

**Efeitos da Fragmentação Sobre  
a Diversidade de Saturniidae  
(Lepidoptera) em Isolados Naturais  
e Antrópicos de Cerrado**



ISSN 1676-918X  
ISSN online 2176-509X  
Março, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 239**

## **Efeitos da Fragmentação Sobre a Diversidade de Saturniidae (Lepidoptera) em Isolados Naturais e Antrópicos de Cerrado**

*Amábilio José Aires de Camargo  
Karen Schmidt*

Embrapa Cerrados  
Planaltina, DF  
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Elijani do Nascimento*

*Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Paloma Guimarães Correa de Oliveira*

Editoração eletrônica: *Fabiano Bastos*

Capa: *Fabiano Bastos*

Foto da capa: *Marina de Fátima Vilela*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

*Alexandre Moreira Veloso*

**1ª edição**

1ª impressão (2009): tiragem 100 exemplares

Edição online (2009)

**Todos os direitos reservados**

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

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

**Embrapa Cerrados**

---

C173e Camargo, Amábilio José Aires de

Efeitos da fragmentação sobre a diversidade de saturniidae

(Lepidoptera) em isolados naturais e antrópicos de Cerrado /

Amábilio José Aires de Camargo, Karen Schmidt – Planaltina, DF:

Embrapa Cerrados, 2009.

30 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa

Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 239).

1. Cerrado. 2. Biodiversidade. 3. Mariposa. 4. Conservação.

I. Schmidt, Karen. II. Título. III. Série.

---

595.78 - CDD 21

© Embrapa 2009

# Sumário

Resumo.....	5
Abstract .....	6
Introdução .....	7
Caracterização do grupo .....	7
Fragmentação .....	10
Material e Métodos.....	13
Resultados e Discussão.....	15
Conclusões .....	24
Agradecimentos.....	25
Referências.....	25

# Efeitos da Fragmentação Sobre a Diversidade de Saturniidae (Lepidoptera) em Isolados Naturais e Antrópicos de Cerrado

*Amábilio José Aires de Camargo<sup>1</sup>; Karen Schmidt<sup>2</sup>*

## Resumo

Uma das questões mais importantes sobre a perda da diversidade biológica no Cerrado é o processo recente e acelerado de fragmentação. O objetivo deste trabalho foi investigar os efeitos da fragmentação de habitats sobre a diversidade taxonômica de Saturniidae em isolados naturais e antrópicos no Cerrado. Os trabalhos de campo foram conduzidos em dois conjuntos de Cerrado, cada um com três fragmentos. O primeiro, ao Sul de Rondônia (Vilhena e Pimenta Bueno com fragmentos naturais), e o segundo, em três áreas em Catalão, GO (fragmentos antrópicos). As coletas foram realizadas com armadilhas luminosas contendo lâmpadas mistas de 250 watts. Foram registrados 232 indivíduos de 33 espécies nos fragmentos naturais e 602 indivíduos de 40 espécies nos antrópicos. Para os fragmentos naturais, os resultados indicam que fragmentos menores podem ser considerados subconjuntos do fragmento maior, não sendo o mesmo observado para os fragmentos antrópicos. O tamanho das áreas não se mostrou um bom indicador da riqueza para esse grupo, devendo outros parâmetros serem analisados. Comunidades de saturnídeos em fragmentos antrópicos possuem maior entropia que aquelas em fragmentos naturais, indicando uma maior movimentação de espécies. Estudos de longo prazo são ainda necessários para dirimir dúvidas sobre a ecologia do grupo.

Termos para indexação: biodiversidade, Cerrado, conservação, fragmentos, mariposas.

<sup>1</sup> Biólogo, D.Sc., Analista da Embrapa Cerrados, amabilio@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Bióloga, M.Sc., Doutoranda do Departamento de Ecologia, UnB, karenbiotec@gmail.com

# Effects of Fragmentation on the Diversity of Saturniidae (Lepidoptera) in Natural and Anthropogenic Areas of Cerrado

---

## Abstract

*Brazilian Cerrado is being rapidly fragmented by human activities causing the loss of biological diversity. Saturniidae family is the most studied group of nocturnal lepidopterans in Cerrado and also useful for ecological and biogeographical studies. The field work was realized in three groups, each with three fragments, located in South Rondonia (Vilhena and Pimenta Bueno, natural fragments) and Catalão, GO (anthropogenic fragments). The aim of this study was to investigate the effects of habitat fragmentation in the taxonomic diversity of Saturniidae in natural and anthropogenic areas of Cerrado. The sampling was made using light traps. 232 individuals from 33 species were recorded in natural fragments and 602 individuals from 40 species in anthropogenic fragments. In natural fragments the smaller ones can be considered a subgroup of the larger fragments. Larger anthropogenic fragments present highest diversity and for the natural ones there were variations. Since the area size was not a good indicator of species richness other parameters must be investigated. Saturniidae communities of anthropogenic fragments present higher entropy than the ones in natural fragments indicating a higher movement of species. Long term studies are necessary to establish the population dynamics and effects of fragmentation in biodiversity and Saturniidae communities.*

*Index terms: biodiversity, conservation, fragments, moths, Savanna.*

## Introdução

### Caracterização do grupo

Entre os lepidópteros noturnos da região do Cerrado, possivelmente o grupo do qual que se tem melhores informações é o da família Saturniidae. Os Saturniidae pertencentes à subfamília Hemileucinae vêm sendo bastante estudados por apresentarem grande importância médica. Os membros dessa subfamília podem causar sérios acidentes ao inocularem substâncias urticantes e hemorrágicas ao contato com humanos, especialmente na fase de lagarta (SPECHT et al., 2008). Por esse motivo, e também por ser bem representativo nos trópicos, mostra-se um dos mais adequados para estudos ecológicos e biogeográficos.

Das cerca de 1.528 espécies conhecidas em todo mundo, 966 ocorrem no Novo Mundo, e pelo menos 382 no Brasil (CAMARGO, 2007; CAMARGO et al., 2009). Nas Américas, tem distribuição conhecida do Canadá a Patagônia, em altitudes que variam do nível do mar até 4.000 m nos Andes (LEMAIRE, 1976, 1978; CAMARGO; BECKER, 1999).

Na região do Cerrado, até recentemente existiam registros de 168 espécies, com uma taxa de endemismo de 13 %, podendo ser considerada baixa. Aproximadamente 50 % dos gêneros de saturnídeos registrados no Novo Mundo também estão presentes no Cerrado (CAMARGO; BECKER, 1999). Levantamentos mais recentes realizados pelo primeiro autor (dados não publicados), no entanto, apontam que a região é ainda mais rica, com pelo menos 206 espécies para o bioma, aumentando assim para 422 espécies no Brasil.

Das sete subfamílias citadas por Ferguson (1971) – Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Agliinae, Ludiinae, Salassinae e Saturniinae – quatro tem distribuição nas Américas – Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae e Saturniinae –, das quais a Arsenurinae é exclusivamente Neotropical (MICHENER, 1952; LEMIRE, 1980; JANZEN, 1982).

Não existe consenso sobre a classificação dos Saturniidae. Certos autores, como Minet (1994) e Balcázar e Beutelspacher (2000), defendem que as famílias Oxytenidae e Cercophanidae sejam colocadas como subfamílias de Saturniidae, que, somadas às sete definidas por Fergusson (1971), perfazem um total de nove, embora esta seja a classificação mais amplamente usada. No Brasil, assim como na região do Cerrado, ocorrem as quatro subfamílias do Novo Mundo.

As larvas são geralmente polípagas, alimentando-se de muitas espécies de plantas (D'ARAUJO E SILVA et al. 1968; JANZEN, 1981; BIEZANKO, 1986; STONE, 1991; DINIZ et al., 2001). Por exemplo, os dados de Janzen (1981) apontam que, das 30 espécies encontradas no Parque Nacional de Sta. Rosa na Costa Rica, apenas uma delas apresenta-se como especialista, e que *Hylesia lineata* Druce, 1886 alimenta-se de 49 espécies de plantas pertencentes a 19 famílias.

A dispersão é bastante limitada, em parte apela curta duração das formas adultas, que pode variar de três a seis dias para as fêmeas e de cinco a dez dias para os machos segundo Janzen (1982), ou de uma a duas semanas de acordo com Balcázar e Beutelspacher (2000). Outro fator que pode limitar a dispersão é a ausência de migrações significativas para as espécies dessa família. Possivelmente essa ausência de migração esteja relacionada com a impossibilidade de acumular reservas energéticas nessa fase, visto que esses insetos não apresentam probóscide (quando presente é rudimentar), o que inviabiliza a alimentação (MICHENER, 1952; JANZEN, 1984; COMMON, 1990).

As espécies com adultos pequenos podem apresentar até quatro gerações durante o período chuvoso e as espécies de maior tamanho são normalmente bivoltinas ou mesmo univoltinas. Certas espécies de saturnídeos podem, em alguns casos, permanecer na forma de pupa por mais de um ano, especialmente em regiões que apresentem condições climáticas desfavoráveis (JANZEN, 1982).

Apesar de existirem coletas em mais de 70 localidades da região do Cerrado, a amostragem é certamente ainda insuficiente para a

elaboração de conclusões sobre a biogeografia do grupo, visto que essas coletas não estão distribuídas de maneira uniforme.

A heterogeneidade ambiental e as flutuações sazonais das populações de saturnídeos exigem esforços de longo prazo para a compreensão da sua distribuição geográfica. Até o momento, poucas espécies tiveram suas regiões de ocorrência adequadamente definidas, mas os dados atuais permitem dizer que a maioria é compartilhada com outros biomas (CAMARGO; BECKER, 1999; CAMARGO, 2001).

O alto grau de compartilhamento da fauna do Cerrado com outros biomas, conseqüentemente com baixa taxa de endemismo, vem sendo observado também para outros grupos de animais: para aves (SILVA, 1995a, 1995b, 1996); para lagartos (COLLI et al., 2002); e para mamíferos (FONSECA; REDFORD, 1984; MARES et al., 1986; REDFORD; FONSECA, 1986; LACHER et al. 1989; MARINHO-FILHO et al. 2002). Esse padrão sugere que os elementos típicos de outras áreas florestadas estejam se utilizando das Matas de Galeria, para colonizarem as áreas mais xéricas do Centro-Oeste. Essa fitofisionomia proporciona um ambiente mais favorável na estação seca, serviria como corredores de migração, favorecendo o estabelecimento de elementos pouco adaptados às condições abertas de Cerrado (REDFORD; FONSECA, 1986; MARINHO FILHO, 1992; BROWN JR, 2000; CAMARGO, 2001).

Existe pouca informação sobre as exigências ecológicas para qualquer grupo de invertebrados do Cerrado. Sabe-se que muitos insetos, especialmente os lepidópteros, apresentam formas diferenciadas de empupamento (JANZEN, 1982; STEHR, 1987; LEMAIRE, 1978, 1980, 1988; COMMON, 1990). Possivelmente o local e o modo de abrigo o casulo sejam fatores determinantes na distribuição das espécies no Cerrado. As variações de forma de empupamento mais frequentemente observadas na região são os casulos aéreos (coletivos ou individuais), pupas abrigadas na serrapilheira ou no solo e, em alguns casos, com câmaras protetoras bem elaboradas, e em outros com pupa nua.

O regime pluviométrico na região do Cerrado é muito heterogêneo. A precipitação média anual pode variar de 600 mm em áreas ao leste a 2.200 mm na fronteira com a região Amazônica ao Norte (AB'SABER, 1983; ADÁMOLI et al., 1986). Os baixos índices de umidade relativa do ar em certas áreas podem estar afetando diretamente os insetos, principalmente na fase de pupa.

Segundo Nowbahari e Thibout (1990), índices de umidade relativa abaixo de 35 % podem ser extremamente desfavoráveis para o desenvolvimento dos lepidópteros. Desse modo, embora falte confirmação, possivelmente seja esse o fator mais importante na distribuição das espécies de lepidópteros na região do Cerrado, visto que a temperatura média anual apresenta variação entre 22 °C e 26 °C (DIAS, 1992), o que não parece ser uma variação significativa capaz de afetar o desenvolvimento dos insetos. A altitude da região não apresenta grandes variações e pelo fato de a maioria das espécies ser polífaga, a distribuição da vegetação também não parece, *a priori*, representar fator limitante.

## **Fragmentação**

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, ocupando uma área aproximada de 2 milhões de quilômetros quadrados, que equivale a cerca de 25 % do território nacional (KLINK; MACHADO 2005). É considerado um dos 25 *hotspots* de biodiversidade do planeta (MYERS et al., 2000), com uma alta riqueza de espécies, estimada em cerca de 30 % da diversidade biológica do Brasil. Entretanto, o Cerrado é também uma importante fronteira agrícola e vem sendo ocupado rapidamente. Segundo Klink e Machado (2005), mais da metade do Cerrado foi convertida em pastagens e áreas agrícolas nos últimos 35 anos e essa conversão vem acompanhada de altos custos ecológicos: fragmentação, perda de biodiversidade, erosão de solos, introdução de espécies invasoras, poluição das águas, alterações nos regimes de queimadas naturais e até mesmo modificação climática regional.

Atualmente a maior parte desse bioma é composta de pequenas "ilhas" de vegetação nativa em meio a extensas áreas agrícolas, sendo

que os efeitos dessa fragmentação ainda são desconhecidos (ALHO, 1994; CAMARGO, 2001). Embora a implantação de grandes lavouras não seja a única atividade antrópica causadora da diminuição da biodiversidade, é uma das que mais fazem uso dos recursos naturais e causam fragmentação (AQUINO et al., 2008).

A ocupação de extensas áreas de Cerrado com finalidade agrícola, cujo modelo de uso tem se baseado na utilização intensiva de insumos e máquinas pesadas, é passível de uma série de questionamentos. Se de um lado esse modelo aumentou significativamente a produtividade de alimentos, por outro tem trazido sérios problemas ambientais, e a perda da biodiversidade é apenas uma delas (RIBEIRO; SILVA, 1996; CAMARGO, 2001). Seriam esses fragmentos remanescentes suficientes para preservar uma parcela significativa da biodiversidade? Como se comportaria a diversidade taxonômica nessas áreas ao longo do tempo? Isto é, qual a importância do componente temporal nesse contexto? Esses e muitos outros questionamentos vêm sendo feitos e precisam ser respondidos o mais breve possível.

Não existem estudos anteriores sobre as respostas dos Saturniidae à fragmentação de seu habitat. No entanto, para os insetos de modo geral, a fragmentação pode alterar as interações dos inimigos naturais e hospedeiros, reduzir o número de espécies de parasitoides e conseqüentemente aumentar os problemas com pragas, além de alterar a composição da fauna de polinizadores com conseqüências na composição florística (ROLAND, 1993; KRUESS; TSCHARNTKE, 1994; AIZEN; FEISINGUER, 1994).

Sabe-se que um dos efeitos mais rápidos da fragmentação é a eliminação de espécies e a conseqüente perda da diversidade biológica em vários níveis. Geralmente espécies raras, endêmicas ou especialistas de habitat são rapidamente afetadas (GENTRY, 1986). Além da perda de espécies, pode ocorrer também um influxo de espécies para os fragmentos, que funcionariam como refúgios especialmente no início do processo (LOVEJOY, 1980; THOMAZINI; THOMAZINI, 2000).

Embora ainda não comprovado, é possível que os fragmentos das áreas de Cerrado se comportem como ilhas, de modo que seus efeitos poderiam ser explicados pela Teoria de Biogeografia de Ilhas de MacArthur e Wilson (1967). Assim, fragmentos menores conteriam menos habitats, suportando populações menores. O número de espécies em um fragmento poderia resultar de um balanço entre as taxas de imigração e extinção. Fragmentos maiores abrigariam populações também maiores, apresentando conseqüentemente menores taxas de extinção. Além disso, quanto maior a proximidade do fragmento de uma fonte colonizadora, maior seria a taxa de imigração e menor a taxa de extinção (HARRIS, 1984).

Os invertebrados, particularmente insetos da ordem Lepidoptera (borboletas e mariposas), são bastante promissores para estudos ecológicos. Além do menor custo e tempo na obtenção dos dados, apresentam grande sensibilidade e rapidez de resposta às mudanças no meio ambiente (DEVRIES et al., 1997).

De acordo com Didham et al. (1996), para estudos em sistemas florestais fragmentados, parecem ser mais importantes àqueles grupos capazes de atuar nas mudanças ambientais e como reguladores da disponibilidade de recursos para outras espécies. Assim, os lepidópteros têm sido considerados importantes indicadores por atuarem tanto como desfolhadores como presas e hospedeiros (HAMMOND; MILLER, 1998).

Os objetivos deste trabalho foram: (a) investigar os efeitos da fragmentação de habitats sobre a diversidade taxonômica de Saturniidae (Lepidoptera) em isolados naturais e antrópicos de vegetação do Cerrado; (b) determinar a relação da diversidade taxonômica de Saturniidae com o tamanho dos fragmentos; e (c) determinar se a composição de espécies de Saturniidae nos fragmentos menores de Cerrado tende a ser um subconjunto previsível do conjunto de espécies de fragmentos maiores.

## Material e Métodos

Os trabalhos de campo foram iniciados em 1999 em um conjunto de fragmentos de Cerrado ao sul de Rondônia (Vilhena 12°29'28"S 60°16'08"W e Pimenta Bueno 11°44'46"S 60°43'47"W) e concluídos em 2001, em áreas de Cerrado em Catalão, GO (17°28'01"S 47°20'35"W), sempre no período entre julho e dezembro. Os fragmentos localizados em Rondônia são enclaves de Cerrado naturais antigos e os de Catalão são o resultado da recente fragmentação causada por fatores antrópicos, especialmente as atividades agropecuárias.

Em Vilhena, os fragmentos considerados neste estudo foram os de número 1 com 7.314,81 ha; número 2 com 1.006,35 ha; e o de número 3 com 135,72 ha. Em Pimenta Bueno, foram amostrados os fragmentos 5 com 7.481,71 ha; 11 com 1.091,97 ha; e 12A com 873,36 ha. Em Catalão, as áreas foram Suzano com 1.326,24 ha; Rossato com 413,82 ha; e São Cipriano com 33,30 ha. A distância entre os fragmentos variou de 5 km a 35 km.

Para cada noite de coleta, foram utilizadas duas armadilhas luminosas (CAMARGO; CAVALCANTI, 1999), com distância entre elas superior ao seu raio de ação de 175 m (SILVEIRA NETO et al. 1976; CAMARGO; MATSUMURA, 2000). Para cada uma das áreas estudadas, as amostras foram coletadas por um período de 5,5 horas por noite, no horário de 20h às 1h30, durante 5 dias com lua nova ou minguante. Foram usadas duas lâmpadas mistas de 250 watts alimentadas com gerador à gasolina.

Os insetos menores foram capturados em câmaras mortíferas convencionais, ou seja, frascos contendo gesso e algodão embebido em éter ou amônia, e os de maior tamanho receberam, através de seringa, uma dose de amônia na face inferior do tórax. O material foi seco em estufa (40 °C), identificado e depositado na coleção CPAC da Embrapa Cerrados em Planaltina, DF.

A diversidade dos fragmentos foi estimada pelo índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e, para verificar se existe diferença entre as áreas, foi realizado o teste t como descrito em Magurran (2004) e a similaridade entre as áreas foi calculada pelo índice de Morisita. Esse índice foi escolhido porque, de acordo com Wolda (1981), não é influenciado pelo tamanho das amostras. Essas análises foram realizadas com o programa Estimates (COLWELL, 2006). A partir dos valores de similaridade, foi realizada uma análise de agrupamento pelo método de ligação completa (complete linkage), utilizando o pacote estatístico JMP (SAAL et al., 1989).

A riqueza de cada área foi estimada por meio do índice Jackknife de primeira ordem, que é, de acordo com Palmer (1990, 1991), um dos índices não paramétricos mais precisos para expressar a riqueza da comunidade.

Com a finalidade de estabelecer a relação da diversidade taxonômica de Saturniidae com os fragmentos, foram levados em consideração os seguintes parâmetros: (a) grau de recortamento do fragmento, com valores que variam de 1 ao infinito. O círculo tem valor 1 (maior área para menor perímetro = menor grau de recortamento); (b) densidade de manchas das diferentes classes de vegetação em cada fragmento (por km<sup>2</sup>); e (c) tamanho dos fragmentos (ha). Análises de correlação foram realizadas utilizando o programa SigmaPlot (SYSTAT, 2008).

Com relação ao compartilhamento de espécies entre os fragmentos, foram considerados subconjuntos aqueles que compartilharam mais de 50 % das espécies com o fragmento que continha o conjunto principal, ou seja, o fragmento mais rico (critério estabelecido pelos autores).

Para testar a ordem (*nestedness*) dos padrões de distribuição das espécies, foi utilizado o programa Nestedness Temperature Calculator (ATMAR; PATTERSON, 1995). Nesse caso, "ordem" representa a medida por um índice termodinâmico de entropia (T) (ATMAR; PATTERSON, 1993).

## Resultados e Discussão

Em Vilhena, foram amostrados 183 exemplares pertencentes a 20 espécies distribuídas em 15 gêneros. A diversidade biológica não diferiu significativamente entre os fragmentos pelo teste t ( $p < 0.001$ ), cuja maior riqueza e abundância foram observadas na área de tamanho médio (Tabela 1). Em Pimenta Bueno, foram coletados 49 indivíduos de 20 espécies pertencentes a 11 gêneros. A diversidade biológica no fragmento 5 (de maior tamanho) foi significativamente maior do que nos demais ( $p < 0.001$ ). Da mesma forma, a riqueza e abundância foram maiores nesse fragmento (Tabela 2). Nas áreas de Catalão, foram coletados 602 exemplares, 40 espécies e 25 gêneros. A diversidade biológica foi significativamente maior no fragmento Suzano (de maior tamanho,  $p < 0.001$ ), sendo também o fragmento com maior riqueza e abundância (Tabela 3).

**Tabela 1.** Riqueza, abundância e diversidade (Shannon-Wiener  $H'$ ) para três fragmentos naturais de Cerrado em Vilhena, RO.

Fragmento	Tamanho (ha)	Nº espécies	Nº gêneros	Abundância	$H'$
1	7.314,81	6	5	26	0.9794a
2	1.006,35	15	12	146	0.7724a
3	135,72	6	5	11	1.5943a

Valores de diversidade com mesmas letras não diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0.001$ ).

**Tabela 2.** Riqueza, abundância e diversidade (Shannon-Wiener  $H'$ ) para três fragmentos naturais de Cerrado em Pimenta Bueno, RO.

Fragmento	Tamanho (ha)	Nº espécies	Nº gêneros	Abundância	$H'$
5	7.482,71	19	12	41	2.5057a
11	1.091,97	4	2	5	1.0322b
12A	873,36	2	2	3	0.6365b

Valores de diversidade com mesmas letras não diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0.001$ ).

**Tabela 3.** Riqueza, abundância e diversidade (Shannon-Wiener  $H'$ ) para três fragmentos antrópicos de Cerrado em Catalão, GO.

Fragmento	Tamanho (ha)	Nº espécies	Nº gêneros	Abundância	$H'$
Suzano	1.326,24	34	22	543	2.3059c
Rossato	413,82	7	6	51	0.9409b
São Cipriano	33,3	6	6	8	1.7328a

Valores de diversidade com mesmas letras não diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0.001$ ).

Os dados obtidos neste estudo sugerem que, para uma amostragem representativa de Saturniidae em enclaves naturais de cerrado na região Amazônica, é necessário um esforço de coleta maior do que na região *core* do bioma. Sabe-se que, para a maioria dos grupos de invertebrados, a riqueza de espécies e a diversidade biológica são positivamente correlacionadas com a complexidade estrutural do ambiente (TEWS et al., 2004). Os enclaves amazônicos de Cerrado desse estudo possuem menor diversidade de fitofisionomias que a área *core* do bioma, sendo constituídos basicamente por Cerrado sentido restrito, o que poderia explicar a baixa riqueza encontrada nos fragmentos naturais.

Comparando as três áreas estudadas (Catalão, Pimenta Bueno e Vilhena), a menor diversidade biológica foi observada em Vilhena (Tabela 4), e as demais áreas não diferem significativamente entre si pelo teste t ( $p < 0.001$ ), indicando que esse parâmetro pode não ser adequado para medir os efeitos antrópicos sobre certos grupos de lepidópteros.

**Tabela 4.** Riqueza, abundância e diversidade (Shannon-Wiener  $H'$ ) de Catalão, Pimenta Bueno e Vilhena considerando os três tamanhos de fragmentos.

Fragmento	Nº espécies	Nº gêneros	Abundância	$H'$
Catalão	40	25	602	2.4767a
Pimenta Bueno	20	12	49	2.4688a
Vilhena	20	15	183	1.066b

Valores de diversidade com mesmas letras não diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0.001$ ).

Não foi encontrada diferença significativa na riqueza de espécies entre fragmentos antrópicos e naturais, mesmo quando as espécies amazônicas foram excluídas da análise ( $p < 0.001$ ), no entanto, a composição de espécies foi bastante distinta, indicando que esse fator deve ser levado em consideração para ações de conservação do grupo.

Ao todo foram registradas 65 espécies, cuja lista e área de ocorrência são apresentadas na Tabela 5. As espécies dominantes nas diferentes áreas estudadas estão apresentadas na Fig. 1.

**Tabela 5.** Lista de espécies amostradas nos diferentes fragmentos de Cerrado.

Subfamília	Espécie	Área de ocorrência
<b>Arsenurinae</b>		
	<i>Arsenura pandora</i> (Klug, 1836)	CSU
	<i>Arsenura silla</i> (Cramer, 1779)	CSU
	<i>Paradaemonia andensis</i> Rotsch., 1907	VA2
	<i>Rhescyntis hippodamia</i> Cramer, 1777	VA1
	<i>Titaea orsinome</i> Hübner, [1823]	PB5; CSU
	<i>Titaea timur</i> (Fassl, 1915)	VA3
<b>Ceratocampinae</b>		
	<i>Adeloneivaia boisduvalli</i> (Dôumet, 1859)	VA2
	<i>Adeloneivaia catoxantha</i> (W. Rotsch., 1907)	PB11; VA1
	<i>Adeloneivaia schubarti</i> R. Barros & Tang., 1970	CSU
	<i>Adeloneivaia subangulata</i> (H-S, [1855])	PB5; PB11; PB12A; SCS; SR0; CSU
	<i>Citheronia armata</i> W. Rotsch., 1907	CSU
	<i>Citheronia laocoon</i> (Cramer, 1777)	PB5; CSU
	<i>Eacles faischildi</i> May & Oiticica, 1941	CRO
	<i>Eacles guianensis</i> Schaus, 1905	VA2
	<i>Eacles imperialis</i> (Drury, 1773)	CSU
	<i>Eacles lemairei</i> R. Barros & Tang., 1973	CSU
	<i>Eacles masoni</i> Schaus, 1896	VA2

continua...

**Tabela 5.** Continuação.

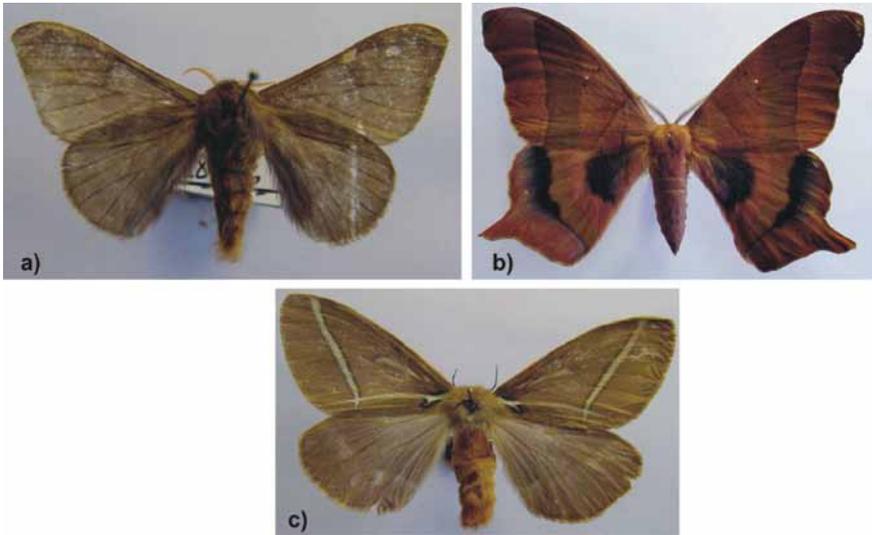
<b>Subfamília</b>	<b>Espécie</b>	<b>Área de ocorrência</b>
	<i>Eacles penelope</i> (Cramer, 1775)	PB5; PB12A; VA1; VA2
	<i>Megaceresa pulchra</i> (Bouvier, 1923)	CSU
	<i>Oiticella convergens</i> (H-S, [1855])	CSC; CRO
	<i>Othorene hodeva</i> (Druce, 1904)	PB5; VA2; CSC; CRO
	<i>Procitheronia fenestrata</i> (W. Rotsch., 1907)	PB5
	<i>Ptiloscola cinerea</i> (Schaus, 1990)	CSU
	<i>Schausiella janeira</i> Schaus, 1892	CSU
	<i>Schausiella spitzii</i> Travassos, 1958	CSU
	<i>Syssphinx molina</i> (Cramer, 1780)	PB5; VA2; VA3
<b>Hemileucinae</b>		
	<i>Automerina cypria</i> (Gmelin, 1790)	PB5
	<i>Automeris bilinea</i> (Walker, 1855)	PB5; CSU
	<i>Automeris granulosa</i> Conte, 1906	CSU
	<i>Automeris midea</i> (Maassen & Weid., 1855)	VA2
	<i>Automeris submacula</i> (Walker, 1855)	CSU
	<i>Catacantha latifasciata</i> Bouvier, 1930	CSU
	<i>Dirphia avia</i> (Stoll, 1782)	CSU
	<i>Dirphia fraterna</i> (R. Feld. & Rogenh., 1874)	VA2
	<i>Dirphia rubricauda</i> Bouvier, 1929	CSU
	<i>Dirphiopsis trisignata</i> (R. Felder., 1784)	CSU
	<i>Eubergia caisa</i> (Berg, 1883)	CSU
	<i>Gamelia abas</i> (Cramer, 1775)	VA2
	<i>Hylesia canitia</i> (Cramer, 1780)	PB5; VA1; VA2; VA3
	<i>Hylesia ebalus</i> (Cramer, 1775)	CSU
	<i>Hylesia metabus</i> (Cramer, 1775)	PB5; PB11
	<i>Hylesia pallidex</i> Dognin, 1923	PB5
	<i>Hylesia praeda</i> Dognin, 1901	PB5; CRO
	<i>Hylesia remex</i> Dyar, 1913	CSU
	<i>Hylesia</i> sp1	PB5
	<i>Hylesia</i> sp2	PB5
	<i>Hylesia</i> sp3	PB5

continua...

**Tabela 5.** Continuação.

Subfamília	Espécie	Área de ocorrência
	<i>Hylesia tapareba</i> Dyar, 1913	CSC; CRO
	<i>Hylesia pseudomoronenis</i>	CSU (fêmea descrita desta área)
	<i>Hyperchiria orodina</i> (Schaus, 1906)	CSU
	<i>Kentroleuca albilinea</i> (Schaus, 1908)	CSU
	<i>Kentroleuca dukinfieldi</i> (Schaus, 1896)	CSU
	<i>Kentroleuca lineosa</i> (Walker, 1855)	CSU
	<i>Kentroleuca spitzii</i> Lemaire, 1971	CSU
	<i>Leucanella memusae</i> (Walker, 1855)	VA2
	<i>Lonomia obliqua</i> Walker, 1855	CSU
	<i>Molippa flavocrinata</i> Mabilde, 1896	CSU
	<i>Periphoba augur</i> (Bouvier, 1919)	CSU
	<i>Pseudodirphia agis</i> (Cramer, 1755)	PB5; VA2; CSU
	<i>Pseudodirphia eumedidoides</i> (Vuillot, 1892)	PB5
	<i>Travassosula subfumata</i> Schaus, 1921	CRO; CSU
<b>Oxyteninae</b>		
	<i>Oxytenis leda</i> Druce, 1906	VA1
	<i>Oxytenis modesta</i> (Cramer, 1780)	VA3; CSC
<b>Saturniinae</b>		
	<i>Copaxa decrescens</i> Walker, 1855	VA2; VA3
	<i>Copaxa simson</i> (Maassen, 1881)	CSU

(PB5=Pimenta Bueno fragmento 5; PB11=Pimenta Bueno fragmento 11; PB12A=Pimenta Bueno fragmento 12A; VA1=Vilhena fragmento 1; VA2=Vilhena fragmento A2; VA3=Vilhena fragmento A3; CSC=Catalão fragmento São Cipriano; CRO=Catalão fragmento Rossato; e CSU=Catalão fragmento Suzano).



**Fig. 1.** Espécies dominantes nas áreas amostradas: (a) *Hylesia obtusa* Dognin, 1923 em Vilhena, RO; (b) *Titea orsinome* Hübner, [1823] em Pimenta Bueno, RO; e (c) *Kentro-leuca albilinea* (Schaus, 1908) em Catalão, GO.

De acordo com o índice Jackknife, a estimativa do número de espécies para cada uma das três áreas foi de 29 espécies para Pimenta Bueno, 23 para Vilhena e 62 para Catalão, enquanto o número de espécies observadas para essas áreas foi 20, 20 e 40, respectivamente.

Em Pimenta Bueno, 100 % das espécies observadas no menor fragmento e 75 % das espécies amostradas no fragmento médio ocorreram no de maior tamanho. Nesse caso, pode-se dizer que os fragmentos menores são um subconjunto do maior, embora os primeiros apresentem um número de espécies amostradas muito baixo.

Nas áreas de Vilhena, o conjunto principal de espécies encontra-se no fragmento de tamanho médio, sendo que 50 % das espécies do maior fragmento e 66 % das espécies do menor ocorreram nesse fragmento. Assim, apesar da porcentagem de compartilhamento não ser tão elevada, pode-se considerar que os demais fragmentos são um subconjunto do fragmento de tamanho médio.

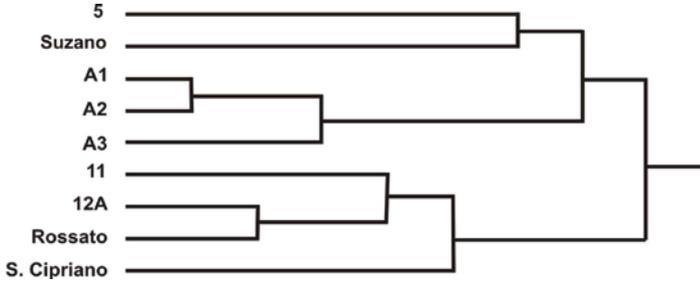
Nos fragmentos antrópicos de Catalão, o conjunto principal de espécies encontra-se no fragmento maior, mas apenas 33 % das espécies do menor fragmento e 28 % das espécies do fragmento médio ocorreram no fragmento maior, de modo que não podem ser considerados subconjuntos desse fragmento.

Os valores de similaridade calculados pelo índice de Morisita (Tabela 6) mostram que, para Vilhena, a maior semelhança foi observada entre os fragmentos A1 e A2 com 97,5 %; em Pimenta Bueno, foi observada total semelhança entre os fragmentos 11 e 12A; e, em Catalão, a maior similaridade foi de 38 % entre os fragmentos São Cipriano e Rossato. Comparando os fragmentos antrópicos com naturais, de maneira geral, observou-se baixa similaridade, com exceção de algumas áreas em que foram amostradas poucas espécies, as quais apresentam ampla distribuição geográfica.

**Tabela 6.** Valores de similaridade Morisita entre os fragmentos estudados.

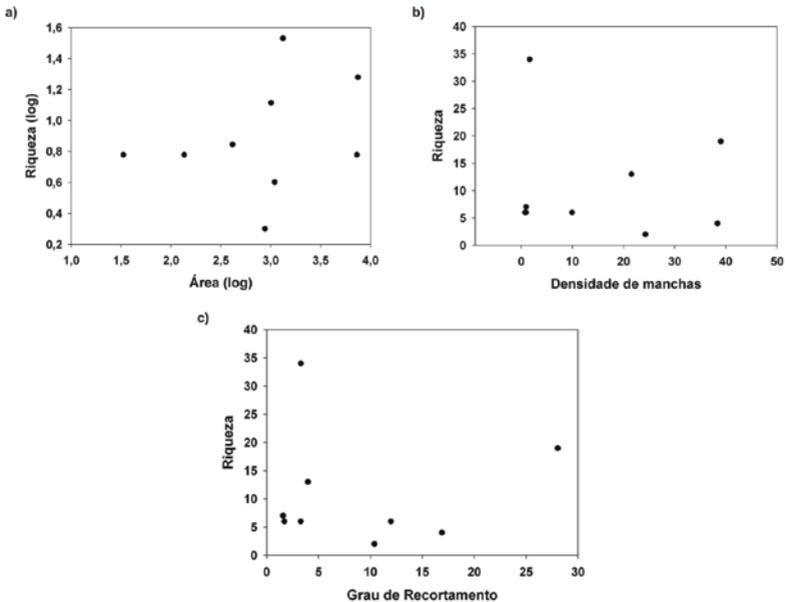
Áreas	5	11	12A	A1	A2	A3	S. Cipriano	Rossato	Suzano
5	1								
11	0.296	1							
12A	0.189	1	1						
A1	0.065	0.533	0.029	1					
A2	0.057	0.409	0.009	0.975	1				
A3	0.153	0.414	0.0	0.580	0.543	1			
S. Cipriano	0.071	0.574	0.409	0.0	0.002	0.095	1		
Rossato	0.125	0.903	1	0.0	0.0	0.0	0.386	1	
Suzano	0.065	0.069	0.058	0.0	0.0	0.0	0.029	0.046	1

Pela análise de agrupamento em função da similaridade faunística, o dendrograma resultante mostra que a área São Cipriano encontra-se bastante diferenciada das demais; as três áreas de Vilhena aparecem agrupadas e as áreas de Pimenta Bueno encontram-se totalmente separadas (Fig. 2).



**Fig. 2.** Dendrograma resultante da análise de agrupamento para similaridade faunística entre os fragmentos (*complete linkage*).

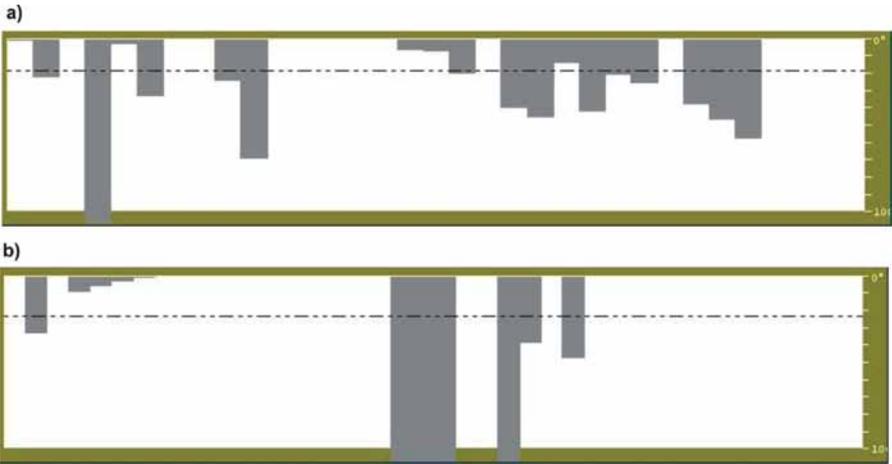
Na Fig. 3, indica-se que os parâmetros área, densidade de manchas e grau de recortamento não se mostraram bons indicadores de riqueza para Saturniidae nas condições do estudo. Estudos de mais longo prazo são certamente necessários para definição de quais fatores verdadeiramente são determinantes na distribuição deste grupo de insetos.



**Fig. 3.** Gráficos mostrando a relação entre os parâmetros analisados e a riqueza: (a) área x riqueza ( $r^2$  Pearson = 0,283,  $p = 0,461$ ); (b) densidade de manchas x riqueza ( $r^2$  Spearman = -0,0339,  $p = 0,913$ ) e (c) grau de recortamento x riqueza ( $r^2$  Spearman = -0,102,  $p = 0,775$ ).

Por meio das análises de entropia, o padrão verificado nos fragmentos naturais não difere significativamente do aleatório, indicando que o processo de extinção se dá por fatores intrínsecos ao sistema. Já, nos fragmentos antrópicos, o padrão difere significativamente do aleatório, revelando a existência de algum fator externo ao sistema, pois o processo de extinção dos saturnídeos já é perceptível. Esse resultado é o oposto do observado por Silvano et al. (2003) para a herpetofauna, em que os efeitos da extinção ainda não se manifestaram, provavelmente por causa do curto espaço de tempo em que a fragmentação ocorreu, podendo estar relacionado com a duração do ciclo de vida, muito mais curto para os insetos e, conseqüentemente, com maior número de gerações.

As espécies idiossincráticas podem ser identificadas por uma temperatura mais elevada do que a do sistema, indicando que, de alguma maneira, essas espécies estão desconectadas do ambiente (fragmento). Na Fig. 4, está representada uma matriz indicando as espécies idiossincráticas (que ultrapassam a linha de temperatura do sistema) para os fragmentos naturais (12 espécies) e antrópicos (7 espécies), respectivamente. Faltam informações sobre a biologia e ecologia da maioria das espécies de Saturniidae do Cerrado, dessa forma apenas conjecturas podem ser feitas para explicar essas idiossincrasias. Embora não realizem grandes migrações, os machos de muitas espécies fazem deslocamentos importantes entre áreas próximas, portanto é provável que ocorra uma movimentação de espécies entre as áreas estudadas. É possível que as espécies idiossincráticas estejam representadas por elementos com exigências ecológicas particulares e até o momento desconhecidas.



**Fig. 4.** Matrizes mostrando a idiosincrasia de algumas espécies em fragmentos naturais (a) e antrópicos (b). A linha tracejada representa a temperatura do sistema, indicada pela barra à direita da figura.

## Conclusões

Para áreas antrópicas, apesar do fragmento de maior tamanho ter apresentado maior riqueza e diversidade biológica, os menores, além de não serem subconjuntos do maior, apresentaram espécies características, de modo que grandes reservas, apesar de serem preferíveis, se não contemplarem fitofisionomias diversificadas, não são satisfatórias para a conservação do grupo.

Em áreas naturais, os fragmentos menores apresentam-se como subconjuntos do maior, assim vários fragmentos pequenos podem ser tão eficientes para a preservação do grupo quanto um único e grande fragmento.

Os dados obtidos neste estudo sugerem que, para uma amostragem representativa de Saturniidae em enclaves naturais de Cerrado na região Amazônica, é necessário um esforço de coleta maior do que na região *core* do bioma.

Maiores estudos de biologia e ecologia são necessários para que se determine o motivo da idiosincrasia de algumas espécies.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Probio/MMA pelo financiamento das expedições, ao Sr. Welligton Cavalcanti e Lucas Cardoso da Silva da Embrapa pela ajuda nos trabalhos de campo.

## Referências

- AB'SABER, A. N. O domínio dos Cerrados: uma introdução ao conhecimento. **Revista do Serviço Público**, v. 40, n. 111, p. 41-45, 1983.
- ADÂMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L. G.; NETO, J. M. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Coord.). **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC/ São Paulo: Nobel, 1986, p. 33-74.
- AIZEN, M. A.; FEINSINGER, P. Forest fragmentation, pollination and plant reproduction in a Chaco dry forest, Argentina, **Ecology**, v. 75, n. 2, p. 330-351, 1994.
- ALHO, C. R. J. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: SEMATEC/UnB, 1994, p. 213-262.
- AQUINO, F. G.; AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A.; DUBOC, E.; OLIVEIRA-FILHO, E. C.; PARRON, L. M. Sustentabilidade no bioma Cerrado: visão geral e desafios. In: PARRON, L. M.; AGUIAR, L. M. S.; DUBOC, E.; OLIVEIRA-FILHO, E. C.; CAMARGO, A. J. A.; AQUINO, F. G (Ed.). **Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008, p. 23-32.
- ATMAR, W.; PATTERSON, B. D. The measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitat, **Oecologia**, v. 96, p. 373-382, 1993.
- ATMAR, W.; PATTERSON, B. D. **Nestedness Temperature Calculator**: version: november 1998. Chicago: AICS Research, University Park, NM and The Field Museum, 1995.
- BALCÁZAR, L. M. A.; BEUTELSPACHER, B. C. R. Saturniidae. In: LLORENTE, J. E.; GONZÁLEZ, B. E.; PAPAVERO, S. N. (Ed.). **Biodiversidad, taxonomia y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento**, v.2, México: CONABIO, UNAM, 2000, p. 501-513.
- BIEZANKO, C. M. Adelocephalidae, Saturniidae, Mimallonidae, Lasiocampidae, Eupterotidae and Lymantriidae of Missioneira Region of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 16, n. 2, p.:89-112, 1986.

BROWN JÚNIOR, K. S. Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. (Ed.).

**Matas Ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, 2000, p. 223-232.

CAMARGO, A. J. A. Importância das Matas de Galeria para a conservação de lepidópteros do Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado:** caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 2001, p. 607-634.

CAMARGO, A. J. A. A new species of *Hylesia* Hübner (Lepidoptera, Saturniidae, Hemileucinae) from Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Zooogia**, v. 24, n. 1, p. 199-202, 2007.

CAMARGO, A. J. A.; BECKER, V.O. Saturniidae (Lepidoptera) from the Brazilian Cerrado: Composition and Biogeographic Relationships. **Biotropica**, v. 31, n. 4, p. 696-705, 1999.

CAMARGO, A. J. A.; CAVALCANTI W. Instruções para a confecção de armadilha luminosa para captura de insetos noturnos. **Comunicado Técnico**, v. 2, p. 1-7, 1999.

CAMARGO, A. J. A.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Cladistic analysis of the subfamily Arsenurinae (Lepidoptera, Saturniidae) based on adult morphology, **Zootaxa**, v. 2218, p. 1-34, 2009.

CAMARGO, A. J. A.; MATSUMURA, T. Monitoramento da biodiversidade de insetos. In: YOSHII, K.; CAMARGO, A. J. A.; ORIOLI, A. L. (Ed.). **Monitoramento ambiental nos projetos agrícolas do PRODECER**. Brasília: EMBRAPA/JICA, 2000, p. 107-122.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAUJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). **The Cerrados of Brazil:** ecology and natural history of a Neotropical savanna. New York: Columbia University Press, 2002, p. 223-241.

COLWELL, R. K. **Estimates** : statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0.0, 2006.

COMMON, I. F. B. **Moths of Australia:** superfamily bombycoidea. Melbourne: University Press, 1990.

D'ARAUJO E SILVA, A. G.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO D. M.; GONÇALVES, A. J. B.; GOMES J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil:** parte II: insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968.

DEVRIES, P. J.; MURRAY, D.; LANDE, R. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in a Ecuadorian rainforest. **Biological Journal of Linnean Society**, v. 62, p. 343-364, 1997.

DIAS, B. F. S. Cerrado: uma caracterização. In: DIAS, B. F. S. (Ed.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados**: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília: Universidade de Brasília, IBAMA/FUNATURA, 1992. p. 11-25.

DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J.; STORK, N. E.; DAVIS, A. J. Insects in fragmented forests: a functional approach, **Tree**, v. 11, n. 6, p. 255-260, 1996.

DINIZ, I. R.; MORAIS, H. C.; CAMARGO, A. J. A. Host plants of lepidopteran caterpillars in the Cerrado of the Distrito Federal, Brazil, **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 45, n. 2, p. 107-122, 2001.

FERGUSON, D. C. **Bombycoidea, Saturniidae (Part)**: the moths of north America, London: E. W. Classey and R. B. D. Publications, v. 20, 2A, 153 p., 1971.

FONSECA, B. A. B.; REDFORD, K. The mammals of IBGE's ecological reserve, Brasília, and an analysis of the role of gallery forest in increasing diversity, **Revista Brasileira de Biologia**, v. 25, p. 517-523, 1984.

GENTRY, A. H. Endemism in tropical versus temperate plant communities. In: SOULÉ, M. E. (Ed.). **Conservation Biology**: the science of scarcity and diversity. Massachussets: Sinauer Associates, Sunderland, 1986, p. 153-181.

HAMMOND, P. C.; MILLER, J. C. Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forested ecosystems, **Annals of the Entomological Society of America**, v. 91, n. 3, p. 323-328, 1998.

HARRIS, J. D. **The fragmented forest**: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. Chicago: The University of Chicago Press, 1984.

JANZEN, D. H. Patterns of herbivory in a tropical deciduous forest, **Biotropica**, v. 13, p. 271-282, 1981.

JANZEN, D. H. Guia para la identificación de mariposas nocturnas de la familia Saturniidae del Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica, **Brenesia**, v. 19/20, p. 255-299, 1982.

JANZEN, D. H. Two ways to be a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. **Oxford Surveys in Evolutionary Biology**, v. 1, p. 84-141, 1984.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p.707-713, 2005.

KRUES, A.; TSCHARNTKE, T. Habitat fragmentation, species loss and biological control. **Science**, v. 264, p. 1581-1584, 1994.

LACHER, T. E. JR.; MARES, M. A.; ALHO, C. J. R. The structure of a small mammal community in a central Brazilian savanna. In: REDFORD, K. H. (Ed.). **Advances in neotropical mammalogy**. Florida: Sandhill Crane Press, Gainesville, 1989, p. 137-162.

LEMAIRE, C. Biogeographie des Attacidae de l'Equateur. In: DESCIMON, H. (Ed.). **Biogeographie et evolution en Amerique Tropicale**, Paris: Publications du Laboratoire de Zoologie de l'Ecole Normale Superiore, 1976, p. 223-306.

LEMAIRE, C. **Les attacidae américains (=saturniidae)**: attacinae. France: Neuilly-sur-Seine, Édition C. Lemaire, 1978.

LEMAIRE, C. **Les attacidae américains (=saturniidae)**: arsenurinae. France: Neuilly-sur-Seine, Édition C. Lemaire, 1980.

LEMAIRE, C. **Les saturniidae américains (=attacidae)**: ceratocampinae. San José: Museo Nacional de Costa Rica, 1988.

LOVEJOY, T. E. 1980. Foreword. In: SOULÉ, M. E.; WILCOX, B. A. (Ed.). **Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective**. Sunderland: Sinauer Associates, 1980, p. 5-9.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing Company, 2004.

MARES, M. A.; ERNEST, K. A.; GETTINGER, D. D. Small mammal community structure and composition in the Cerrado province of central Brazil, **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 289-300, 1986.

MARINHO-FILHO, J. S. Biogeografia. In: DIAS, B. F. S. (Ed.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: Universidade de Brasília, IBAMA/FUNATURA, 1992, 97 p.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 266-284.

MICHENER, C. D. The Saturniidae (Lepidoptera) of the Western Hemisphere: Morphology, phylogeny, and classification. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 98, n. 5, p. 335-502, 1952.

MINET, J. The Bombycoidea: Phylogeny and higher classification (Lepidoptera: Glossata). **Entomologica Scandinavica**, v. 25, p. 63-88, 1994.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priority. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

- NOWBAHARI, B.; THIBOUT, E. The cocoon and humidity in the development of *Acrolepiopsis assectella* (Lep.) pupae: consequences in adults. **Physiological Entomology**, v. 15, p. 363-368, 1990.
- PALMER, M. W. The estimation of species richness by extrapolation. **Ecology**, v. 71, p. 1195-1198, 1990.
- PALMER, M. W. Estimating richness species: the second order jackknife reconsidered. **Ecology**, v. 72, p. 1512-1513, 1991.
- REDFORD, K. H.; FONSECA, G. A. B. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna, **Biotropica**, v. 18, n. 2, 126-135, 1986.
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma cerrado: o uso de plantas nativas. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, I / SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996. Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF, Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado – CPAC/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 1996, p. 10-14.
- ROLAND, J. Large-scale forest fragmentation increases the duration of tent caterpillar outbreak, **Oecologia**, v. 93, p. 25-30, 1993.
- SAAL, J.; NG K.; HECHT, M.; TILLEY, D.; POTTER, R.; CORCORAN, B. **JMP version 3.2**. SAS Institute, Inc, 1989.
- SILVA, J. M. C. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. **Steenstrupia**, v. 21, p. 49-67, 1995a.
- SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado Region, South America, **Steenstrupia**, v. 21, p. 69-92, 1995b.
- SILVA, J. M. C. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado Region, South America, **Ornitologia Neotropical**, v. 7, p. 1-18, 1996.
- SILVANO, D. L.; COLLI, G. R.; DIXO, M. B. de O.; PIMENTA, B. V. S.; WIEDERHECKER, H. C. Anfíbios e répteis. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, DF: MMA, 2003. (Biodiversidade, 6)
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976.
- SPECHT A.; CORSEUIL E.; FORMENTINI, A. C. Saturniidae, Hemileucinae. . In: SPECHT, A.; CORSEUIL, E.; ABELLA, H. B(Ed.). **Lepidópteros de importância médica: principais espécies no Rio Grande do Sul**. Pelotas: USEB, 2008, 221p.
- STEHR, F. W. **Immature insects**. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, 1987.

STONE, S. E. Foodplants of world Saturniidae. **Memoir Lepidopterists' Society**, v. 4, p. 1-186, 1991.

SYSTAT, S. **SigmaPlot for windows**: version 11.0., 2008.

TEWS, J.; BROSE, U.; GRIMM, V.; TIELBÖRGER, K.; WICHMANN, M. C.; SCHWAGER, M.; JELTSCH, F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**, v.31, p. 79-92, 2004.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2000. 21 p. (Embrapa Acre. Documentos, 57)

WOLDA, H. Similarity indices, sample size and diversity. **Oecologia**, v. 50, p. 296-302, 1981.