela estação seca e fria, o que pode induzir a dormência de ovo ou a reprodutiva do adulto (Fig. 2.10), seguido por um nascimento em massa no início da estação quente e chuvosa, em outubro (Figs. 2.5, 2.6 e 2.11). O curto período da fase de ovo, ninfa e de pré oviposição dos adultos, característica desta espécie, permite um tempo de geração rápido (~82 dias) e o clima, geralmente quente e úmido, permite várias gerações anuais. Isto, combinado com a sua amplitude de dieta alimentar, dá ao *B. punctulatus* um alto potencial para surtos populacionais, com possibilidade de grandes danos às culturas.

A variabilidade climática regional e anual aumenta a complexidade deste sistema de pragas. Por exemplo, áreas de pouca drenagem podem manter maior umidade e temperatura locais durante a estação seca, o que poderia acelerar o desenvolvimento dos ovos e ninfas. Da mesma forma, as chuvas ocasionais durante a estação seca, como ocorreu em agosto de 2009 (Fig. 2.6), podem provocar a eclosão anormal e o crescimento das plantas. Finalmente, a irrigação pode permitir o incremento da densidade local de *B. punctulatus*. Qualquer uma destas condições atípicas poderia aumentar a população de *B.*

punctulatus no final da estação seca, juntamente com uma alta germinação das sementes, resultando em um surto da praga em setembro e outubro, no início da época de plantio.

Em resumo, as informações obtidas sobre a história de vida, fenologia e dinâmica populacional de *B. punctulatus* são fundamentais para a compreensão desta praga agrícola. Informações sobre as características morfológicas dos diferentes ínstares (Figs. 2.4 e 2.12 A-E; Tabelas 2.2 e 2.3) fornecem um método rápido e fácil de identificar o desenvolvimento ninfal em condições de campo. É também uma contribuição para a tomada de decisão, se ações de controle forem necessárias. O conhecimento do desenvolvimento ninfal e da densidade populacional é útil para prever a ocorrência de adultos e empreender medidas de controle preventivas, as quais minimizam os custos e perdas potenciais. No entanto, como se demonstrou, este sistema é complexo e mais investigações são necessárias para resolver os inúmeros fatores que influenciam a dinâmica populacional de *B. punctulatus*, bem como para caracterizar completamente as aparentes dormências reprodutivas de ovos e/ou de adultos desta espécie.

AGRADECIMENTOS

Sou muito grato a Andréia Cristina Tavares de Mello (UFMT) e Everton Luis da Silva Costa (UNEMAT), pela ajuda nos trabalhos de campo. Agradeço, também, a Nilcéia Lourenço Dias Guerra pela assistência em trabalhos de laboratório. Comentários e sugestões do Dr. Michel Lecoq (CIRAD) para melhorar o trabalho e manuscrito foram muito apreciados. Este estudo foi mantido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA / SFA / MT), Brasil.

Referências Bibliográficas

- Amédégno C., Chapeo W., Litzeoberger L. 2003. Out of South America? Additional evidence for a southern origin of Melanoplinae grasshoppers. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 29: 115–119.
- Barrientos-Lozano L., Medina R.F., Rocha-Sánchez A.Y. 2009. Contribution to geographic distribution of some Mexican Melanoplinae and description of a new species. *Journal of Orthoptera Research* 18: 37–50.
- Belovsky G.E., Slade J.B. 1995. Dynamics of two Montana grasshopper populations: relationships among weather, food abundance and interspecific competition. *Oecologia* 101: 383–396.
- Bentos-Pereira A. 1989. Distribución geográfica de las especies del género *Dichroplus* Stål (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). *Revista Brasileira de Entomologia* 33: 31–47.
- Carbonell C.S., Ronderos R.A. 1973. Las especies del grupo *Punctulatus* del género *Dichroplus* Stål (Orthoptera, Acrididae). *Revista del Museo de La Plata* 11: 359–398.
- Chapman R.F., Page W.W., Cook A.G. 1979. A study of population changes in the grasshopper, *Zonocerus variegatus*, in southern Nigeria. *Journal of Animal Ecology* 48: 247–270.
- Chappell M.A., Whitman D.W. 1990. Grasshopper thermoregulation, pp. 143–172. In: Chapman R.F., Joern A. (Eds) *Biology of Grasshoppers*. John Wiley and Sons, New York.
- COPR. *Centre for Overseas Pest Research*. 1982. *The Locust and Grasshopper Agricultural Manual*. London. Centre for Overseas pest Research.
- Danks H.V. 1987. *Insect Dormancy: an Ecological Perspective*. Biological Survey of Canada, Ottawa.
- Duranton J. F., Launois M., Launois-Luong M. H., Lecoq M. 1982. Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Paris, CIRAD-GERDAT Tome I. 695pp.
- Duranton J.F., Launois M., Launois-Luong M.H., Lecoq M. 1987. Guia Prático de Luta Contra os Gafanhotos Devastadores no Brasil. Montpellier-FAO, Rome-CIRAD/PRIFAS.

- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) 2009. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. EMBRAPA-SPI, Rio de Janeiro.
- Franc A., Luong-Skovmand M.H. 2009. Life cycle, reproductive maturation, and wing color changes in *Nomadacris septemfasciata* (Orthoptera: Acrididae) in Madagascar. *Environmental Entomology* 38: 569–576.
- Guerra, W. D. 2001. *Relatório de viagem*. Seção de Sanidade Vegetal da Delegacia Federal de Agricultura em Mato Grosso - SSV/DFA/MT. V. Grande, MT 10 pp. [Doc. Multigr.].
- Guerra, W. D. 2007. *Relatório de viagem*. Serviço de Defesa Sanitária Agropecuária da Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso - SEDESA/SFA/MT. Várzea Grande, MT, 6pp. [Doc. Multigr.].
- Henry J.E. 1985. *Melanoplus* spp., pp. 451–464. In: Singh P., Moore R.F. (Eds) *Handbook of Insect Rearing. Vol.1*. Elsevier, Amsterdam.
- Hoste B., Luyten L., Claeys L., Clynen E., Rahman M.M., Loof A. De, Breue M. 2002. An improved breeding method for solitary locusts. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 104: 281–288.
- Hunter-Jones P. 1961. *Instructions for breeding and rearing locusts in the laboratory*. Anti-locust Research Centre, London. 12 pp.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorología. 2009. *Sistema Nacional de Informações Hidro-Meteorológicas. 9º Distrito de Meteorologia/SEOMA*. Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA.
- Joern A., Gaines S.B. 1990. Population dynamics and regulation in grasshoppers, pp. 415–482. In: Chapman R.F., Joern A. (Eds) *Biology of grasshoppers*. John Wiley and Sons, New York.
- Lecoq M., Pierozzi I. Jr. 1994. Les stades larvaires de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) [Orthop. Acrididae Gomphocerinae], criquet ravageur de l'Etat du Mato Grosso, au Brésil. *Bulletin de la Société entomologique de France* 99: 447–558.
- Magurran A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Company, Oxford.

- Maiga I.H., Lecoq M., Morand S. 2009. Egg survival strategies of the Senegalese grasshopper during the dry season in the Africal Sahel. *International Journal of Pest Management* 56: 223–232.
- Michel A., Terán H.R. 2006. Cría en cautiverio de *Baeacris punctulatus* (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). *Acta Zoológica Lilloana* 50: 131–134.
- Ronderos R., Cigliano M.M. 1991. The Andean Dichoplinae: cladistic analysis with description of *Keyacris* n. gen. and *Ponderacris* n. gen. (Orthoptera, Acrididae, Melanoplinae). *Transactions American Entomological Society* 117: 167–191.
- Scanlan J.C., Grant W.E., Hunter D.M., Milner R.J. 2001. Habitat and environmental factors influencing the control of migratory locusts (*Locusta migratoria*) with an entomopathogenic fungus (*Metarhizium anisoplae*). *Ecological Modeling* 132: 223–236.
- Schmidt G.H. 1987. Adaptation of Saltatoria to various climatic factors with regard to their survival in different geographical regions, pp. 550–565. In: Baccetti B. (Ed.) *Evolutionary Biology of Orthopteroid Insects*. John Wiley, NY.
- Singh P., Moore R.F. (Eds) 1985. *Handbook of Insect Rearing*. Vol. 1. Elsevier Science Publishing, Amsterdam.
- Stauffer T.W., Whitman D.W. 1990. Grasshopper Oviposition, pp. 231–280. In: Gangwere S.K., Muralirangan M.C., Muralirangan M. (Eds) *The Bionomics of Grasshoppers, Katydidids and their Kin*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Tauber M.J., Tauber C.A., Masaki S. 1986. *Seasonal Adaptations of Insects*. Oxford University Press, Oxford.
- Turk S., Barrera M. 1979. Acrididos del NOA III. Estudio bio-ecológico sobre siete especies del género *Dichroplus* Stål. (Orthoptera, Acrididae). *Acta Zoológica Lilloana* 35: 785–805.
- Whitman D.W. 1988. Function and evolution of thermoregulation in the desert grasshopper *Taeniopoda eques*. *Journal of Animal Ecology* 57: 369–383.

Conclusões e Perspectivas Futuras

O presente trabalho apresenta uma contribuição sobre a composição de Orthoptera (Acridoidea), através da lista de espécies, obtida durante três anos de levantamento na Chapada dos Parecis, estado de Mato Grosso e sugere quais seriam as potenciais pragas agrícolas para a região. Além do inicialmente proposto, o trabalho foi ampliado com o detalhamento da história de vida, incluindo a dinâmica populacional da espécie *B. punctulatus*, pois, além de ser a que apresentou o maior efetivo populacional nas áreas de lavouras, tem sido relacionada a danos aos cultivos agrícolas da região, em especial o da soja. As informações obtidas foram fundamentais para se conhecer algumas características morfológicas das ninfas em seus cinco ínstaes, além de permitir um maior entendimento dos fatores que influenciam na sua dinâmica populacional, os quais podem resultar em cinco gerações ao ano, número maior do que a literatura relata.

Foram coletados 3.031 gafanhotos adultos, dos quais 1.202 (39,7%) nos cerrados e 1.829 (60,3%) nas áreas de lavouras, distribuídos em 64 espécies. A família Acrididae, com 49 espécies foi a mais representativa, sendo as subfamílias Gomphocerinae e Ommatolampinae as mais ricas com, respectivamente, 21 e 10 espécies cada, seguido da Melanoplinae com 6 espécies, sendo esta última a mais abundante, com quase 38% dos indivíduos capturados. As outras duas famílias representadas neste levantamento foram Romaleidae com 13 espécies, todas dentro da subfamília Romaleinae e, Ommexechidae com 2 espécies em Ommexechinae.

Pelo que se encontrou em literatura até o momento, acredito que o trabalho resultou nos primeiros registros de ocorrência em Mato Grosso para *Rhammatocerus pseudocyanipes*, *Sinipta* sp., *Eutryxalis filata minor*, *Parorphula gramínea*, *Cylindrotettix dorsalis*, *Zygoclistron trachystictu*, *Chromacris nuptialis*, *Staleochlora viridicata*

viridicata, *Xyleus gracilis*, além de, provavelmente, alguma do gênero *Amblytropidia* sp.. É possível ainda que dentre os espécimes Hyalopterygini sp., Scyllinini sp., Abracrini sp., Dichroplini sp. e Gomphocerinae sp., descritos em níveis taxonômicos de tribo ou subfamília, pode(m) estar alguma(s) espécie(s) ainda sem registro na literatura.

Considerando os registros de outras espécies no entorno da Chapada dos Parecis e, também, em região de cerrados da Chapada dos Guimarães, é certo que a riqueza é ainda maior, uma vez que faltaram ser coletadas, pelo menos, exemplares das espécies *Abila descampsi*, *Adrolampis meridionalis*, *Costalimacris neotropica*, *Eucephalacris diamasina*, *Eurotettix bugresensis*, *E. procerus*, *Legua rosea*, *Limacridium viridis*, *Omalotettix obliquus*, *Orthoscaphus planaltinus*, *Parascopas atratus*, *Prionolopha serrata*, *Titanacris albipes* e *Tropidacris cristata cristata*. Mesmo faltando estas espécies nas capturas do atual trabalho, o resultado ainda assim é muito significativo, pois a maioria das espécies encontradas é de citação inédita para a Chapada dos Parecis.

Do total de espécies encontradas, ressalta-se que 61 ocorrem nos habitats de cerrado e somente 16 nas áreas hoje ocupadas por lavouras. Os resultados indicam que as áreas ocupadas pelos diferentes cultivos agrícolas perderam pelo menos 47 das 61 espécies que ali existiam quando aquele ambiente era cerrado. Mostram também que o ambiente de lavoura hoje serve de habitat preferencial para quatro espécies, *B. punctulatus*, *O. punctata*, *O. virens* e *S. pallens*, todas com potencial de causar danos a cultivos agrícolas em Mato Grosso.

Este foi o primeiro passo com vistas ao conhecimento da composição de um importante grupo de insetos que possui inúmeras espécies consideradas pragas aos sistemas agrícolas.

Em função das informações obtidas, tem-se então como perspectiva futura a possibilidade de algumas das espécies acima relacionadas como pragas potenciais

adquirirem este status, caso continue a diminuir seu ambiente natural, restando como alternativa as espécies cultivadas, exatamente como ocorreu com *R. schistocercoides* que no passado recente invadiu inúmeras propriedades agrícolas com grandes prejuízos aos produtores. No entanto, apesar da ocorrência de algumas delas na Chapada dos Parecis, nem todas foram encontradas associadas a danos às lavouras.

É possível que algumas ocorrências não estejam sendo avaliadas ou até mesmo negligenciadas com vistas a possíveis perdas, pois o sistema de produção considera a praga chave na tomada de decisão e, os gafanhotos, na maioria das vezes, acabam sendo indiretamente controlados. Caso algumas das pragas atuais diminuam sua intensidade nos cultivos onde ocorrem, as mesmas deixarão de ser controladas. Neste caso, tomando como exemplo a espécie *B. punctulatus* que hoje é indiretamente controlada na cultura da soja com o ingrediente ativo Fipronil, usado em tratamento de sementes para outras finalidades, poderá voltar a ocasionar danos nessa cultura, caso este produto deixe de ser utilizado. Em face desta possibilidade, assim como de outras situações que podem ocorrer, reforça a necessidade de estudos no sentido de se avaliar o potencial desta e de outras espécies de gafanhotos que já tem registros como pragas em outros estados para se determinar se são ou poderão se tornar pragas para os cultivos da região.

É fundamental que se ampliem os levantamentos das espécies da superfamília Acridoidea em outras regiões do estado e do país onde, a exemplo do que corre na Chapada dos Parecis, a agricultura tem avançado rapidamente. É também preciso se conhecer a bioecologia das mais abundantes e se fazer um constante monitoramento pelos órgãos públicos de defesa fitossanitária das espécies que ocorrem nas áreas de lavouras cuja abundância foi significativamente maior que nos cerrados.

Como parte dos projetos futuros está a publicação da biologia e dinâmica populacional da espécie *Orphulella punctata*, a segunda mais abundante nas áreas de

lavouras. Encontra-se ainda em andamento a preparação do trabalho sobre a influência da precipitação na dinâmica populacional de *B. punctulatus*. Também será elaborado um guia prático ilustrado para identificação das principais espécies encontradas neste trabalho.

Espera-se que com a divulgação destes resultados, novos estudos sejam conduzidos buscando-se inventariar outros táxons, como por exemplo, os dípteros muscóides e os Hymenoptera, em especial as formigas e parasitóides, que inclusive podem ser bons indicadores de alterações dos ambientes naturais. É possível que a perda de diversidade aqui registrada para os Orthoptera, consequência da substituição do ambiente nativo pelo antropizado, também esteja ocorrendo com muitos outros táxons dos quais sequer se tem registro.

Este trabalho será encaminhado tanto ao Ministério da Agricultura, quanto aos órgãos ambientais, tais como IBAMA, Instituto Chico Mendes e Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEMA de Mato Grosso, com vistas a conhecerem os resultados, os quais sugerem que as consequências negativas registradas para o grupo ora estudado, também estejam ocorrendo com outros táxons e assim possam fundamentar ainda mais suas decisões, sobretudo como instrumento na formulação de políticas de atuação, em especial na ação fiscalizatória contra os desmatamentos ilegais, por exemplo.

Em relação ao Ministério da Agricultura, adianto que será dada continuidade às atividades de monitoramento, sobretudo das espécies mais abundantemente encontradas neste trabalho, de forma a se evitar e ou prever sua expansão para as áreas agricultáveis, evitando-se assim perdas econômicas e os consequentes problemas ambientais e sócio-econômicos geralmente decorrentes.

ANEXO I:

Artigo publicado no Journal of Orthoptera Research

Título do artigo:

Life History and Population Dynamics of *Baeacris punctulatus* (Thunberg, 1824)
(Orthoptera: Acrididae) in the State of Mato Grosso, Brazil.