

**Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**

**Estrutura de comunidades de lagartos ao longo de um gradiente de  
vegetação em uma área de Cerrado em Coxim, MS.**

**Gisseli Ramalho Giraldelli**

**Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Vanda Lúcia Ferreira**

**Co-orientadores: Dr. Marcel Okamoto Tanaka  
Guarino Rinaldi Colli, Ph.D.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

**Campo Grande – MS  
2007**

## ÍNDICE

Agradecimentos .....	3
Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução .....	7
Objetivos .....	10
Material e Métodos .....	10
Área de Estudo .....	10
Amostragem .....	11
Lagartos .....	12
Variáveis Estruturais do Hábitat .....	13
Análise dos Dados .....	14
Resultados .....	15
Discussão .....	30
Estrutura do hábitat versus comunidades de lagartos.....	30
Distribuição das espécies mais abundantes entre os habitats.....	33
Considerações Finais .....	34
Referências Bibliográficas .....	35

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer imensamente a todos que me auxiliaram direta e indiretamente neste trabalho.

Ao Prof. Marcel Okamoto Tanaka, pela co-orientação, pela confiança depositada em mim, pelo acompanhamento constante na realização do trabalho, pela paciência e pelos ensinamentos extra-curriculares que foram de extrema importância na minha formação.

À Prof. Vanda Lúcia Ferreira, pela orientação e pela confiança depositada a minha pessoa e ao meu trabalho.

Ao Prof. Guarino Rinaldi Colli, pela co-orientação, pela leitura crítica e construtiva do manuscrito e pela compreensão.

Reforço que foi uma honra poder contar com tais profissionais para a elaboração, execução e finalização deste trabalho.

Aos meus pais, Valmir e Cleo, pelos grandes exemplos de amor, determinação, superação e trabalho, que fizeram de mim, a pessoa que sou. Ao homem da minha vida, meu esposo Nei, pela compreensão, pelos incentivos e pelo carinho comigo durante toda a realização deste trabalho. À minha amada e querida irmã, Grá, pela paciência e pelo auxílio para que eu conseguisse frear minhas inseguranças.

A todos os familiares que, de alguma forma, me apoiaram durante o curso do mestrado, em especial, à Tia Vera e ao Tio Divonir, por permitirem que eu trabalhasse na sua Fazenda.

Às minhas queridas amigas que estiveram ao meu lado, acompanhando o desenvolvimento do meu trabalho, Silvinha, Milena e Camila.

Aos meus “estagiários”, que me auxiliaram com a instalação das armadilhas e coletas de dados: Nei, Grá, pai (o maior “calangueiro” da região!!!), mãe (também pela comidinha maravilhosa que ela preparava para mim, pois nada melhor que chegar cansada do trabalho de campo e ter ”comidinha da mamãe” prontinha e quentinha!!!) e o compadre Carlos.

Ao Prof. Masao Uetanabaro e à Prof. Andréa Lúcia Teixeira de Souza, pela amizade e inspiração e por todo o conhecimento que transmitiram a mim, essenciais para a realização deste trabalho.

Ao RAN/IBAMA, pela concessão da licença para a realização das coletas.

À FUNDECT, pela concessão da bolsa de mestrado e pelo auxílio financeiro que subsidiou todo o trabalho.

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação e ao Departamento de Biologia da UFMS.

**RESUMO:** Este estudo teve por objetivos descrever as comunidades de lagartos em três tipos de hábitat, formando um gradiente de vegetação: mata ciliar, cerrado *sensu stricto* e campo sujo, determinar se há diferenças na estrutura das comunidades de lagartos ao longo do gradiente de vegetação formado pelos três tipos de hábitat e verificar quais variáveis estruturais do hábitat estão relacionadas à estrutura das comunidades de lagartos em uma área de cerrado, na Fazenda Diamante, Coxim, MS. A amostragem foi conduzida em quatro parcelas medindo 20x20 m em cada tipo de hábitat, totalizando doze parcelas. Os lagartos foram capturados por meio de armadilhas de queda, armadilhas adesivas ou manualmente. As variáveis do hábitat consideradas foram: cobertura por espécies lenhosas, cobertura por gramíneas, número de indivíduos de espécies arbóreas, número de indivíduos de espécies arbustivas, número de indivíduos de bromélias, número de cupinzeiros, cobertura por pedras, número de cavidades, cobertura por serapilheira e DAP médio das espécies arbóreas. Foram coletados 181 lagartos, de 11 espécies. O cerrado apresentou maior riqueza de espécies e maior abundância total de lagartos em relação aos outros hábitats. Não houve diferença significativa na diversidade de espécies entre os hábitats. Com relação aos hábitats, as amostras do campo sujo foram caracterizadas por poucas e grandes árvores, poucos arbustos, serapilheira e bromélias, mas mais gramíneas, cupinzeiros e pedras. O cerrado caracterizou-se pelo grande número de árvores e arbustos, além de maior quantidade de pedras, cupinzeiros e cavidades que na mata, enquanto na mata as árvores eram maiores. Os resultados indicam a existência da influência das variáveis estruturais do hábitat na estrutura das comunidades de lagartos, determinando uma distribuição não aleatória ao longo do gradiente formado pelos hábitats considerados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estrutura de comunidades, lagartos, Cerrado, estrutura do hábitat.

**ABSTRACT:** The objectives of this study were to describe the lizard communities in three habitat types along a vegetation gradient in an area of Cerrado, mid-west Brazil: gallery forest, savanna (“cerrado”) and grass field (“campo sujo”). Our hypothesis was that the vegetation gradient would influence the structure of these communities and verify which habitat structure variables ha the most influence. Sampling was carried in four 20x20 m quadrats in each type of habitat, totalizing 12 quadrats. Lizards were captured with glue traps, *pitfall traps* or manually. The habitat variables recorded were: trees and shrubs coverage, forb coverage, number of trees, number of shrubs, number of bromeliads, rock coverage, number of burrows, litter coverage and average DHB (diameter at breast height) of tree species. We collected 181 lizards of 11 species. The “cerrado” presented higher species richness and total lizard abundance in relation to the other habitats. There was no significant difference in species diversity between habitats. Samples of “campo sujo” were characterized by few and high trees, few shrubs, litter and bromeliads, but more forbs, termite mounds and rocks. The “cerrado” was characterized by a great number of trees and shrubs, and more rocks, termite mounds and burrows that in the gallery forest, whereas trees in the gallery forest were larger. The results indicate that structural variables of the habitat influence the structure of the lizard communities studied, determining a non random distribution of lizard species along the vegetation gradient considered.

**KEY-WORDS:** Community structure, lizards, Brazilian Cerrado, habitat structure.

## INTRODUÇÃO

A heterogeneidade espacial foi indicada por Pianka (1967) como um dos possíveis mecanismos de controle da diversidade de espécies, uma vez que ambientes mais heterogêneos podem acomodar mais espécies porque fornecem uma maior variedade de microhabitats, devido à maior amplitude microclimática e mais tipos de refúgios (Sebens 1991). Assim, a hipótese da heterogeneidade do habitat assume que a complexidade estrutural de habitats pode prover um maior número de nichos e maior diversidade de modos de exploração dos recursos disponíveis no ambiente e, conseqüentemente, o aumento da diversidade de espécies (MacArthur & MacArthur 1961, Pianka 1967, Sebens 1991).

Na maioria dos habitats, as comunidades vegetais determinam a estrutura física do ambiente, exercendo uma considerável influência na distribuição e nas interações entre espécies animais (Pawar *et al.* 2004, Tews *et al.* 2004). Dependendo do grupo taxonômico, do parâmetro estrutural de vegetação e da escala espacial, a diversidade de espécies animais pode aumentar ou diminuir com o aumento da heterogeneidade do habitat (Okland 1996, Sullivan & Sullivan 2001). Atributos estruturais da vegetação que constituem a heterogeneidade podem ser percebidos como fragmentação do habitat, levando ao agrupamento de indivíduos ou de populações de um grupo taxonômico. Por exemplo, clareiras em florestas que podem aumentar a heterogeneidade do habitat para borboletas e pássaros, também podem fragmentar os habitats para besouros de chão e, desta forma, os efeitos da estrutura do habitat na diversidade de espécies podem variar dependendo consideravelmente de como o habitat é percebido pelo grupo de espécies

analisado (revisado por Tews *et al.* 2004). Assim, nem todas as espécies em um ecossistema são igualmente afetadas pela estrutura do hábitat, pois dependem se a estrutura é moldada por heterogeneidade ou por fragmentação.

O Cerrado constitui a segunda maior região biogeográfica da América do Sul, ocupando uma área de mais de 200.000.000 ha (Colli 2003, Klink *et al.* 2002), cerca de 25% do território brasileiro. Pela sua vasta distribuição (Eiten 1972, Coutinho 1978), exibe enorme heterogeneidade espacial que se reflete numa biota diversificada (Klink *et al.* 2002). Paralelamente à sua complexidade espacial em nível regional, o Cerrado exibe uma grande complexidade no nível de ecossistemas locais (Klink *et al.* 2002). Assim o Cerrado apresenta uma biodiversidade bastante expressiva e conspícua, possuindo um significativo número de endemismos para vários grupos de animais e plantas (Machado *et al.* 2004), sendo considerado um dos 25 pontos de máxima diversidade do mundo (Myers *et al.* 2000, Silva & Bates 2002). Por exemplo, Colli *et al.* (2002) inferem um nível de endemismo de até 38% do total de espécies de répteis neste bioma. Entretanto, há considerável falta de informações sobre a composição, estrutura e dinâmica, e o funcionamento dos ecossistemas do Cerrado e a obtenção de informações relativas à sua biota é cada vez mais urgente (Klink *et al.* 2002), pois o Cerrado constitui um dos biomas mais ameaçados pelas atividades humanas, sobretudo agropecuárias, com cerca de 80% de sua área modificada e elevados níveis de destruição de hábitats (Colli 2003, Machado *et al.* 2004).

A herpetofauna é um dos grupos que apresentam maior sensibilidade a alterações ambientais, notadamente à destruição de hábitat (Sabino & Prado 2003), sendo este grupo usado como bioindicador para estudos de

monitoramento de alterações e recuperação ambiental (Pawar *et al.* 2004). Portanto, estudos sobre a ecologia de representantes deste grupo são de grande importância para o estabelecimento de programas de conservação do Cerrado, uma vez que o conhecimento dos recursos utilizados pelos répteis propiciará melhores previsões sobre impacto ambiental causado pela atividade humana e possíveis medidas para mitigar seus efeitos (Dias 2004).

Os lagartos são um importante componente das teias alimentares do Cerrado, pois, ao consumir uma grande diversidade de espécies de invertebrados, atuam diretamente sobre suas populações, e indiretamente sobre as comunidades de plantas, ao reduzir as populações de insetos herbívoros (Vitt *et al.* 2002); desta forma, podem ter grande influência sobre o funcionamento destes ecossistemas. Segundo Vitt & Caldwell (1993), o Cerrado é um dos ambientes tropicais mais interessantes para avaliar os fatores que influenciam a diversidade de lagartos, devido à sua extensa distribuição geográfica e por apresentar zonas de contato com outros cinco importantes biomas no Brasil (Vitt 1991).

Estudos que descrevem a estrutura de comunidades de lagartos ao longo de gradientes de vegetação são escassos, principalmente no bioma Cerrado, que apresenta tipos vegetacionais (fisionomias) que variam de florestas a campos, constituindo um gradiente de complexidade estrutural (Eiten 1972, Coutinho 1978). O resultado é uma paisagem em mosaico, cujas diversas fisionomias representam diferentes habitats para a herpetofauna (Colli *et al.* 2002). A compreensão dos fatores que influenciam as comunidades biológicas pode fornecer valiosos subsídios para se prever as conseqüências

das alterações da paisagem, ainda mais num bioma rico em endemismos, mas fortemente pressionado pelas atividades antrópicas como o Cerrado.

## **OBJETIVOS**

Os objetivos deste trabalho são:

1. Descrever as comunidades de lagartos em três tipos de hábitat, Mata ciliar, cerrado *sensu stricto* e campo sujo, em uma área de Cerrado na Fazenda Diamante, Coxim, Mato Grosso do Sul;
2. Determinar se há diferenças na estrutura das comunidades de lagartos entre os três tipos de hábitat;
3. Verificar quais variáveis estruturais do hábitat estão relacionadas à estrutura das comunidades de lagartos estudadas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

Este estudo foi conduzido na Fazenda Diamante, no Distrito de Jauru, Coxim, ao norte do Estado de Mato Grosso do Sul (coordenadas: 18° 41' 29,6" S; 54° 24' 39,6" W). Tal propriedade possui como recursos hídricos várias nascentes sem denominação, os córregos Café e Buritizal e os rios Jauru e Caracol, pertencentes à bacia do Rio Paraguai, sub-bacia do Rio Taquari. Os solos predominantes na região são os Litólicos, sendo solos minerais rasos e pouco desenvolvidos, que apresentam propriedades bem relacionadas com a rocha matriz. Portanto são bastante diversificados e apresentam teores elevados de materiais primários facilmente decomponíveis e blocos de rochas

semi-intemperizadas de diversos tamanhos, ocorrendo sob vegetação de Cerrado. As fitofisionomias encontradas na região são matas ciliares e de galeria, matas de encosta, Cerrado *sensu stricto*, cerradão e campos, todas contando com locais ricos em afloramentos rochosos. Esta região apresenta clima termoxeroquimênico atenuado, com temperaturas anuais médias variando de 25 a 30 °C e pluviosidade variando de 1000 a 1500 mm anuais, com período seco de 3 a 5 meses, apresentando excedente hídrico anual de 400 a 800 mm durante 3 a 4 meses e deficiência hídrica de 500 a 650 mm durante 5 meses (Mato Grosso do Sul 1990).

### **Amostragem**

A coleta de dados foi realizada em três tipos de hábitat formando um gradiente de vegetação, mata ciliar, cerrado *sensu stricto* (aqui denominado apenas cerrado) e campo sujo (Figura 1). A amostragem foi conduzida em doze parcelas medindo 20x20 m, sendo quatro em cada tipo de hábitat. Para preservar a independência dos dados, respeitou-se uma distância mínima de 100 m entre as parcelas.

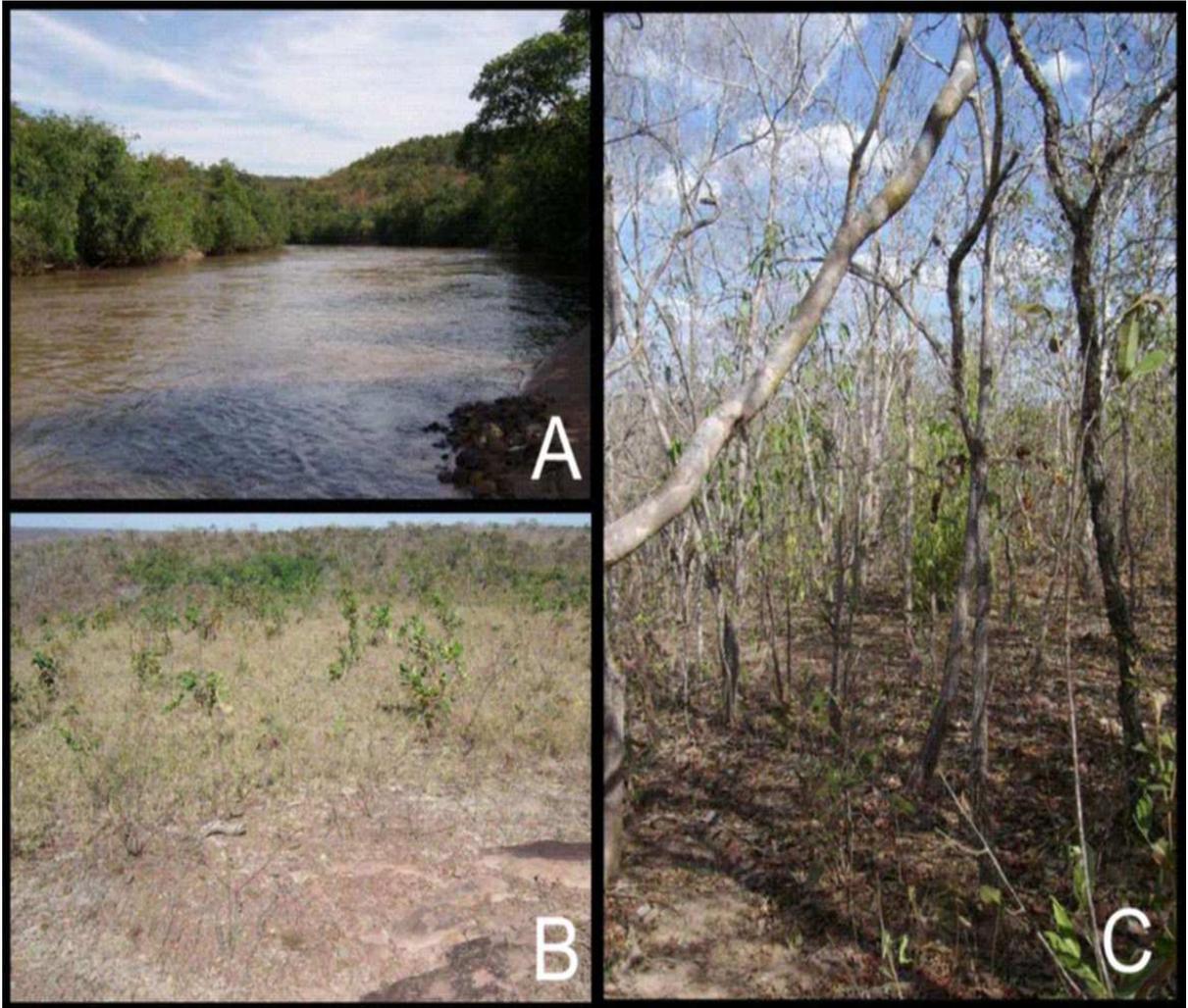


Figura 1: Tipos de hábitat: mata ciliar (A), campo sujo (B) e cerrado (C) na Fazenda Diamante, Coxim, MS.

## Lagartos

Para a captura de lagartos (Licença IBAMA/RAN 121/05), foram realizadas campanhas mensais entre os meses de novembro de 2005 e agosto de 2006. Foram realizadas caminhadas de igual esforço (duas horas por parcela em cada campanha) em cada parcela, registrando os animais avistados e procurando exemplares em abrigos (Manzanilla & Péfaur 2000). Além disso, em cada parcela foi instalado um conjunto de armadilhas de queda (*pitfall traps*). Cada conjunto de armadilhas de queda consistiu de quatro baldes de 30 l, enterrados em forma de “Y” (um balde no centro e os outros nas

extremidades) e ligados por cerca guia de 50 cm de altura e cinco metros de comprimento em cada braço (Greenberg *et al.* 1994, Cechin & Martins 2000, Manzanilla & Péfaur 2000). Para auxiliar a captura de animais que exploram o extrato arbóreo e fendas em rochas, foram empregadas 12 armadilhas adesivas (*glue traps*) dispostas aleatoriamente em cada parcela (Bauer & Sadlier 1992, Zani & Vitt 1995).

Cada lagarto coletado foi identificado, marcado permanentemente através do corte de um dígito, evitando o uso de mais de um dígito por membro, e solto no local de captura (Wiederhecker *et al.* 2003).

A identificação dos lagartos foi realizada através da utilização de chaves e guias (Strüssmann 2001, Vitt *et al.* 2002, Colli & Oliveira 2005). Quando não foi possível a identificação no campo, a identificação deu-se por comparação com material testemunho disponível na ZUFMS (Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), bem como da consulta a especialistas.

### **Variáveis estruturais do hábitat**

Para determinar quais aspectos do hábitat influenciam as comunidades de lagartos em cada parcela, as seguintes variáveis foram determinadas: 1) cobertura por espécies lenhosas (arbóreas e arbustivas); 2) cobertura por gramíneas; 3) número de indivíduos de espécies arbóreas (lenhosas com DAP – diâmetro à altura do peito –  $\geq 5$  cm); 4) número de indivíduos de espécies arbustivas (lenhosas com DAP  $< 5$  cm, com altura maior que 1,3 m); 5) número de indivíduos de espécies de bromélias; 6) número de cupinzeiros; 7) cobertura por pedras (lajes, rochas grandes, seixos); 8) número de cavidades (tocas no

chão com abertura entre 1 e 15 cm de diâmetro); 9) cobertura por serapilheira; e 10) DAP médio das espécies arbóreas.

Para estimar os dados de cobertura das estruturas consideradas, foram sorteados cinco pontos dentro de cada uma das parcelas. Os dados de cobertura por espécies lenhosas e cobertura por herbáceas foram estimados através de densiômetro esférico no nível do solo. Os dados com relação à cobertura por rochas e serapilheira foram tomados em cinco parcelas de 1x1 m, nos pontos sorteados dentro de cada uma das parcelas de 20x20 m. A cobertura desses componentes do hábitat foi estimada através de uma grade de 1 m<sup>2</sup>, dividida em 100 quadrados de tamanhos iguais e eqüidistantes. Para cada quadrado preenchido pelo componente da variável, considerou-se 1% de cobertura. Devido à dificuldade amostral, foi desconsiderado a serapilheira oriunda de gramíneas.

O DAP de cada árvore localizada dentro das parcelas foi medido. Posteriormente, o DAP médio das árvores foi obtido por média aritmética.

### **Análise dos dados**

Para comparar os padrões de diversidade da comunidade, usando-se a abundância total, a riqueza de espécies, o índice de diversidade de Shannon e o índice de eqüidade de Shannon foi usada uma ANOVA simples de um fator (tipo de hábitat), sendo as diferenças entre hábitats determinadas através do teste de comparações múltiplas HSD de Tukey. A mesma análise foi usada para comparar as abundâncias das seis espécies de lagartos mais abundantes.

Para avaliar se os hábitats considerados diferem em relação às variáveis ambientais foi feita uma Análise de Componentes Principais (PCA) com todas

as variáveis, que foram previamente centradas e padronizadas para equilibrar sua contribuição.

Para avaliar se a composição das comunidades muda ao longo do gradiente de vegetação, foi usada Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (MDS). As diferenças entre grupos foram avaliadas usando-se Análise de Similaridades (ANOSIM), seguindo-se Clarke (1993). As abundâncias foram transformadas para  $\log_{10}(x+1)$  para se equilibrar a contribuição de espécies raras e abundantes. Para detectar quais espécies são responsáveis pelas diferenças entre grupos foi usada a Análise de Quebra de Porcentagem da Similaridade (SIMPER), considerando-se o índice de Bray-Curtis. Os testes MDS, ANOSIM e SIMPER foram obtidos através do software PRIMER 4.0 (Clarke 1993).

Para verificar quais variáveis apresentam maior relação com o primeiro eixo do MDS foi usada uma regressão múltipla passo-a-passo. As variáveis ambientais que apresentaram multicolinearidade foram avaliadas através da análise do “fator de inflação” e da correlação de Pearson, sendo selecionadas aquelas que melhor descreviam o hábitat em relação ao seu uso pelos lagartos.

## RESULTADOS

De um total de 188 capturas, foram coletados 181 indivíduos, dos quais apenas sete foram recapturados. Foram registrados lagartos de 11 espécies (Tabela 1), pertencentes às famílias Gynmophtalmidae (*Micrablepharus atticolus* e *Pantodactylus schreibersii*), Hoplocercidae (*Hoplocercus spinosus*), Polychrotidae (*Anolis meridionalis* e *Polychrus acustirostris*), Scincidae

(*Mabuya frenata* e *Mabuya nigropunctata*), Teiidae (*Ameiva ameiva* e *Tupinambis merianae*) e Tropiduridae (*Tropidurus guarani* e *Tropidurus itambere*) ( Figuras 2 e 3).

Tabela 1: Espécies de lagartos coletadas e abundância nos diferentes habitats estudados na Fazenda Diamante, Coxim, MS. MC: mata ciliar; CSS: cerrado *sensu stricto*; CS: campo sujo.

Espécie	MC	CSS	CS	Total
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	5	6	16	27
<i>Anolis meridionalis</i> Boettger, 1885	0	3	0	3
<i>Hoplocercus spinosus</i> Fitzinger, 1843	0	2	0	2
<i>Mabuya frenata</i> (Cope, 1862)	0	6	3	9
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)	2	2	0	4
<i>Micrablepharus atticolus</i> Rodrigues, 1996	0	3	3	6
<i>Polychrus acustirostris</i> Spix, 1825	0	10	1	11
<i>Pantodactylus schreibersii</i> (Wiegmann, 1834)	0	1	0	1
<i>Tropidurus guarani</i> Alvarez <i>et al.</i> , 1991	7	21	7	35
<i>Tropidurus itambere</i> Rodrigues, 1987	7	34	30	71
<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	2	7	3	12
Total	24	101	63	181



Figura 2: Espécies de lagartos que ocorrem nos três tipos de hábitat na Fazenda Diamante, Coxim, MS. A - *Ameiva ameiva* (© Gisseli Giraldelli), B - *Anolis meridionalis* (© Masao Uetanabaro), C - *Hoplocercus spinosus* (© Gisseli Giraldelli), D - *Mabuya frenata* (© Gisseli Giraldelli), E - *Mabuya nigropunctata* (© Gisseli Giraldelli), F - *Micrablepharus atticolus* (© Nei Santos).



Figura 3: Espécies de lagartos que ocorrem nos três tipos de hábitat na Fazenda Diamante, Coxim, MS. A - *Tupinambis merianae* (© Gisseli Giraldelli), B - *Tropidurus itambere* (© Masao Uetanabaro), C - *Polychrus acustirostris* (© Nei Santos), D - *Tropidurus guarani* (© Gisseli Giraldelli), E - *Pantodactylus schreibersii* (© Nei Santos).

A riqueza de espécies diferiu significativamente entre os três tipos de hábitat ( $F_{2,9}=10,41$ ;  $p=0,005$ ), sendo que o cerrado apresentou a maior riqueza de espécies, a mata ciliar a menor e o campo sujo ocupou posição intermediária (Figura 4a). A abundância total de lagartos também apresentou diferença significativa entre os habitats ( $F_{2,9}=23,24$ ;  $p<0,001$ ). O cerrado foi o tipo de hábitat com maior abundância total de lagartos, seguido do campo sujo e da mata ciliar, respectivamente (Figura 4b). Não houve diferença significativa na diversidade de espécies entre os habitats ( $F_{2,9}=3,58$ ;  $p=0,072$ ) (Figura 4c). No entanto, foi observada alta equidade nas comunidades de lagartos

estudadas, sendo encontrados valores significativamente maiores na mata ciliar em relação aos outros habitats, que apresentaram valores similares ( $F_{2,9}=5,36$ ;  $p=0,029$ ) (Figura 4d).

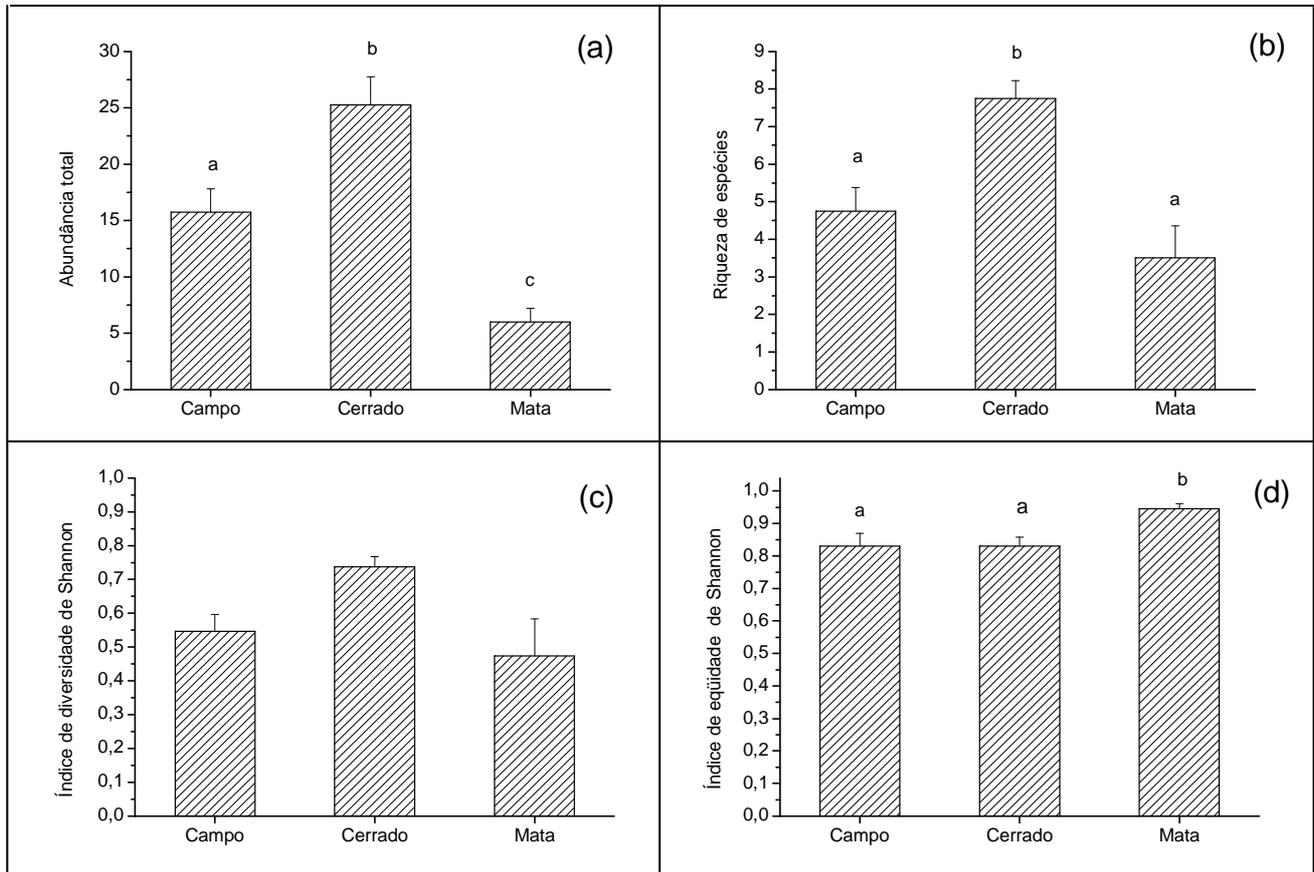


Figura 4: Média e erro padrão de (a) Abundância total de lagartos; (b) Riqueza de espécies; (c) Índice de diversidade de Shannon; e (d) Índice de equidade de Shannon nos três tipos de habitat estudados na Fazenda Diamante, Coxim, MS. Letras diferentes sobre as barras indicam médias que apresentaram diferença significativa de acordo com o teste HSD de Tukey.

Os valores para cada uma das variáveis ambientais medidas nos diferentes tipos de habitat estão listados na Tabela 2. Os dois primeiros eixos do PCA explicaram 84,5% da variação total observada. O primeiro eixo do PCA

explicou 58,4% da variação observada e separou as amostras do campo do restante dos habitats, enquanto o segundo eixo explicou 26,1% da variação e separou as amostras da mata ciliar e do cerrado. As amostras do campo sujo foram caracterizadas por poucas e grandes árvores (valores de DAP médio maiores), poucos arbustos, serapilheira e bromélias, mas mais gramíneas, cupinzeiros e pedras, ao contrário das outras amostras. O cerrado caracterizou-se pelo grande número de árvores (valores de DAP médio menores) e arbustos, além de maior quantidade de pedras, cupinzeiros e cavidades que na mata, enquanto que nessa última as árvores foram maiores (Figura 5; Tabela 3).

Tabela 2: Variáveis ambientais medidas (média  $\pm$  desvio padrão) em mata ciliar (MC), cerrado *sensu stricto* (CSS) e campo sujo (CS) na Fazenda Diamante, Coxim – MS.

Variáveis ambientais	MC	CSS	CS
Número de árvores	29,000 $\pm$ 9,416	56,000 $\pm$ 7,702	2,000 $\pm$ 0,816
DAP médio (cm)	24,670 $\pm$ 2,381	11,890 $\pm$ 1,545	26,660 $\pm$ 1,873
Número de arbustos	21,250 $\pm$ 5,737	44,750 $\pm$ 5,315	11,000 $\pm$ 4,163
Número de Cupinzeiros	0,250 $\pm$ 0,500	1,750 $\pm$ 1,258	3,250 $\pm$ 0,500
Número de Cavidades	9,750 $\pm$ 3,500	12,750 $\pm$ 4,272	10,750 $\pm$ 4,272
Número de Bromélias	5,750 $\pm$ 1,258	7,500 $\pm$ 3,696	0,500 $\pm$ 1,000
Cobertura por lenhosas (%)*	0,921 $\pm$ 0,021	0,670 $\pm$ 0,087	0,178 $\pm$ 0,057
Cobertura por gramíneas (%)*	0,0009 $\pm$ 0,0008	0,014 $\pm$ 0,018	0,749 $\pm$ 0,067
Cobertura por pedras (%)*	0,061 $\pm$ 0,011	0,280 $\pm$ 0,097	0,300 $\pm$ 0,037
Cobertura por serapilheira (%)*	0,833 $\pm$ 0,036	0,606 $\pm$ 0,015	0,006 $\pm$ 0,006

\* Valores em proporção (0 – 1).

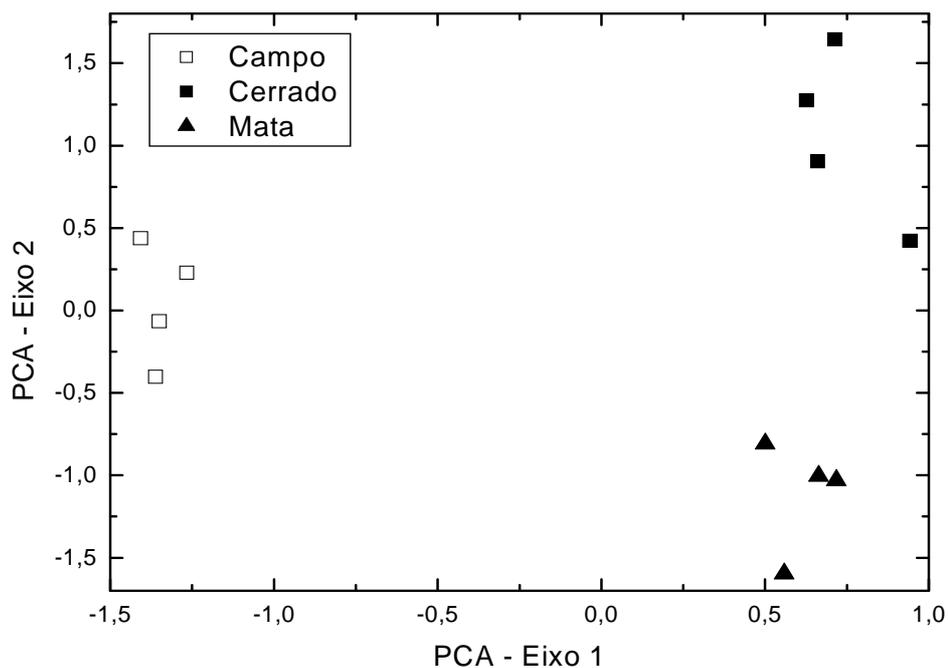


Figura 5: Ordenação das amostras dos diferentes tipos de hábitat em relação às variáveis ambientais medidas, através de Análise de Componentes Principais.

Tabela 3: Resultado da análise de componentes principais indicando os pesos das variáveis analisadas em relação aos eixos.

VARIÁVEIS	EIXO 1	EIXO2
Número de árvores	0.844	0.489
DAP médio	-0.623	-0.773
Número de arbustos	0.734	0.585
Número de Cupinzeiros	-0.756	0.581
Número de Cavidades	0.067	0.554
Número de Bromélias	0.840	0.091
Cobertura por lenhosas	0.910	-0.349
Cobertura por gramíneas	-0.989	0.050
Cobertura por pedras	-0.474	0.752
Cobertura por serapilheira	0.941	-0.291

Com relação à estrutura da comunidade de lagartos, no MDS houve separação entre as amostras de cada um dos ambientes amostrados, com diferenças significativas (ANOSIM,  $R = 0,558$ ;  $p < 0,001$ ). Dessa forma, as comunidades formaram grupos distintos no MDS, indicando a diferença nas estruturas das comunidades dos três tipos de hábitat considerados neste estudo (Figura 6).

A análise de quebra de porcentagem de similaridades (SIMPER) mostrou que a similaridade média das comunidades dentro de hábitats foi de 74,65% para campo sujo, de 67,47% para cerrado e de 54,79% para mata ciliar. Já a dissimilaridade média das comunidades entre os hábitats foi maior entre mata ciliar e cerrado (57,10%), e foi menor entre cerrado e campo sujo (39,74%). A dissimilaridade média entre mata ciliar e campo sujo ocupou posição intermediária (46,97%).

Do total das diferenças, a espécie *Polychrus acustirostris* foi a que mais contribuiu para a dissimilaridade entre campo e cerrado, com 16,95% da contribuição à dissimilaridade média. A abundância média no cerrado é de 2,75, enquanto no campo é de 0,25, ou seja, essa espécie ocorre cerca de 11 vezes mais no cerrado que no campo. A segunda espécie com maior contribuição foi *Tropidurus guarani* influenciando na dissimilaridade média em 14,72%, ocorrendo com abundância 3,3 vezes maior no cerrado que no campo. Além destas, as espécies que mais contribuíram para essa dissimilaridade são: *Tupinambis merianae* (13,75%), *Ameiva ameiva* (13,07%), *Mabuya frenata* (8,70%) e *Micrablepharus atticolus* (7,86%) (Tabela 4).

Tabela 4: Contribuição das espécies à dissimilaridade média entre cerrado e campo sujo na Fazenda Diamante, Coxim, MS.

Espécie	Abundância		Contribuição (%)	% cumulativa
	cerrado	campo sujo		
<i>Polychrus acustirostris</i>	2,75	0,25	16,95	16,95
<i>Tropidurus guarani</i>	5,75	1,75	14,72	31,67
<i>Tupinambis merianae</i>	1,75	0,75	13,75	45,42
<i>Ameiva ameiva</i>	1,50	4,00	13,07	58,49
<i>Mabuya frenata</i>	1,50	0,75	8,70	67,19
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0,75	0,75	7,86	75,05
<i>Anolis meridionalis</i>	0,75	0	7,19	82,24
<i>Hoplocercus spinosus</i>	0,50	0	5,62	87,86
<i>Mabuya nigropunctata</i>	0,50	0	5,53	93,39
<i>Tropidurus itambere</i>	9,25	7,50	3,68	97,07
<i>Pantodactylus schreibersii</i>	0,25	0	2,93	100

A espécie que mais influenciou a dissimilaridade média entre a mata e o campo foi *Tropidurus itambere* (29,05%), ocorrendo cerca de 4,3 vezes mais no campo. A segunda espécie que mais contribuiu com esta dissimilaridade foi *Ameiva ameiva* (20,32%), ocorrendo 3,2 vezes mais no campo que na mata. Também apresentaram contribuição expressiva na dissimilaridade média entre mata e campo *Tupinambis merianae* (11,69%), *Mabuya frenata* (11,49%) e *Micrablepharus atticolus* (9,45%) (Tabela 5).

Tabela 5: Contribuição das espécies à dissimilaridade média entre mata ciliar e campo sujo na Fazenda Diamante, Coxim, MS.

Espécie	Abundância		Contribuição (%)	% cumulativa
	mata ciliar	campo sujo		
<i>Tropidurus itambere</i>	1,75	7,5	29,05	29,05
<i>Ameiva ameiva</i>	1,25	4	20,32	49,37
<i>Tupinambis merianae</i>	0,75	0,75	11,69	61,06
<i>Mabuya frenata</i>	0	0,75	11,49	72,55
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0,75	9,45	82
<i>Tropidurus guarani</i>	1,75	1,75	7,13	89,14
<i>Mabuya nigropunctata</i>	0,5	0	6,95	96,09
<i>Polychrus acustirostris</i>	0	0,25	3,91	100

Com relação à dissimilaridade média entre mata e cerrado, a maior contribuição foi de *Tropidurus itambere* (19,62%), que ocorre cerca de 5,3 vezes mais no cerrado. Em seguida, *Polychrus acustirostris* influenciou a dissimilaridade em 16,65%, apresentando abundância média de 2,75 no cerrado e não ocorrendo na mata. Além destas espécies, também contribuíram expressivamente: *Tropidurus guarani* (12,37%), *Mabuya frenata* (11,06%), *Tupinambis merianae* (9,08%) e *Ameiva ameiva* (7,45%) (Tabela 6).

Tabela 6: Contribuição das espécies à dissimilaridade média entre mata ciliar e cerrado na Fazenda Diamante, Coxim, MS.

Espécie	Abundância		Contribuição (%)	% cumulativa
	mata ciliar	cerrado		
<i>Tropidurus itambere</i>	1,75	9,25	19,62	19,62
<i>Polychrus acustirostris</i>	0	2,75	16,65	36,28
<i>Tropidurus guarani</i>	1,75	5,75	12,37	48,65
<i>Mabuya frenata</i>	0	1,5	11,06	59,7
<i>Tupinambis merianae</i>	0,75	1,75	9,08	68,78
<i>Ameiva ameiva</i>	1,25	1,5	7,45	76,23
<i>Anolis meridionalis</i>	0	0,75	6,09	82,32
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0,75	5,67	87,99
<i>Hoplocercus spinosus</i>	0	0,5	4,77	92,76
<i>Mabuya nigropunctata</i>	0,5	0,5	4,73	97,49
<i>Pantodactylus schreibersii</i>	0	0,25	2,51	100

A análise prévia mostrou que algumas variáveis ambientais apresentaram multicolinearidade. Desta forma, para verificar a influência da estrutura do hábitat na abundância de lagartos foram selecionadas três variáveis não correlacionadas entre si: número de árvores, número de cavidades e cobertura de pedras.

O número de árvores mostrou-se fortemente correlacionado ao DAP médio ( $r= 0,904$ ;  $p< 0,001$ ), número de arbustos ( $r= 0,902$ ;  $p< 0,001$ ), número de bromélias ( $r= 0,678$ ;  $p= 0,015$ ), cobertura por gramíneas ( $r= 0,828$ ;  $p< 0,001$ ) e, mais fracamente, à cobertura por espécies lenhosas ( $r= 0,608$ ;  $p= 0,035$ ). A cobertura por pedras está correlacionada ao número de cupinzeiros ( $r= 0,713$ ;  $p= 0,009$ ), cobertura por espécies lenhosas ( $r= 0,751$ ;  $p= 0,005$ ) e

cobertura por serapilheira ( $r= 0,683$ ;  $p= 0,014$ ), enquanto que o número de cavidades não está correlacionado com nenhuma variável.

Ao analisar o resultado do MDS, verificou-se graficamente que a maior variação entre as amostras ocorreu ao longo do primeiro eixo, onde foi formado um gradiente ao longo da mata ciliar, do campo sujo e do cerrado, o que permitiu que as variáveis ambientais fossem relacionadas a este eixo para se determinar a influência destas variáveis na composição das comunidades de lagartos dos três tipos de hábitat (Figura 6).

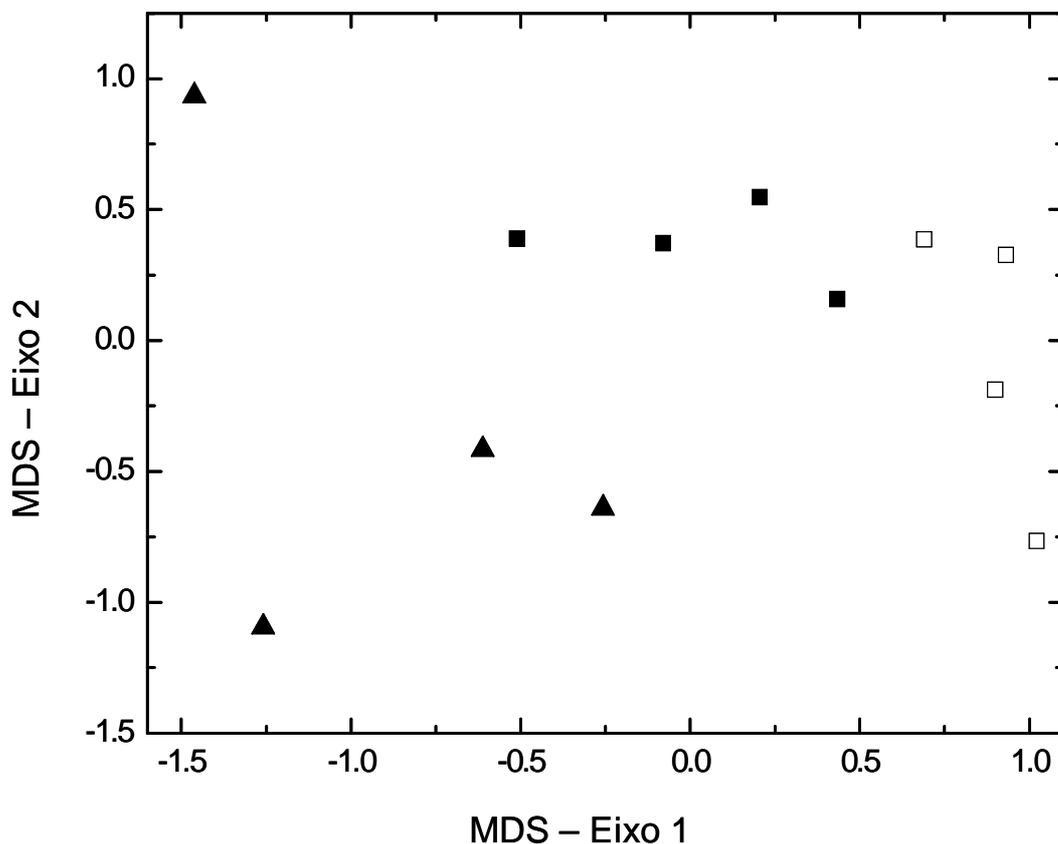


Figura 6: Ordenação por MDS das amostras de lagartos do campo (quadrados sólidos), cerrado (quadrados vazios) e mata ciliar (triângulos) (stress = 0,10).

Pela regressão múltipla passo a passo, foi possível verificar que as três variáveis consideradas são importantes na separação das amostras ao longo do primeiro eixo do MDS, em função da estrutura das comunidades. Este modelo explicou 83% da variação, sendo que a cobertura por pedras teve o maior peso na separação das amostras, seguida do número de cavidades e do número de árvores, respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7: Resultado da regressão múltipla passo-a-passo entre as variáveis estruturais do hábitat e o primeiro eixo do MDS ( $R^2 = 0,83$ ;  $P = 0,002$ ).

Variável ambiental	Coefficiente	SE	P
Número de árvores	-0,012	0,005	0,052
Número de cavidades	-0,106	0,034	0,014
Cobertura por pedras (%)	-3,969	0,996	0,004

Com relação à distribuição das seis espécies mais abundantes entre os habitats foram obtidos os seguintes resultados: a distribuição de *Ameiva ameiva* não diferiu entre a mata e o cerrado, mas sua abundância no campo sujo foi significativamente maior que nos demais tipos de hábitat ( $F_{2,9}=4,657$ ;  $P=0,041$ ) (Figura 7a).

*Tupinambis merianae* apresentou uma maior abundância no cerrado que no campo sujo, mas sua distribuição no campo não diferiu dos outros dois habitats ( $F_{2,9}=0,329$ ;  $P=0,732$ ) (Figura 7b). A distribuição de *Mabuya frenata* (Figura 7c) e *Tropidurus guarani* (Figura 7d) foi maior no cerrado em relação aos demais habitats, mas esta diferença não foi significativa devido à grande variação observada ( $F_{2,9}=2,721$ ;  $P=0,119$ , e  $F_{2,9}=2,603$ ;  $P=0,128$ , respectivamente).

Um padrão similar foi detectado para *Polychrus acustirostris* (Figura 7e), sendo a abundância significativamente maior no cerrado em relação aos outros habitats ( $F_{2,9}=6,261$ ;  $P=0,020$ ). Para *Tropidurus itambere*, a distribuição foi significativamente diferente entre os três tipos de habitat ( $F_{2,9}=32,416$ ;  $P<0,001$ ), onde a abundância decresceu do cerrado, campo sujo e mata ciliar (Figura 7f).

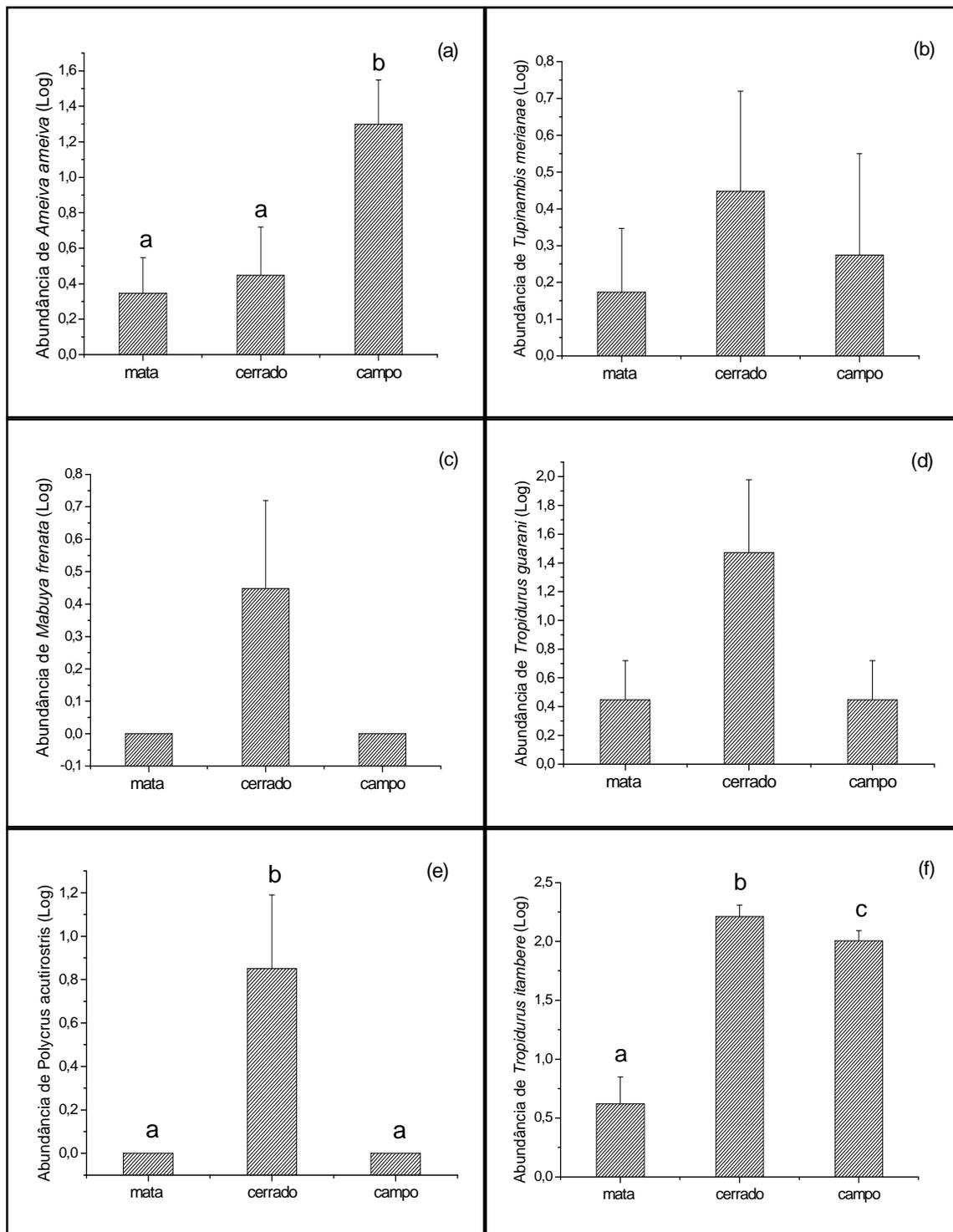


Figura 7: Média e erro padrão das abundâncias das seis espécies mais abundantes nos três tipos de hábitat na Fazenda Diamante, Coxim, MS. (a) *Ameiva ameiva*; (b) *Tupinambis merianae*; (c) *Mabuya frenata*; (d) *Tropidurus guarani*; (e) *Polychrus acutirostris*; e (f) *Tropidurus itambere*. Letras diferentes sobre as barras indicam médias que apresentaram diferença significativa de acordo com o teste HSD de Tukey.

## DISCUSSÃO

### Estrutura do hábitat *versus* Estrutura das comunidades

Mesmo não havendo diferenças significativas na diversidade de espécies, as comunidades dos habitats mais abertos (cerrado e campo sujo) são mais ricas e apresentam maior abundância total de lagartos em relação ao habitat mais fechado (mata ciliar). Tais resultados estão em conformidade com resultados encontrados para outras regiões de domínio do bioma Cerrado, como a região do Rio Manso (Strüssmann 2000), o Parque Nacional das Emas (Valdujo 2003), a Região de Brasília (Nogueira *et al.* 2005) e a Região de Itirapina (Thomé 2006), em que os cerrados abertos e as fisionomias savânicas apresentaram maior riqueza de espécies de lagartos e maiores abundâncias que em formações florestais.

Segundo a teoria proposta por MacArthur & MacArthur (1961), seria esperado maiores padrões de diversidade de espécies em habitats com maior complexidade estrutural. De acordo com Coutinho (1978), fisionomias florestais, como matas ciliares, são consideradas estruturalmente mais complexas, uma vez que, nestes habitats, o aumento da complexidade estrutural pode ocorrer através da estratificação da vegetação (adição de árvores e arbustos), o que pode, no caso dos lagartos, permitir a ocorrência de espécies arbóreas e semi-arbóreas, possibilitando maior coexistência de espécies, resultando num aumento da diversidade de lagartos (Shenbrot & Krasnov 1997, Colli *et al.* 1992, García & Whalen 2003; mas veja Genet 2002). Entretanto, os lagartos geralmente usam os tipos de substrato em proporção à suas disponibilidades, sendo que pedras grandes e pedregulhos podem substituir a vegetação, provendo cobertura para as espécies que forrageiam

em áreas rochosas (García & Whalen 2003). Além disso, em habitats cuja vegetação é mais densa e estratificada, a cobertura do dossel os torna desfavoráveis para espécies de lagartos heliófilas, uma vez que impede que a radiação solar chegue até o chão (Valdujo 2003). Esses fatores podem explicar a menor riqueza de espécies e menor abundância total encontradas na mata ciliar.

Com relação aos campos, que são habitats mais abertos, a menor riqueza de espécies e menor abundância total em relação ao cerrado podem ser explicadas pela falta da estruturação vertical da vegetação, que pode impossibilitar a presença de espécies arborícolas e semi-arborícolas. Além disso, a presença de uma cobertura densa de gramíneas no campo pode impedir a chegada de luz solar diretamente ao solo (Valdujo 2003). Dessa forma, esse tipo de habitat favorece apenas a presença de espécies terrestres, que apresentem baixos requerimentos de luz solar (Valdujo 2003).

Desta forma, neste estudo o cerrado foi o tipo de habitat que mostrou-se mais heterogêneo para os lagartos, devido à maior disponibilidade de microhabitats, proporcionada pela presença da estratificação arbórea-arbustiva e pelo maior número de cavidades. No cerrado, o estrato arbóreo-arbustivo caracterizou-se pelo grande número de árvores, com valores médios de DAP pequenos, o que torna esse habitat menos fechado que a mata ciliar (obs. pessoal), permitindo a coexistência de espécies arborícolas e semi-arborícolas (Shenbrot & Krasnov 1997, Colli *et al.* 1992, García & Whalen 2003), e ao mesmo tempo, possibilitando a chegada de raios solares até o solo, mas com a presença de abrigos e sombra nos momentos mais quentes do dia (Valdujo 2003). Além disso, as cavidades, presentes em maior quantidade no cerrado,

podem ser usadas como abrigo e refúgio, constituindo um recurso importante para as espécies que se abrigam em tocas, como os teídeos (Vanzolini *et al.* 1980).

Com relação à contribuição de cada espécie na dissimilaridade média entre os habitats, a contribuição expressiva das espécies *Polychrus acustirostris* e *Tropidurus guarani* na dissimilaridade média entre campo e cerrado deu-se, provavelmente, porque são espécies que apresentam o hábito arborícola (Vitt & Lacher Jr. 1981, Colli *et al.* 2002) e a sua distribuição, portanto, depende da presença do estrato arbóreo.

A grande contribuição de *Tropidurus itambere* para a dissimilaridade média entre a mata e o campo pode ser explicada pela maior presença de áreas cobertas por pedras (afloramentos rochosos) no campo que na mata, uma vez que esta espécie exibe preferência por áreas com abundância de rochas (Van Sluys 1992).

Com relação à dissimilaridade média entre mata e cerrado, *Tropidurus itambere* também foi o maior responsável pela dissimilaridade entre os habitats, ocorrendo mais no cerrado que na mata ciliar. O cerrado apresenta muitas áreas ricas em afloramentos rochosos extensos, que são locais utilizados por esta espécie de maneira preferencial (Van Sluys 1992), sendo importantes para os seus processos de termorregulação. Além disso, a grande quantidade de fendas presentes nestes afloramentos facilita o escape de predadores, uma vez que esta espécie costuma se abrigar nas fendas de rochas (obs. pessoal).

Os resultados também indicaram a existência da influência das variáveis estruturais do habitat na estrutura das comunidades em questão, determinando uma distribuição não aleatória ao longo do gradiente formado pelos habitats

considerados. Esses resultados corroboram aqueles obtidos por Valdujo (2003) e Nogueira *et al.* (2005), onde as comunidades de lagartos também se apresentaram distribuídas de forma não-aleatória ao longo de gradientes de fisionomias de Cerrado no Parque Nacional das Emas e na Região de Brasília, respectivamente.

Um fator importante que pode explicar a influência da estrutura do hábitat na estrutura das comunidades de lagartos é que a estrutura do hábitat pode influenciar significativamente a disponibilidade de nichos, possibilitando a partilha de recursos ao longo dos eixos de nicho (Losos *et al.* 2003), influenciando, assim, os padrões de coexistência e diversidade de espécies dessas comunidades (Leal *et al.* 1998, Angert *et al.* 2002, James & M'Closkey 2002, Losos *et al.* 2003, Smith & Ballinger 2003). Por exemplo, Shenbrot & Krasnov (1997) encontraram uma influência significativa das variáveis do hábitat tais como estruturas do solo e da vegetação na distribuição e a abundância relativa de espécies de lagartos, devido à disponibilidade diferencial de abrigos em diferentes hábitats.

Em outros casos, os efeitos da heterogeneidade do hábitat podem ser determinantes para a ocorrência de algumas espécies de lagartos, possibilitando mais áreas adequadas para termorregulação e captura de alimento (Jellinek *et al.* 2004), além de reduzir a limitação de outros recursos e, portanto, as chances de exclusão competitiva (Smith & Ballinger 2003).

### **Distribuição das espécies mais abundantes entre os hábitats**

A distribuição de *Ameiva ameiva*, que não diferiu entre a mata e o cerrado, mas teve abundância no campo sujo maior que nos demais tipos de

hábitat, mostrou um padrão diferente do encontrado por Valdujo (2003) e Thomé (2006), nos quais o cerrado apresentou maior abundância de *A. ameiva*. Entretanto, esta espécie apresenta a particularidade de ser comum em ambientes que sofrem influência antrópica (Vitt & Colli 1994) e, como as formações campestres apresentam menos empecilhos para a ocupação humana, sendo as mais atingidas pelas atividades agropecuárias (Valdujo 2003), a maior abundância de *A. ameiva* no campo sujo, pode estar refletindo os efeitos da ocupação humana no entorno da área de estudo.

Já a distribuição entre habitats de *Polychrus acustirostris* foi a esperada, tendo em vista que *P. acustirostris* é uma espécie típica de cerrados com estrato arbóreo, devido ao seu hábito arborícola (Vitt & Lacher Jr. 1981).

A distribuição de *Tropidurus itambere*, diferente entre os três tipos de habitat, pode indicar a influência da estrutura do habitat para esta espécie, pois provavelmente foi determinada pela disponibilidade de microhabitats, que aumenta com a heterogeneidade do habitat (Pianka 1967, Pianka 1973, Howard & Hailey 1999). No entanto, no caso de *T. itambere*, um outro fator que pode estar associado a tal distribuição é a disponibilidade de rochas, que é preponderante no caso desta espécie, podendo influenciar na sua distribuição mesmo que a heterogeneidade espacial seja baixa (Colli, com. pessoal).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De modo geral, este estudo mostrou que a estrutura das comunidades de lagartos da área estudada é influenciada pela estrutura do habitat, sendo que as comunidades dos diferentes habitats considerados formam um gradiente, com dominância de diferentes espécies. Esse resultado é importante

para a compreensão de alguns fatores que influenciam estas comunidades, podendo ser útil na determinação de áreas de preservação ambiental semelhantes, devido à contribuição da diversidade entre habitats para a diversidade regional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGERT, A. L., HUTCHISON, D., GLOSSIP, D. AND LOSOS, J. B. 2002. Microhabitat use and thermal biology of the collared lizard (*Crotaphytus collaris collaris*) and the fence lizard (*Sceloporus undulatus hyacinthinus*) in Missouri Glades. *Journal of Herpetology* 36: 23-29.
- BAUER, A. M. AND SADLER, R. A. 1992. The use of mouse glue traps to capture lizards. *Herpetological Review* 23: 112-113.
- CECHIN, S. A. e MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17: 729-740.
- CLARKE, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Austral Ecology* 18: 117-143.
- COLLI, G. R., ARAÚJO, A. F. B., SILVEIRA, R. AND ROMA, F. 1992. Niche partitioning and morphology of two syntopic *Tropidurus* (Sauria, Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. *Journal of Herpetology* 26: 66-69.
- COLLI, G. R., BASTOS, R. P. & ARAUJO, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (Eds): *The Cerrados of Brazil*. Columbia University Press, New York. p. 223-239.

- COLLI, G. R. 2003. Estrutura de taxocenoses de lagartos em fragmentos naturais e antrópicos de Cerrado. In V. Claudino-Sales (Ed): *Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza. p.171-178.
- COLLI, G. R. , OLIVEIRA L. E. 2005. Chave Artificial para as Espécies de Lagartos do Distrito Federal. Disponível em <http://www.unb.br/ib/zoo/grcolli/guia/chave.htm>, acessado em 20/11/2005.
- COUTINHO, L. M. 1978. O conceito de Cerrado. *Revista brasileira de Botânica*. 1: 17-23.
- EITEN, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review* 38: 201-341.
- GARCIA, A. AND WHALEN, D. M. 2003. Lizard community response to a sesert shrubland-intertidal transition zone on the coast of Sonora, Mexico. *Journal of Herpetology* 37: 378-382.
- GENET, K. S. 2002. Structural hábitat and ecological overlap of the Puerto Rican lizards *Anolis cristatellus* and *A. cooki*, with comments on the long-term survival and conservation of *A. cooki*. *Caribbean Journal of Science* 38: 272-278.
- GREENBERG, C. H., NEARY, D. G. AND HARRIS, L. D. 1994. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funnel traps used with drift fences. *Journal of Herpetology* 28: 319-324.
- HOWARD, K. E. & A. HAILEY. 1999. Microhabitat separation among diurnal saxicolous lizards in Zimbabwe. *Journal of Tropical Ecology* 15: 367-378.

- JAMES, S. E. AND M'CLOSKEY, R. T. 2002. Patterns of microhabitat use in a sympatric lizard assemblage. *Canadian Journal of Zoology* 80: 2226-2234.
- JELLINEK, S., DRISCOLL, D. A. AND KIRKPATRICK, J. B. 2004. Environmental and vegetation variables have a greater influence than habitat fragmentation in structuring lizard communities in remnant urban bushland. *Austral Ecology* 29: 294–304.
- KLINK, C. A., MIRANDA, H., GONZALES, I. e VICENTINNI, K. 2002. *O Bioma Cerrado - Site 3* In: *Os Sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração*. 1ª ed. Porto Alegre: Fundação da Universidade do Rio Grande do Sul; Universidade Federal de Minas Gerais v.1, p. 51-68.
- LEAL, M., RODRÍGUEZ-ROBLES, J. A. AND LOSOS, J. B. 1998. An experimental study of interspecific interactions between two Puerto Rican *Anolis* lizards. *Oecologia* 117:273-278.
- LOSOS, J. B., LEAL, M., GLOR, R. E., QUEIROZ, K, HERTZ, P. E., SCHETTINO, L. R., LARA, A. C., JACKMAN, T. R. & LARSON, A. 2003. Niche lability in the evolution of a Caribbean lizard community. *Nature* 424: 542-545.
- MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594–598.
- MACHADO, R. B., RAMOS-NETO M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K. e STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.

- MANZANILLA, J. & PÉFAUR, J. E. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Revista de Ecología Latinoamericana* 7: 17-30.
- MATO GROSSO DO SUL. 1990. *Atlas multireferencial*. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. Campo Grande.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. A., FONSECA, G. A. B. AND KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NOGUEIRA, C., VALDUJO, P. H. & FRANÇA, F. G. R. 2005. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40: 105-112.
- OKLAND, B. 1996. Unlogged forests: important sites for preserving the diversity of mycetophilids (Diptera: Sciarioidea). *Biological Conservation* 76: 297–310.
- PAWAR, S. S., RAWAT, G. S. AND CHOUDHURY, B. C. 2004. Recovery of frog and lizard communities following primary habitat alteration in Mizoram, Northeast India. *BMC Ecology* 4: 10.
- PIANKA, E.R. 1967. On lizard species diversity: North American Flatland Desert. *Ecology* 48: 333-351.
- PIANKA, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review Ecology and Systematics* 4: 53-74.
- SABINO, J. & PRADO, P. I. 2003. Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil: Vertebrados (versão preliminar). COBIO/MMA – GTB/CNPq – NEPAM/UNICAMP.

- SEBENS K.P. 1991. Habitat structure and community dynamics in marine benthic systems. In: *Habitat structure: the physical arrangement of objects in space* (S. Bell, E. D. McCoy & H. R. Mushinsky eds.). Chapman and Hall publishers. Great Britain.
- SHENBROT, G. AND KRASNOV, B. 1997. Habitat relationships of the lizard fauna in the Ramon erosion cirque, Negev Highlands (Israel). *Journal of Zoology* 241: 429-440.
- SILVA, J. M. C. AND BATES, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *Bioscience*. 52: 225-233.
- SMITH G. R. AND BALLINGER, R. E. 2001. The ecological consequences of habitat and microhabitat use in lizards: a review. *Contemporary Herpetology* 3.
- STRÜSSMANN, C. 2000. Herpetofauna In: *Fauna silvestre da região do Rio Manso, MT*. Ed. Brasília, DF: MMA/Edições IBAMA/ELETRONORTE, p. 153-189.
- STRÜSSMANN, C. 2001. Chave artificial para identificação de lagartos da área de influência do APM Manso.
- SULLIVAN, T.P. & SULLIVAN, D.S. 2001. Influence of variable retention harvests on forest ecosystems. II. Diversity and population dynamics of small mammals. *Journal of Applied Ecology* 8: 1234-1252.
- TEWS J., BROSE U., GRIMM V., TIELBÖRGER K., WICHMANN M. C., SCHWAGER M. & JELTSCH F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79–92.

- THOMÉ, M. T. C. 2006. Diversidade de anuros e lagartos em fisionomias de Cerrado em Itirapina, Sudeste do Brasil. *Dissertação de mestrado*. IB – Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
- VALDUJO, P. H. 2003. Distribuição da comunidade de lagartos no mosaico fisionômico do Cerrado e suas implicações para a conservação. *Dissertação de mestrado*. IB – Universidade de Brasília, DF, Brasil.
- VAN SLUYS, M. 1992. Aspectos da ecologia do lagarto *Tropidurus itambere* (Tropiduridae), em uma área do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 52: 181-185.
- VANZOLINI, P. E., A. M. M. RAMOS-COSTA, E L. J. VITT. 1980. *Répteis das Caatingas*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil.
- VITT, L. J., AND T. E. LACHER, JR. 1981. Behavior, habitat, diet, and reproduction of the iguanid lizard *Polychrus acutirostris* in the Caatinga of northeastern Brazil. *Herpetologica* 37:53-63.
- VITT, L. J. 1991. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. *Journal of Herpetology* 25: 79-90.
- VITT, L. J. AND CALDWELL, J. P. 1993. Ecological observations on Cerrado lizards in Rondônia, Brazil. *Journal of Herpetology* 27: 46-52.
- VITT, L.J. AND G.R. COLLI. 1994. The geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 72: 1986-2008.
- VITT, L. J.; CALDWELL, J. P.; COLLI, G. R.; GARDA, A. A.; MESQUITA, D. O.; FRANÇA, F. G. R. E BALBINO, S. F. 2002. Um guia fotográfico dos répteis e anfíbios da região do Jalapão no Cerrado brasileiro. *Norman*,

*Oklahoma: Special Publications in Herpetology*. San Noble Oklahoma Museum of Natural History. (Guia Fotográfico).

WIEDERHECKER, H. C., PINTO, A. C. S., PAIVA, M. S. e COLLI, G. R. 2003.

The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. *Phyllomedusa* 2: 9-19.

ZANI, P. A. AND VITT, L. J. 1995. Techniques for capturing arboreal lizards.

*Herpetological review* 26: 136-137.