

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Mamíferos escavadores (Dasypodidae e Echimyidae) do cerrado da região de
Itirapina e seu papel em comunidades de vertebrados terrestres**

Roberto Guilherme Trovati

**Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ecologia Aplicada**

**Piracicaba
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Roberto Guilherme Trovati
Médico Veterinário

Mamíferos escavadores (Dasypodidae e Echimyidae) do cerrado da região de Itirapina e seu papel em comunidades de vertebrados terrestres

Orientador:
Prof. Dr. LUCIANO MARTINS VERDADE

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ecologia Aplicada

Piracicaba
2009

“Dedico este meu trabalho a todos que colaboraram de forma direta e indireta na minha formação como pessoa, principalmente meus pais que sempre me apoiaram em minhas decisões e mostraram o quanto podemos crescer quando superamos os obstáculos”.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela ajuda em superar todas as dificuldades que tive e terei neste caminho que escolhi trilhar;

A minha família, aos meus pais Sonia Maria Trovati e Luiz Roberto Trovati, e a minha irmã Graziela Trovati, pelo apoio e compreensão;

A minha namorada e amiga Marina Salles Munerato e aos seus pais Rita Virginia Salles Munerato e Sândare Severo Munerato;

Ao Prof. Dr. Marcio Roberto Costa Martins, do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da USP, pela amizade e orientação deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Luciano Martins Verdade, da ESALQ / USP, por acreditar na consistência de meu trabalho e pela valiosa colaboração;

Ao Prof. Dr. José Carlos Motta-Junior, do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da USP, por acreditar que poderíamos fazer mais que o proposto no princípio desta tese;

Aos amigos do Instituto Florestal de Itirapina, Isabel, Paulo (Parada-loca), Gilson, Clovis, Zé Mario, Japão e a todos os outros que ajudaram;

Ao Prof. Dr. Ricardo Sawaya, do Instituto Butantã, pela ajuda com a identificação das Mabuyas;

Gostaria também de agradecer a todos os pesquisadores que passaram pela Estação Ecologia de Itirapina no momento em que residi lá, pois todos, de alguma forma, colaboraram com este trabalho;

Ao meu grande amigo, Bernardo Alves de Brito, pelo auxílio, incentivo e paciência durante o meu mestrado, pois este foi o grande empurrão para o doutorado;

Ao meu grande amigo, Hipólito Ferreira Paulino Neto (Flor), pelo incentivo, paciência, sinceridade e por dividir todas as dificuldades que, com certeza, se tornaram pequenas com seu apoio;

Finalmente a todos os amigos e desafetos que de alguma maneira colaboraram para o meu crescimento como pessoa, espiritualmente e profissionalmente.

Meu muito obrigado de coração.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Revisão Bibliográfica	16
Referências	34
2 CARACTERIZAÇÃO DAS TOCAS DE TRÊS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ESCAVADORES NO CERRADO DA REGIÃO DE ITIRAPINA, SÃO PAULO.....	53
Resumo	53
Abstract.....	53
2.1 Introdução.....	53
2.2 Desenvolvimento.....	55
2.2.1 Material e Métodos	55
2.2.2 Resultados.....	59
2.2.3 Discussão	62
2.3 Conclusão	64
Referências	65
3 DENSIDADE DE TOCAS DE MAMÍFEROS ESCAVADORES E SUA RELAÇÃO COM A DIVERSIDADE DE VERTEBRADOS TERRESTRES NO CERRADO DA REGIÃO DE ITIRAPINA, SÃO PAULO.....	69
Resumo	69
Abstract.....	69
3.1 Introdução.....	70
3.2 Desenvolvimento.....	72
3.2.1 Material e Métodos	72
3.2.2 Resultados.....	78
3.2.3 Discussão	86
3.3 Conclusão	90
Referências	90

4 MAMÍFEROS ESCAVADORES (DASYPODIDAE E ECHIMYIDAE) COMO PRESAS DE <i>Chrysocyon brachyurus</i> (MAMMALIA: CANIDAE) NO CERRADO DA REGIÃO DE ITIRAPINA, SÃO PAULO	99
Resumo.....	99
Abstract.....	99
4.1 Introdução	100
4.2 Desenvolvimento	102
4.2.1 Material e Métodos	102
4.2.2 Resultados	105
4.2.3 Discussão	109
4.3 Conclusão.....	111
Referências	112

RESUMO

Mamíferos escavadores (Dasypodidae e Echimyidae) do cerrado da região de Itirapina e seu papel em comunidades de vertebrados terrestres

Recentemente tem-se dado uma maior atenção a organismos capazes de influenciar na estrutura das comunidades, denominado-os espécies-chave ou engenheiros de ecossistema. O presente estudo teve como principal objetivo discutir a aplicação destes termos para algumas espécies de mamíferos escavadores abundantes no cerrado da Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo. Para isso, o trabalho foi dividido em quatro capítulos. O primeiro capítulo refere-se à introdução e revisão de literatura destes conceitos, de três espécies de mamíferos escavadores comuns na área de estudo: *Cabassous unicinctus*, *Euphractus sexcinctus* (Dasypodidae) e *Clyomys bishopi* (Rodentia, Echimyidae) e seu principal predador, *Chrysocyon brachyurus*, visando compilar os dados já existentes para espécies consideradas chave de um determinado ecossistema ou com potencial para isso. O segundo capítulo teve como objetivo verificar a possibilidade de se identificar as tocas das referidas espécies de mamíferos escavadores através de variáveis morfométricas como largura, altura e ângulo da abertura. Os resultados obtidos indicaram que por meio da combinação das variáveis morfométricas das tocas é possível identificar a espécie que a escavou. No terceiro capítulo discutiu-se a influência da densidade das tocas dos mamíferos escavadores mencionados anteriormente sobre a diversidade de vertebrados terrestres. Os resultados observados indicam que essas espécies e as atividades que elas exercem (como engenheiros de ecossistemas) aumentam a riqueza local de pequenos vertebrados terrestres em áreas de cerrado, agindo, assim, como espécies-chave nesses ambientes. O quarto capítulo comparou a importância dos mesmos mamíferos escavadores em questão e de outras duas espécies da família Dasypodidae (*Dasypus septemcinctus* e *Dasypus novemcinctus*) na dieta de *Chrysocyon brachyurus*. Três espécies, *Dasypus novemcinctus*, seguida de *Clyomys bishopi* e *Dasypus septemcinctus*, foram as principais fontes de proteína para *C. brachyurus*, observado a biomassa ingerida. Tais capítulos visaram ampliar o conhecimento sobre a ecologia das referidas espécies, contribuindo assim para sua conservação.

Palavras chave: Cerrado; Dasypodidae; Echimyidae; Espécie-chave; Mamíferos escavadores

ABSTRACT

Burrowing mammals (Dasypodidae and Echimyidae) of the cerrado of Itirapina region and its role in communities of terrestrial vertebrates

Nevertheless, greater attention has recently been given to organisms capable of influencing community structure, called keystone species or ecosystem engineers. Thus, this study aimed to discuss the use of these terms to some abundant burrowing mammals in Cerrado (savannah-like) vegetation at Itirapina Ecological Station, São Paulo, southeastern Brazil. Thus, this work was divided into four chapters. The first chapter, designed as introduction and literature review, was a compilation of keystone species and ecosystem engineers data of the three burrowing mammals species that are more common in the study area: *Cabassous unicinctus*, *Euphractus sexcinctus* (Dasypodidae) and *Clyomys bishopi* (Rodentia, Echimyidae); and their main predator *Chrysocyon brachyurus*. The second chapter aimed to test the possibility of identifying the burrows of each burrowing species mentioned by measuring their width, height and angle. The results showed that the combinations of these morphometric variables allowed the burrow digger identification. In the third chapter discussed with the influence of burrow density of these burrowing mammals on terrestrial vertebrate diversity. The results highlighted that these animals and the activities that they exert (as ecosystem engineers) increase the local richness of small terrestrial vertebrates in the cerrado areas; consequently they act as keystone species of this ecosystem. The fourth chapter discussed the importance of the referred burrowing mammals and two other species of Dasypodidae family (*Dasytus septemcinctus* and *Dasytus novemcinctus*) in *Chrysocyon brachyurus* diet. Three species, *Dasytus novemcinctus*, followed by *Clyomys bishopi* e *Dasytus septemcinctus* were considered the main protein source for *Chrysocyon brachyurus*. These chapters aimed to broaden the knowledge about the ecology of the referred species, therefore, contributing to their conservation.

Keywords: Cerrado (savanna); Dasypodidae; Echimyidae; Keystone-species; Burrowing mammals

1 INTRODUÇÃO

Há quase um século os ecólogos buscam definições de comunidade biológica (RICKLEFS; MILLER, 1999; RICKLEFS, 2003). Uma definição simples de comunidade, aceita pela maioria dos pesquisadores, foi descrita por Begon, Harper e Townsend (2005), que definem comunidade como uma reunião de várias espécies que ocorrem juntas em um determinado ecossistema. Entretanto, uma das principais questões debatidas relaciona-se ao fato desta reunião ocorrer ou não ao acaso, uma vez que as espécies podem estar associadas em decorrência somente de sua distribuição geográfica coincidente ou devido a padrões ecológicos que determinem a estrutura da comunidade (SUGIHARA, 1980; STRONG et al., 1984). Muitas hipóteses e generalizações têm surgido na tentativa de explicar os padrões envolvidos no processo de estruturação das comunidades (PIANKA, 1994; BEGON HARPER; TOWNSEND, 2005), várias destas propõe que as interações ecológicas possivelmente afetariam o número de espécies que co-existem em um mesmo hábitat (RICKLEFS; SCHLUTER, 1993).

A teoria ecológica desde o princípio inclui as interações interespecíficas positivas e negativas como importantes forças diretrizes da estrutura e organização de comunidades naturais (CLEMENTS; WEAVER; HANSON, 1929). Entretanto, os estudos de ecologia de comunidades têm dado pouca atenção às interações positivas que ocorrem entre as espécies e, na maioria das vezes, estas são ignoradas nas discussões e nos modelos de estruturação de comunidades (MENGE; SUTHERLAND, 1987). As interações positivas interespecíficas podem ser definidas como todas as interações entre duas ou mais espécies que são positivamente afetadas por pelo menos uma das espécies envolvidas (BERTNESS; CALLAWAY, 1994). Contudo, a maior atenção em relação ao estudo de comunidades quase sempre esteve relacionada à complexidade estrutural do hábitat e à produtividade primária, o que implicou em maior desenvolvimento de estudos sobre a influência de habitats, competição e predação (cadeias tróficas). De acordo com Pianka (1994), tanto a maior complexidade estrutural do hábitat como a alta produtividade primária resultariam em maior oferta e variedade de microhábitats e presas, permitindo especializações de nicho por parte das espécies componentes das comunidades.

Recentemente, tem-se sugerido como moduladores da diversidade local processos regionais, dispersão, migração, colonização e extinção (TAYLOR; AARSSSEN; LOEHLE, 1990; ZOBEL, 1997). No entanto, todos estes processos necessitam de uma matriz de espécies disponível. Assim, volta-se a relacionar a origem da diversidade biológica em tempo evolutivo, o

que faz com que novamente se dê importância aos fatores históricos de ampla distribuição das espécies associados à biogeografia histórica (RICKLEFS, 1987; RICKLEFS; SCHLUTER, 1993; RICKLEFS, 2004). Já outra corrente da ecologia de comunidades, além de considerar a teoria descrita acima e as interações negativas entre as espécies, acrescenta a teoria de espécie-chave (PAINE, 1969) e engenheiros de ecossistema (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994), que por sua vez sugere que algumas espécies podem ser tão importantes para a comunidade a ponto de atuar na sua estrutura.

Considerando que alguns organismos são capazes de modificar a estrutura do ambiente criando um sistema mais complexo, principalmente com relação à caracterização de microhabitats, e que estes podem influenciar na riqueza de espécies, diversos estudos vêm sendo realizados nas comunidades biológicas, a fim de se identificar espécies-chave e/ou engenheiros do ecossistema. Partindo desse contexto, alguns pesquisadores passaram a classificar algumas espécies de mamíferos escavadores como espécies-chave e/ou engenheiros de ecossistema (CLAYTON; SCHMUTZ, 1999; MACHICOTE; BRANCH; VILLAREAL, 2004; ARIAS; QUINTANA; CAGNOI, 2005; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2006; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2007). Entretanto, a maioria destes estudos foram e ainda são realizados com os roedores do gênero *Cynomys* (“cães da pradaria”), comuns no ambiente de pradaria das América do Norte e Central (CAMPBELL; CLARK, 1981; CLARK et al., 1982; AGNEW; URESK; HANSEN, 1986; MILLER; CEBALLOS; READING, 1994; ROEMER; FORREST, 1996; DESMOND; SAVIDGE, 1996; WELTZIN; ARCHER; HEITSCHMIDT, 1997; WUERTHNER, 1997; GOODRICH; BUSKIRK, 1998; KOTLIAR et al., 1999; DESMOND; SAVIDGE; ESKRIDGE, 2000; KOTLIAR, 2000, MILLER et al., 2000; FAHNESTOCK; DETLING, 2002; DAVIS; THEIMER, 2003; LOMOLINO; SMITH, 2003; BANGERT; SLOBODCHIKOFF, 2004; SMITH; LOMOLINO, 2004; BANGERT; SLOBODCHIKOFF, 2006; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2006; LANTZ; CONWAY; ANDERSON, 2007). Talvez isto ocorra pelo fato deste ser a primeira espécie de mamífero escavador a ser classificado como espécie-chave e/ou engenheiros do ecossistema.

Os *Cynomys* spp. têm um efeito pronunciado na diversidade biológica e no funcionamento dos ecossistemas de pradaria (KOTLIAR et al., 1999). Muitas espécies de vertebrados e invertebrados estão relacionadas às áreas de colônias destes animais (READING; MATCHETT, 1997; LOMOLINO; SMITH, 2003). As colônias de *Cynomys* spp. são importantes

como fonte de abrigo para muitos destes animais (KOTLIAR et al., 1999), além disso, têm efeito positivo sobre as plantas (aumentam a diversidade) e o solo (melhoram a aeração), sendo ainda *Cynomys* spp. importantes componentes da cadeia trófica (BUSECK; KEINATH; EVERETT, 2005).

No Cerrado brasileiro pode-se observar 17 espécies de mamíferos escavadores, sendo sete pertencentes à ordem dos Xenarthra, da família Dasypodidae (MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002), e dez à ordem Rodentia, das famílias Cricetidae, Ctenomyidae e Echimyidae. Algumas espécies das referidas famílias apresentam preferência por ambientes abertos e secos, assim como observado para *Cynomys* spp. Entre os mamíferos escavadores do bioma Cerrado que preferem o referido tipo de hábitat foram objeto do presente estudo *Cabassous unicinctus*, *Euphractus sexcinctus* (Dasypodidae) e *Clyomys bishopi* (Rodentia, Echimyidae). A justificativa para a escolha dessas espécies é decorrente do fato de suas tocas serem comumente observadas na área de estudo (Estação Ecológica de Itirapina - EEI) e da importância de pequenos mamíferos (Caviidae, Muridae e Echimyidae) e tatus na dieta de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004), um mamífero carnívoro conspícuo na área.

Em função da possibilidade de tocas influenciarem na diversidade de espécies de pequenos vertebrados terrestres e devido ao fato de tatus e echimyídeos serem um importante recurso na dieta de lobo-guará, *C. unicinctus*, *E. sexcinctus* e *C. bishopi* podem estar atuando com espécies-chave da comunidade de vertebrados terrestres que se distribuem e/ou utilizam as áreas abertas de cerrado da Estação Ecológica de Itirapina.

A EEI é um dos últimos remanescente de Cerrado no estado de São Paulo, pois a maior parte deste bioma no estado foi substituída por agricultura e pastagens. Nesse âmbito, o estudo buscou testar a hipótese de que *C. unicinctus*, *E. sexcinctus* e *C. bishopi* são espécies com papel fundamental na estrutura da comunidade de vertebrados da EEI. A identificação de espécies-chave é uma importante ferramenta para o estudo de comunidades, uma vez que estas demonstram a complexidade das interações existentes entre as espécies (MILLS; SOULE; DOAK, 1993). Em ambientes fragmentados com tamanhos reduzidos, a importância de espécies-chave se torna ainda maior, pois nestas áreas grande parte da diversidade existente pode estar relacionada à presença das mesmas. Assim, quando se identifica espécies-chave em uma

comunidade, todo ecossistema é favorecido, pois esta pode ser um indicador das outras guildas de animais, vegetais e até mesmo de processos ecológicos (ciclagem de nutrientes).

1.1 Revisão Bibliográfica

Estruturações de comunidades biológicas, espécies-chave e engenheiros de ecossistema.

O ambiente físico e as interações bióticas têm sido tradicionalmente considerados atributos determinantes da estrutura de comunidades em ecossistemas naturais (SOUSA, 1984; TILMAN, 1984, 1987; O'BRIEN, 1993). As plantas, animais e micro-organismos estão interconectados por cadeias alimentares e outras interações, formando um complexo comumente conhecido como comunidade biológica (RICKLEFS, 2003). As interações entre os organismos são o maior determinante da distribuição e abundância de espécies (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994). A teoria ecológica indica que as interações entre as espécies podem ser positivas (mutualismo) e negativas (competição e predação) (RICKLEFS; MILLER, 1999; KREBS, 2001).

Certos organismos podem ter um papel fundamental na estrutura das comunidades. A primeira demonstração deste fato foi realizada por Paine (1966). Este autor comparou as teias alimentares do ambiente costeiro do Golfo da Califórnia e da costa de Washington. Ambas as teias possuíam como predadoras estrelas-do-mar (*Pisaster* e *Heliaster*) e ao remover experimentalmente as estrelas de suas áreas de estudo na costa de Washington, Paine notou que a população de mexilhões (*Mytilus*) aumentou sua densidade espalhando-se rapidamente, reduzindo assim a diversidade e a complexidade da teia alimentar local. O mesmo ocorreu, quando ele removeu de uma das áreas de estudo o ouriço-do-mar (*Strongylocentotus*), um herbívoro. Este fato permitiu o aumento de um pequeno número de algas competitivamente superiores que, conseqüentemente, expulsaram muitas espécies efêmeras (RICKLEFS; MILLER, 1999). Embora esses estudos tenham sido realizados em 1966, o termo espécie-chave (“keystone species”) só foi introduzido por Paine na literatura ecológica em 1969.

Posteriormente, o conceito de engenheiro de ecossistema (“ecosystem engineer”), que é bastante semelhante ao de “espécie-chave, foi formalmente introduzido na literatura ecológica por Jones, Lawton e Shachak (1994). A única diferença existente está apenas no acréscimo de que a atuação de um engenheiro de ecossistema também ocorre sobre o ambiente físico. Os engenheiros de ecossistema podem modificar, criar, manter e até destruir um ambiente

(BADANO; CAVIERES, 2006). Alguns exemplos são: o elefante (*Loxodonta africana*) (PRINGLE, 2008), o castor (*Castor canadensis*) (NAIMAN; MELILLO; HOBBIE, 1986), o rato (*Geomys bursarius*) (DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2006) e a ave marinha (*Puffinus pacificus*) (BANCROFT; HILL; ROBERTS, 2004). Já o conceito de espécie-chave trata de interações (diretas e indiretas) somente entre espécies (RICKLEFS; MILLER, 1999).

Têm-se publicado inúmeros trabalhos que discutem a questão de espécies-chave e/ou engenheiros de ecossistema para diferentes níveis tróficos e outras interações ecológicas (PAINE, 1974; NAIMAN; MELILLO; HOBBIE, 1986; KERBS; KOTANEN; JEFFERIES, 1990; COX et al., 1991; STACHOWICZ, 2001; LOMOLINO; SMITH, 2003; SMITH; LOMOLINO, 2004; EBENAMAN; JONSSON, 2005; BADANO; CAVIERES, 2006; BORTHAGARAY; CARRANZA, 2007; HASTINGS et al., 2007; GALLIE; DRICKAMER, 2008; LABRINOS; BANDO, 2008; MENGE; CHAN; LUBCHENCO, 2008; PRINGLE, 2008).

Consequentemente, alguns autores revisaram o tema (MILLS; SOULE; DOAK, 1993; MENGE et al., 1994) e inseriram novas definições (POWER et al., 1996; KOTLIAR, 2000) sobre a participação dessas espécies baseados em alguns destes estudos. O fato é que todos estes estudos sempre tomam como referências os conceitos de Paine (1969) para espécie-chave e de Jones, Lawton e Shachak (1994) para engenheiro de ecossistema. O termo espécie-chave muitas vezes possui definições obscuras e não específicas no âmbito dos estudos das comunidades biológicas. Apesar disso, tais estudos são interessantes, pois investigam como ponto fundamental o efeito que algumas espécies exercem sobre a comunidade e consequentemente contribuem para a conservação das mesmas (MILLS; SOULE; DOAK, 1993). O mesmo ocorre com o termo engenheiro de ecossistema já que eles se assemelham conceitualmente.

Mamíferos escavadores de ambientes abertos podem ser espécies-chave e/ou engenheiros de ecossistema?

As evidências do papel de roedores do gênero *Cynomys* como causadores de efeitos pronunciados na diversidade biológica do ecossistema de pradaria foram descritas no final da década de 1970. Entretanto, segundo Kotliar et al. (1999), *Cynomys* spp. só passaram a ser rotulados como espécies-chave em 1989. Mais recentemente, eles receberam a classificação de engenheiros de ecossistema (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994). Nas últimas décadas, *Cynomys* spp. vêm sendo considerados como reguladores do ecossistema no qual habitam

(HANSEN; GOLD, 1977; O'MEILIA; KNOPF; LEWIS, 1982; AGNEW; URESK; HANSEN, 1986; MILLER et al., 1990; MILLER; CEBALLOS; READING 1994; BANGERT; SLOBODCHIKOFF, 2000). Uma quantidade substancial de trabalhos tem sido realizada evidenciando as interações positivas e negativas deste roedor com as mais diversas partes do ecossistema de pradaria como: solo (CEBBALOS; PACHECO; LIST, 1999; KOTLIAR et al., 1999; MAGLE; CROOKS, 2008), plantas (BONHAM; HANNAN, 1976,1978; AGNEW; URESK; HANSEN, 1986; WELTZIN; ARCHER; HEITSCHMIDT, 1997; CEBBALOS; PACHECO; LIST, 1999; FAHNESTOCK; DETLING, 2002, VERMEIRE et al., 2004; MAGLE; CROOKS, 2008) e animais (vertebrados e invertebrados) (CAMPBELL; CLARK, 1981; CLARK et al., 1982; AGNEW; URESK; HANSEN, 1986, APA; URESK; LINDER, 1991; DESMOND; SAVIDGE, 1996; GOODRICH; BUSKIRK, 1998; BARKO; SHAW; LESLIE, 1999; CEBBALOS PACHECO; LIST, 1999; DAVISON; PARMENTER; GOSZ, 1999; KOTLIAR et al., 1999; DESMOND; SAVIDGE; ESKRIDGE, 2000; KRETZER; CULLY JUNIOR, 2001b; DAVIS; THEIMER, 2003; SMITH; LOMOLINO, 2004; BANGERT; SLOBODCHIKOFF, 2004, 2006; MANZANO-FISCHER et al., 2006; SHIPLEY; READING, 2006; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2007; LANTZ; CONWAY; ANDERSON, 2007; GALLIE; DRICKAMER, 2008; SHIPLEY; READING; MILLER, 2008).

Entre os vertebrados que habitam a pradaria estima-se que cerca de 170 espécies estão relacionadas às áreas de colônias dos *Cynomys* spp. (CLARK et al., 1982; READING; MATCHETT, 1997; LOMOLINO; SMITH, 2003). De acordo com o estudo de Kotliar et al. (1999), este número é muito menor, pois somente nove das 208 espécies listadas na literatura como observadas nas colônias destes roedores têm evidência quantitativa de dependência das mesmas. Dados de abundância indicam o uso oportunista da colônia por mais 20 espécies. A relação destas espécies de vertebrados com *Cynomys* spp. vai desde o favorecimento ao consumo de alimentos proporcionado pelas colônias até a utilização da estrutura das tocas como abrigo e ninho (BUSECK; KEINATH; EVERETT, 2005).

Embora muitos trabalhos publicados evidenciem as relações das colônias de *Cynomys* spp. com a comunidade de animais existente no ecossistema das pradarias, Stapp (1998) critica a utilização do conceito espécie-chave para este gênero com base na interpretação precipitada, generalizada e equivocada de alguns autores sobre o papel ecológico destes no ambiente em questão. O ideal, segundo o referido autor, seria avaliar os efeitos das espécies consideradas

chaves dentro de uma comunidade na diversidade e abundância de outras espécies. Tal tendência já vinha se tornando evidente em muitos dos estudos já citados anteriormente, que tratam das interações positivas e negativas deste roedor na sua comunidade. Tanto que alguns destes estudos têm contradito o efeito do *Cynomys* spp. sobre grupos e/ou espécies da comunidade, sugerindo que o roedor não apresenta nenhum efeito sobre estes (AGNEW; URESK; HANSEN, 1986; DAVIDSON; PARMENTER; GOSZ, 1999; KRETZER; CULLY JUNIOR, 2001a; LOMOLINO; SMITH, 2003; NICHOLSON et al., 2006; BARTZ; DRICKAMER; KEARSLEY, 2007; SHIPLEY; READING; MILLER, 2008).

Talvez existam conflitos sobre o status de espécie-chave e/ou engenheiro de ecossistema para *Cynomys* spp., por se tratar de uma linha de pesquisa relativamente recente dentro de uma das áreas mais complexas da ecologia, o estudo de comunidades biológicas. Entretanto, esta linha de pesquisa com mamíferos escavadores e suas possíveis influências sobre a comunidade das quais fazem parte vem se desenvolvendo nos últimos anos. De fato, vários artigos recentes tratam deste assunto com outros gêneros e/ou espécies de mamíferos (CLAYTON; SCHMUTZ, 1999; ZHANG; LIU, 2003; MACHICOTE; BRANCH; VILLAREAL, 2004; ARIAS; QUINTANA; CAGNOI, 2005; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2006; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2007; VILLAREAL et al., 2008).

Na América do Sul estes estudos (MACHICOTE; BRANCH; VILLAREAL, 2004; ARIAS; QUINTANA; CAGNOI, 2005; VILLAREAL et al., 2008) são bastante incipientes, principalmente quando se considera o potencial de espécies de mamíferos escavadores que podem ser encontradas nos biomas desta região. De acordo com a literatura, somente no Cerrado brasileiro existem sete espécies de mamíferos escavadores pertencentes à família Dasypodidae (tatus) (MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002), cinco à família Cricetidae, duas a Ctenomyidae e duas a Echimyidae (roedores) (OLIVEIRA; BONVICINO, 2006), com um total de 16 espécies. Entretanto, dependendo do autor, o gênero *Clyomys* é representado por uma ((*C. laticeps*) (BEZERRA, 2003)) ou duas ((*C. laticeps* e *C. bishopi*) (ÁVILA-PIRES; WUTKE, 1981; WILSON; REEDER, 2005; IUCN, 2008)) espécies no Cerrado.

O Cerrado e as características deste bioma no estado de São Paulo.

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul com dois milhões de km², ficando atrás apenas da Floresta Amazônica (OLIVEIRA; RATTER, 1995; KLINK; MACHADO, 2005).

Considerado a maior savana do planeta (SILVA; BATES, 2002; HENRIQUES, 2005) é também a mais rica em diversidade biológica (SILVA; BATES, 2002). A distribuição geográfica do Cerrado encontra-se predominantemente na região central do Brasil, incluindo os estados de Goiás, sul do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, oeste da Bahia, oeste de Minas Gerais, Distrito Federal e grande parte de Tocantins. Esse bioma ainda apresenta manchas disjuntas nos biomas vizinhos (EITEN, 1994), como a Floresta Amazônica, Caatinga, Floresta Atlântica, Pantanal e Floresta de Pinheiro do sul do Brasil (RIZZINI, 1979; COLE, 1986; FURLEY; RATTER, 1988; PRANCE, 1996; SILVA; BATES, 2002) (Figura 1).



Figura1 – Área de distribuição do bioma Cerrado na América do Sul e suas disjunções nos biomas vizinhos

A principal característica do Cerrado é apresentar vegetação em mosaico, englobando desde campos de gramíneas (campo limpo) até formações florestais (EITEN, 1972), como matas úmidas (mata de galeria), presentes nas proximidades dos rios, e matas secas na forma de capões isolados (cerradão) (HENRIQUES, 2005). Associados aos cursos d'água muitas vezes são encontradas aglomerações de palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa*, formando as veredas (SILVA; BATES, 2002).

Habitats heterogêneos contêm comunidades de animais que podem apresentar adaptações para utilizar os recursos específicos de cada um dos ambientes que os compõe (PICKET; DENASSO, 1995). Apesar disso, somente 2% da área do Cerrado encontra-se atualmente incluídas em unidades de conservação (ALHO; MARTINS 1995), o que representa aproximadamente 33.000 km². As principais limitações das unidades de conservação são seu reduzido número (85 unidades de conservação), tamanho (1 ha a 25 mil ha) e distribuição desigual pelas regiões de ocorrência do Cerrado, estando estas na sua maioria concentradas no centro-oeste e sudeste brasileiro.

Nos últimos 25 anos o Cerrado do Brasil central vem passando por extensa transformação antrópica, o que tem gerado grande perda de biodiversidade. Dentre as transformações antrópicas ocorridas nesse bioma, a rápida expansão da pecuária e da agricultura são as principais causas de substituição de grandes extensões de vegetação nativa por áreas compostas de gramíneas africanas (KLINK; MACHADO, 2005) e plantio de grãos (ALHO; MARTINS, 1995). Essa fragmentação da paisagem foi também agravada em decorrência da ocupação humana, construção de rodovias e usinas hidrelétricas, concomitantemente ao desenvolvimento agropecuário. Recentemente um estudo que utilizou imagens do satélite MODIS do ano de 2002 concluiu que 55% das áreas de Cerrado brasileiro encontram-se antropizadas.

Os distúrbios antrópicos têm alterado notadamente a composição de espécies pertencentes à fauna do Cerrado (ALHO, 1993), fato este que tornou o Cerrado um dos “hotspots” mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000; SILVA; BATES 2002). Pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no bioma estão ameaçadas de extinção. Entretanto, apesar do interesse relativamente pequeno na conservação do Cerrado, este vem se mostrando cada vez mais surpreendente quanto à sua biodiversidade, à medida que novas pesquisas são realizadas. Até o momento são conhecidas cerca de 7.000 espécies de plantas (44% endêmicas) (MENDONÇA et al., 1994), 200 de mamíferos (9,5 % de endemismo) (MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002), 180 de répteis (17% de endemismo), 150 de anfíbios (28% de endemismo) (COLLI; BASTOS; ARAÚJO, 2002) e mais de 830 de aves (3,4% de endemismo) (KLINK; MACHADO, 2005).

Para o Cerrado no estado de São Paulo, a antropização é mais antiga, datando de 1880 (BRANNSTROM; OLIVEIRA, 2000), tendo uma rápida expansão há aproximadamente 40 anos (DURIGAM; RATTER, 2006). As áreas de Cerrado ocorriam principalmente na região centro-

norte do estado de São Paulo e ocupava aproximadamente 14% do território paulista. Entretanto, esta localização, juntamente com algumas áreas disjuntas nos estados do Paraná e Santa Catarina, encontra-se no limite sul de ocorrência do bioma no território brasileiro. Assim, o Cerrado paulista é considerado peculiar, pois está sujeito a geadas e a períodos secos mais curtos que aqueles predominantes na região do Planalto Central Brasileiro (DURIGAN et al., 2004). Ademais, o Cerrado paulista sofre forte influência da Floresta Atlântica que predomina na região.

Atualmente, dentro do estado de São Paulo, o Cerrado caracteriza-se pelo predomínio do cerradão sobre as demais fisionomias. Ao contrário, em 1962 encontrava-se a predominância da fisionomia de cerrado (75%) sobre as fisionomias de campo (16%) e cerradão (9%). Um mapeamento de 1984, combinado com as imagens Landsat de 1992, mostrou que os remanescentes destas fisionomias apresentavam as seguintes proporções 68,9%, 0,6% e 30,5%, respectivamente (DURIGAM; RATTER, 2006). Desse modo, enquanto o cerradão aumentou significativamente, as fisionomias abertas foram afetadas por ações antrópicas, principalmente as áreas de campo cerrado, ambiente este predominante na área de estudo (EEI). Portanto, o Cerrado pode ser considerado o bioma mais ameaçado no estado, estando representado por apenas 7% da sua área original, o que corresponde a 1% da área do estado.

As três espécies de mamíferos escavadores (*C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus*) e seu principal mamífero predador (*C. brachyurus*) na Estação Ecológica de Itirapina-SP.



Figura 2 – *Clyomys bishopi* (rato-de-espinho)

Na literatura existem poucas informações referentes ao gênero *Clyomys*. Dentre os trabalhos encontrados, o de Thomas (1916) e o de Bishop (1974) merecem destaque, pois o primeiro autor é quem descreve a espécie *C. laticeps* e o segundo é quem levanta a problemática taxonômica existente para o gênero, indicando a existência da espécie *C. bishopi* descrita posteriormente por Ávila-Pires e Wutke (1981). Entretanto, não são menos importantes os estudos de Thomas (1916), Tate (1935), Moojen (1952) e o de Carvalho e Bueno (1975), pois são as primeiras bibliografias a citar o gênero, que de acordo com Alho et al. (1987), apresenta a espécie *C. laticeps*, ainda pouco estudada.

Alho (1987), na região do Pantanal, fez algumas descobertas para *C. laticeps* relacionadas ao comportamento e ao uso de hábitat (áreas abertas e secas), sendo esta última confirmada por Mares, Braun e Gettinger (1989), Marinho-Filho et al. (1998) e Palma (2002). Além dos trabalhos citados, ainda podemos fazer menção aos dados compilados nos livros de Eisenberg e Redford (1999), Nowak (1999b), Oliveira e Bonvicio (2006), por estes se referirem principalmente à história natural do *C. laticeps*. A observação recente do gênero *Clyomys* apresentar uma única espécie é compilada por Oliveira e Bonvicio (2006), baseada nas informações de Bezerra (2003), que contesta a existência *C. bishopi*, confirmando somente a espécie *C. laticeps*. Entretanto, o presente estudo adota a teoria de Ávila-Pires e Wutke (1981), da existência das duas espécies, pois a hipótese destes autores bem como os resultados morfológicos que diferenciam as espécies parece ser mais consistente.

Para *C. bishopi* as informações biológicas e ecológicas também são escassas, pois a partir da descrição da espécie no início dos anos 1980 (ÁVILA-PIRES; WUTKE, 1981) foram publicados na literatura somente os trabalhos de Vieira (1997), Bueno et al. (2004) e Bueno e Motta-Junior (2006). Entretanto, outros dados obtidos sobre esta espécie podem ser encontrados em uma compilação de estudos realizados durante o curso de Ecologia de Campo promovido pela Universidade de São Paulo na EEI. Nestes cursos foram desenvolvidos quatro estudos (BOSCOLO; BELANTANI, 2000; CUNHA; BELANTANI, 2000; CONTRERA et al., 2000; UEZU; TOZETTI; TAKAGI, 2000), todos relacionados com as tocas de *C. bishopi*.

O gênero *Clyomys* pertence à família Echimyidae, subfamília Eumysopinae (WILSON; REEDER, 2005), sendo constituído por duas espécies, *C. laticeps* e *C. bishopi* (ÁVILA-PIRES; WUTKE 1981; WILSON; REEDER, 2005). Para estas espécies nota-se que as características marcantes do gênero são cauda curta, membros dianteiros curtos e fortes, com unhas bem

desenvolvidas em decorrência do hábito de cavar tocas (túneis ou galerias), onde aparentemente permanecem a maior parte do tempo (ÁVILA-PIRES; WUTKE 1981, ALHO et al., 1987; VIEIRA, 1997; MARINHO-FILHO et al., 1998 EISENBERG; REDFORD, 1999; NOWAK 1999; OLIVEIRA; BONVICINO, 2006).

Segundo Alho et al. (1987), no Pantanal a maioria das tocas de *C. laticeps* distribui-se em capões de cerrado ralo ou campos próximos destes. Entretanto, muitas capturas foram realizadas pelos referidos autores em áreas de cultivo de mandioca e milho. *C. laticeps* parece estar associado aos ambientes abertos e secos das savanas sul americanas, pois no Cerrado estes habitam campo sujo, campo cerrado (MARES; BRAUN; GETTINGER, 1989; MARINHO-FILHO et al., 1998) e cerrado (PALMA, 2002; ALHO, 2005). O uso de ambientes abertos também é observado para a espécie *C. bishopi*.

O formato interno das tocas confeccionadas pelas espécies do gênero *Chyomys* segundo a literatura se assemelha. A primeira descrição das galerias foi realizada para *C. laticeps* por João Moojen, sendo esta relatada a Ernest P. Walker através de comunicação pessoal (NOWAK, 1999b). Posteriormente, uma descrição mais completa do interior das galerias foi realizada para *C. bishopi* por Cunha e Belentani (2000), que escavaram três galerias na Estação Ecológica de Itirapina e evidenciaram que estas são formadas por vários túneis interligados entre si e a câmaras.

Além do comportamento semifossorial também já foi observado que *C. laticeps* apresenta uma vocalização bastante característica (MARINHO-FILHO et al., 1998) e tem hábitos coloniais (gregário) (ALHO et al., 1987; NOWAK, 1999b). Características essas que também são observadas em *C. bishopi*, entretanto, não há informações se o padrão de vocalização é o mesmo para as espécies.

A principal diferença morfológica entre *C. laticeps* e *C. bishopi* está na coloração dorsal, enquanto no primeiro esta é ruiva, no segundo predomina o amarelo (Figura 2). Outras características marcantes na diferenciação dessas duas espécies são o tamanho, medidas da série molar superior, comprimento palatal e largura da caixa craniana, sendo todas estas maiores em *C. bishopi*. Acredita-se que o isolamento de populações ancestrais de *C. laticeps*, oriundas possivelmente do Planalto Central e do leste brasileiro, tenha resultado na especiação de *C. bishopi*. A explicação para tal isolamento encontra-se nas modificações ocorridas nessas regiões durante o Quaternário superior (ÁVILA-PIRES; WUTKE, 1981).

Assim, *C. laticeps* apresenta uma distribuição geográfica ampla, com registros para áreas de Cerrado da região central e sul do Brasil, chegando até o Paraguai (NOWAK, 1999; WILSON; REEDER, 2005), ocorrendo ainda em áreas do Pantanal (ALHO et al., 1987). Já *C. bishopi* possui ocorrência restrita à região sudeste do Brasil, sendo aparentemente encontrado somente em algumas fisionomias de Cerrado do estado de São Paulo (ÁVILA-PIRES; WUTKE, 1981; VIEIRA, 1997; BUENO et al., 2004).

Em locais de ocorrência do *C. bishopi*, esse roedor representa um importante recurso alimentar para alguns predadores (CUNHA; BELENTANI, 2000). Entre eles pode se destacar *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) (BUENO; BELANTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) (BUENO; MOTTA-JUNIOR 2004), *Asio clamater* (coruja-orelhuda) (MOTTA-JUNIOR; ALHO; BELANTANI, 2004), *Tyto alba* (suindara), *Athene cunicularis* (coruja-buraqueira) (BUENO, 2003) e *Crotalus durissus terrificus* (cascavel). Possivelmente *C. laticeps* possui predadores semelhantes, pois, na sua grande maioria, eles têm ampla distribuição geográfica. Um exemplo é a predação desta espécie pela *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo) (DALPONTE, 1997), canídeo endêmico do Cerrado.

As galerias subterrâneas construídas pelo *C. bishopi* parecem também servir de abrigo para inúmeras espécies de animais (UEZU; TOZETTI; TAKAGI 2000). Fato que foi observado no presente estudo para alguns vertebrados terrestres como: *Necromys lasiurus* (pequeno mamífero); *Physalaemus nattereri* (anfíbio); *Crotalus durissus terrificus*, *Bothrops alternatus* e *Micrablepharus atticolus* (répteis). Observação semelhante foi feita para uma espécie de ave, *Melanopareia torquata*, na mesma área durante o período deste estudo (KANEGAE M. F., comunicação pessoal).

Outra informação que pode ser obtida ao se observar as tocas de *C. bishopi* relaciona-se a sua dieta, pois alguns frutos podem ser encontrados na sua entrada e no seu interior (CUNHA; BELENTANI, 2000). Assim, este roedor é possivelmente um dispersor de sementes de frutos, como o da *Attalea geraensis*, que constitui sua dieta (BOSCOLO; BELANTANI, 2000). Segundo Vieira (1997), *C. bishopi* tem sua dieta especializada em monocotiledôneas como *Syagrus petraea* e já citada *Attalea geraensis*, ambas pertencentes à família Palmae. Deste modo, a associação destes animais com estas palmeiras sugere que este roedor alcance grandes populações quando as mesmas são abundantes (BUENO et al., 2004). Além dos frutos das Palmae, também foram encontrados no interior das galerias de *C. bishopi* folhas de diversas

outras espécies como as de *Jacaranda decurrens*, *Licania humilis*, *Diospyrus hispida*, *Acosmium subelegans*, *Gochnatia pulchra*, *Tabebuia ocrassa*, *Campomanesia* sp., *Conarus suberosus*, *Casearia sylvestris*, *Pouteria ramiflora* e *Erythrochylum suberosus*, bem como, de outros tipos de frutos (*Talisia angustifolia*, *Jacaranda decurrens*, *Pouteria ramiflora*, *Campomanesia* sp. e *Andira laurifolia*) (CUNHA; BELENTANI, 2000). Para *C. laticeps* a informação que se tem sobre a dieta é que estes se alimentam de tubérculos de mandioca em áreas de cultivos (ALHO et al., 1987).

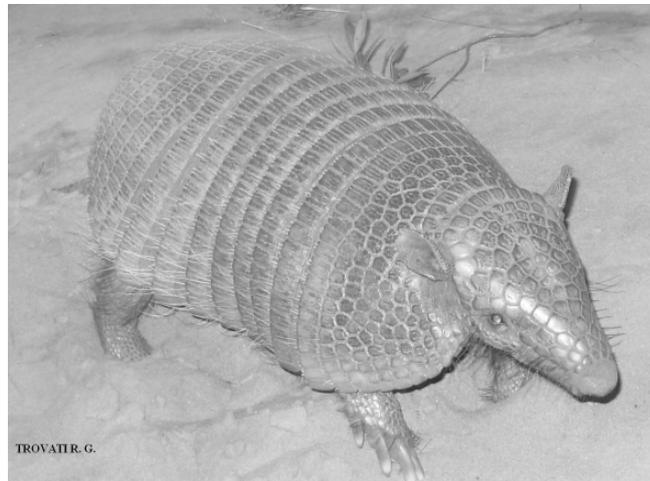


Figura 3 – *Euphractus sexcinctus* (Tatu-peba)

Euphractus sexcinctus é uma espécie relativamente comum e plástica, pois pode ser encontrado em áreas que estão sobre influência de ação antrópica há séculos. Entretanto, existem poucos estudos sobre o status e a densidade destes animais em áreas antropizadas ou de preservação, sendo referência os estudos de Schaller (1983) para a região do Pantanal e os de Brito, Trovati e Prada (2001) e Bonato et al. (2008) para o Cerrado. Apesar da caça e dos distúrbios humanos presentes no Cerrado, o tatu-peba não é considerado ameaçado (AGUIAR, 2004). Como a maioria das espécies da família Dasypodidae, o tatu-peba não é uma espécie carismática e isto parece determinar a falta de atenção que este tem sofrido (ABBA; VIZCAÍNO; CASSINI, 2007). Assim, o que se tem para o tatu-peba, bem como para a maior parte das espécies de sua família, são informações pontuais e superficiais para os aspectos ecológicos e até mesmo biológicos.

O tatu-peba é a única espécie que constitui o gênero *Euphractus* e sua distribuição geográfica se dá desde o sul do Suriname até o nordeste da Argentina e Uruguai, passando pelo Chaco até o leste do Paraguai (WETZEL, 1985). Contudo, para algumas partes da Amazônia sua distribuição não é confirmada, sendo a ocorrência no Suriname disjunta, o que pode ser observado no mapa elaborado por Aguiar (2004). No Brasil, esta espécie ocorre em todos os biomas (FONSCECA et al., 1996).

As principais características morfológicas de *E. sexcinctus* são a carapaça que vai da coloração pardo-amarelado a marrom, com um número de cintas móveis que pode variar de seis a oito, sendo estas cobertas de pêlos brancos e longos bem como o ventre. A cabeça é cônica com achatamento na parte superior e a cauda é longa revestida por anéis córneos (SILVA, 1994). A massa corpórea do tatu-peba pode variar de 3,2 a 6,5 kg e seu comprimento pode ultrapassar 40 cm sem considerar a cauda que pode medir de 11,9 a 24,1 cm. Ademais, a espécie apresenta glândulas odoríferas na base da cauda, que possivelmente servem para demarcação das tocas (REDFORD; WETZEL, 1985; REDFORD, 1994). Entretanto, estas também liberam odor quando o animal se sente ameaçado. Ao contrário das outras espécies de tatu, nesta os machos são menores que as fêmeas (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983).

Quanto ao uso de hábitat o tatu-peba ocorre frequentemente em áreas abertas (campo e campo cerrado) e em bordas de mata (REDFORD; WETZEL, 1985; EISENBERG; REDFORD, 1999), preferindo os locais mais altos e secos, mas podendo ocasionalmente ser encontrado nas partes úmidas (SCHALLER, 1983). As tocas destes animais podem medir cerca de 21 cm de largura e 19 cm de altura e se apresentam em forma de “U” invertido (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983), podendo ser observado aglomerado de tocas (LIMA BORGES; TOMÁS, 2004). Já foi observado no bioma Cerrado que *Tamandua tetradactyla* (RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 2003; TROVATI; BRITO, 2003) e *Lycalopex vetulus* (LEMOS, 2009) usam estas tocas como abrigo. Diferente da maioria dos tatus, *E. sexcinctus* não cava tocas quando acuado, sendo sua primeira reação correr à procura de uma de suas tocas mais próxima (REDFORD; WETZEL, 1985; MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2006). Entretanto, quando este não acha esta toca pode escavar uma nova toca rapidamente.

O período de atividade descrito inicialmente para a espécie é diurno, com registro de movimentação noturna (REDFORD; WETZEL, 1985; MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2006). Entretanto, recentemente foi descrito que estes foram predominantemente noturnos na

região sudeste do Cerrado brasileiro (BONATO et al., 2008). A espécie tem hábitos solitários, mas indivíduos podem se juntar para se alimentar em carcaças de bovinos e até mesmo de outros animais, comendo a carne e as larvas de moscas. De acordo a literatura a dieta do tatu-peba é onívora, pois este se alimenta de material vegetal, pequenos vertebrados, invertebrados e restos animais em decomposição (REDFORD, 1985; BEZERRA; RODRIGUES; CARMINGNOTTO, 2001; McDONOUGH; LOUGHRY, 2003; DALPONTE; TAVARES-FILHO, 2004; BONATO et al., 2008).

Os principais predadores de *E. sexcinctus* são *Lepoardus pardalis*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *C. brachyurus* e *Speothos venaticus*. Além destes, o tatu-peba pode ser presa dos demais canídeos, pequenos felídeos, mustelídeos (*Conepatus semistriatus*) e procionídeos (*Procyon cancrivorus*) que apresentem distribuição geográfica simpátrica à espécie. Assim, temos alguns estudos (BISBAL, 1986; MOTTA- JUNIOR et al., 1996; TABER et al., 1997; NAVARRO; FUNES; WALKER , 2000; GARLA; SETZ; GOBBI, 2001; JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; BUENO; BELANTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002; BUENO; MOTTA-JUNIOR, 2004; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004, RODRIGUES, et al., 2007) que discriminam na dieta destes predadores as espécies pertencentes à família Dasypodidae. Na EEI temos como predadores do tatu-peba, *L. pardalis*, *P. concolor*, *P. cancrivorus* *C. thous* e *C. brachyurus*. Entretanto, somente as fezes de *C. brachyurus* são encontradas com frequência na EEI, fato este que pode sugerir a raridade das outras espécies na área.



Figura 4 – *Cabassous unicinctus* (Tatu-de-rabo-mole)

O gênero *Cabassous* é constituído por quatro espécies, destas, três apresentam distribuição no território brasileiro (AGUIAR, 2004), sendo duas delas com ocorrência no Cerrado, *C. tatouaty* e *C. unicinctus* (REDFORD, 1994). As principais informações sobre a biologia e ecologia das espécies de Dasypodidae podem ser encontradas na revisão realizada por Wetzel (1980). A maior parte das informações antigas e recentes referentes ao tatu-de-rabo-mole são compilações de dados (WETZEL, 1982, MERITT, 1985; MARINHO-FILHO et al., 1998; EISENBERG; REDFORD, 1999; NOWAK, 1999a; McDONOUGH; LOUGHRY, 2003; MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2006), sendo estas baseadas em inferências dos escassos estudos de campo que se têm para a espécie (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983; ENCARNAÇÃO, 1987). No presente capítulo, estes dados e outros (FONSECA et al., 1996; BRITO; TROVATI; PRADA, 2001; BONATO et al., 2008) foram revisados e aliados às informações observadas no campo para compilar as informações disponíveis sobre a espécie em questão.

A distribuição geográfica do *C. unicinctus* ocorre do leste da Colômbia ao norte da Venezuela e das Guianas até o Brasil, onde pode ser registrado nos estados de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais (WETZEL, 1982) e São Paulo (AGUIAR, 2004; BONATO et al., 2008). Assim, a espécie é registrada para cinco biomas brasileiros, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (FONSECA et al., 1996). Segundo Redford (1994), no Cerrado, *C. unicinctus* prefere as áreas abertas e secas (campos e cerrados), onde são vistos frequentemente durante o dia. A informação citada, referente ao período de atividade, é corroborada por Bonato et al. (2008). Entretanto, esse autor registrou que na EEI (Cerrado) a espécie utilizou as áreas de vegetação mais complexa, como as florestas de galeria. De acordo com McDonough e Loughry (2003), o tatu-de-rabo-mole é noturno e pode habitar desde ambientes abertos até florestais. Assim, o que se tem são informações ainda não muito claras para estes aspectos, talvez a espécie não apresente um período de atividade definido, bem como uma preferência por hábitat.

C. unicinctus apresenta características morfológicas semelhantes ao *C. tatouaty*. Entretanto, podem ser diferenciados pelo menor tamanho e pela presença de mais de 50 escudos na cabeça (WETZEL, 1985). A coloração do tatu-de-rabo-mole é cinza escuro, as orelhas são pequenas e a cauda é lisa, isto é, desprovidas de placas córneas como as que formam o casco (MARINHO-FILHO et al., 1998). O comprimento corpóreo pode variar de 34,7 a 44,5 cm e o caudal de 16,5 a 20 cm (EISENBERG; REDFORD, 1999), estando o peso destes animais entre

2,2 e 4,8 kg (REDFORD, 1994). Como característica principal do gênero pode-se citar as garras fortes que auxiliam na escavação das tocas (MARINHO-FILHO et al., 1998), sendo uma destas garras maior e em formato de foice (MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2006). As tocas apresentam formato arredondado, pois *C. unicinctus* quando cava gira o corpo em movimentos helicoidais. Geralmente as fêmeas desta espécie escavam tocas maiores (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983).

A dieta de *C. unicinctus* é constituída basicamente de cupins e formigas (REDFORD, 1985, 1994), sendo ele um insetívoro especialista (MARINHO-FILHO et al., 1998). Para EEI registrou-se que nos meses onde ocorreu decréscimo da população de artrópodes houve um aumento das atividades do tatu-de-rabo-mole, pois este é o recurso alimentar mais consumido pelo mesmo (BONATO et al., 2008). O aumento da atividade possivelmente está relacionado a um maior esforço de busca do *C. unicinctus* por suas presas, já que a espécie tem fortes hábitos fossoriais (WETZEL, 1980). A exposição da espécie em questão facilita a sua captura pelos predadores, que na EEI são os mesmos citados anteriormente para tatu-peba, incluindo a águia-cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*), tendo sido observado um casal caçando e predando um tatu-de-rabo-mole.



Figura 5 – *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará)

O gênero *Chrysocyon* pertencente à família Canidae é constituído de uma única espécie, o *Chrysocyon brachyurus*, considerado o maior canídeo sul americano (DIETZ, 1984). Talvez por

este fato, bem como por suas outras características morfológicas e comportamentais, esta seja a espécie de canídeo mais estudada no Brasil. Uma grande quantidade de estudos sobre os aspectos biológicos e ecológicos foi e vem sendo realizado com o lobo-guará, tanto em cativeiro como em vida livre. Entretanto, o status da espécie ainda é desconhecido no Brasil. O mais completo estudo com a espécie foi realizado no Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), localizado em Minas Gerais, por Dietz (1984). A partir de então uma série de estudos vêm sendo realizados com lobo-guará ao longo da sua área de distribuição geográfica.

O lobo-guará ocorre desde a porção norte do Cerrado brasileiro e sul da Caatinga, ocupando Pantanal, Campos sulinos e as zonas de transição do Cerrado com a Mata Atlântica (SILVA, 1994; MOTTA-JUNIOR et al., 2002), estando presente ainda no extremo leste do Peru, norte e leste da Bolívia, norte e nordeste do Paraguai e Argentina, chegando ao norte do Uruguai (DIETZ, 1984, 1985; EISENBERG; REDFORD, 1999; NOWAK, 1999; MOTTA-JUNIOR et al., 2002; RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004; WILSON; REEDER, 2005; CHEIDA et al., 2006). Entretanto, a distribuição geográfica da espécie tem se estendido para algumas áreas de Mata Atlântica transformadas em pastagens e monoculturas (SILVA, 1994; SANTOS; SETZ; GOBBI, 2003), sendo áreas em potencial as regiões de Floresta Amazônica sobre pressão antrópica (KAWASHIMA; SIQUEIRA; MANTOVANI, 2007). Nas áreas de Cerrado altamente fragmentas, como as do estado de São Paulo, observa-se que o lobo-guará prefere habitar os remanescentes de vegetação nativa ao invés das áreas agriculturáveis (MANTOVANI et al., 2007). Dentro deste bioma a espécie apresenta predileção pelas áreas abertas (campo, campo sujo, campo cerrado), seguido de cerrado e floresta (JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004). A mesma preferência por área aberta foi observada em área de transição de Cerrado e Mata Atlântica, pois os lobos-guará evitaram as áreas de mata (COELHO et al., 2008).

As características morfológicas do lobo-guará evidenciam sua adaptação a ambientes abertos, pois estes são animais esguios. As medidas da espécie variam entre 75 e 90 cm de altura de cernelha, 150 a 190 cm de comprimento do focinho até cauda e o peso está entre 20 e 30 kg (DIETZ, 1984, 1985; SILVA, 1994; MOTTA-JUNIOR et al., 2002; RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004). Apresentam ainda cabeça e cauda pequena em relação ao corpo, as orelhas são grandes, o focinho é fino e longo e a coloração marrom-alaranjada com a ponta do focinho, a crina e a extremidade dos membros negra. Além disso, estes animais possuem algumas

porções de pêlos esbranquiçados na cauda, parte interna das orelhas e região ventral da cabeça. Já nos filhotes observa-se tons que vão de marrom a cinza escuro (SILVA, 1994; NOWAK, 1999b; RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004).

Quanto aos aspectos comportamentais do lobo-guará, estes revelam um animal de hábitos solitários, crepusculares e noturnos (DIETZ, 1984; CARVALHO; VASCONCELLOS, 1995; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004), que apresenta padrão de deslocamento influenciado pela lua (menor deslocamento na cheia e maior na nova) (SÁBOTO et al., 2006). A área de uso desses animais podem se apresentar dentro de um intervalo de variação que vai de 20 a 145 km² para MCP – 95%, fato que pode ser observado nos seguintes estudos: Dietz, (1984), Carvalho e Vasconcellos, (1995), Silveira, (1999); Rodrigues, (2002); Matovani et al. (2007), Trolle et al. (2007) e Jácomo et al. (2009). Considerados como monogâmico facultativo (JÁCAMO et al., 2009), os *C. brachyurus* são vistos aos pares apenas durante o período reprodutivo. Entretanto, alguns estudos têm descrito casais viajando, descansando (DE MELO et al., 2007) e até, caçando juntos (RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004). Ademais os casais parecem ser tolerantes a presença de seus filhotes juvenis em sua área de uso (DE MELO et al., 2007). Tanto os machos como as fêmeas usam as fezes e a urina para demarcar sua área de uso, sendo estes excretados em locais como aceiros, estradas, murundus e pequenos cupinzeiros.

Há consenso entre autores de que este é um animal onívoro, sendo sua dieta composta de frutos, fibras (gramíneas), pequenos vertebrados e artrópodes (DIETZ, 1984; CARVALHO; VASCONCELLOS, 1995; MOTTA-JUNIOR et al., 1996; SILVEIRA, 1999; ARAGONA; SETZ, 2001; BUENO et al., 2002; JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; MOTTA-JUNIOR et al., 2002; RODRIGUES, 2002; SANTOS; SETZ; GOBBI, 2003; SILVA; TALAMONI, 2003; BUENO; MOTTA-JUNIOR, 2004; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004; UCHOA; MOURA-BRITO, 2004; BELANTANI; MOTTA-JUNIOR; TALAMONI, 2005; QUEIROLO; MOTTA-JUNIOR, 2007; RODRIGUES et al., 2007; TROVATI, CAMPOS; BRITO, 2008). O consumo destes alimentos pode variar em porcentagem na dieta dependo da localidade e da estação do ano. Deste modo, pode-se considerar que o lobo-guará é um animal generalista e oportunista (ARAGONA; SETZ, 2001; CHEIDA et al., 2006; RODRIGUES et al., 2007; TROVATI; CAMPOS; BRITO, 2008). Em sua dieta podem ser encontradas presas maiores como veados (*Mazama* sp.) (JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; RODRIGUES et al., 2007); (*Ozotoceros bezoarticus*) (BESTELMEYER; WESTBROOK, 1998; JÁCOMO; SILVEIRA;

DINIZ-FILHO, 2004)) e catetos ((*Pecari tajacu*) (RODRIGUES et al., 2007)), além de outros carnívoros, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) (DIETZ, 1984; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004). Ademais, o lobo-guará pode se alimentar de carcaças de outros animais, tanto silvestres como domésticos, sendo raros os ataques a criações de animais domésticos de médio e grande porte (DIETZ, 1984; RODRIGUES, 2002).

Outra importante função prestada por estes animais, além do controle de roedores silvestres que são hospedeiros de importantes zoonoses, é a dispersão de sementes de frutos das espécies do Cerrado, principalmente os da lobeira (*Solanum lycocarpum*) (DIETZ, 1984; MOTTA-JUNIOR et al., 2002; RODRIGUES, 2002; SANTOS; SETZ; GOBBI, 2003; DURIGAN et al., 2004). Isso ocorre devido à grande proporção da dieta do lobo-guará ser composta de frutos, os quais estão presentes na dieta em geral em proporções superiores a 30%.

As principais ameaças a *C. brachyurus* são a fragmentação e perda de hábitat, pressão de caça, suscetibilidade a doenças de carnívoros domésticos (DIETZ, 1984; SILVA, 1994; DEEM; EMMONS; 2005; BRONSON et al., 2008) e atropelamentos em rodovias (MOTTA-JUNIOR et al., 1996; RODRIGUES, 2002; RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004; CASELLA et al., 2006). Para o entorno da EEI no ano de 2007, durante a realização desse estudo, foram registrados três mortes de lobo-guará, uma por atropelamento e duas por caça.

Na EEI e no seu entorno não se conhece o status da população. Entretanto, baseando-se nas estimativas de Dietz (1984), para o PNSC de 10 indivíduos em 71 mil hectares, de Trolle et al., (2007) e de Silveira et al., (2009) para outras duas áreas do Cerrado, pode-se estimar que na EEI (2.400 ha) encontre-se no máximo um animal. Contudo, acredita-se que pelo menos de três a quatro indivíduos ocupem a EEI, pois durante o presente estudo se observou um macho adulto e uma fêmea com dois filhotes.

Referências

ABBA, A.M; VIZCAÍNO, S.F.; CASSINI, M. H. Effects of land use on the distribution of three species of armadillos in the Argentinean Pampas. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 88, n. 2, p. 502-507, Apr. 2007.

AGNEW, W.; URESK, D.W.; HANSEN, R.M. Flora and fauna associated with prairie dog colonies and adjacent ungrazed mixed-grass prairie in western South Dakota. **Journal of Range Management**, Dever, v. 39, n. 2, p. 135-139, Mar. 1986.

- AGUIAR, J.M. Species summaries and species discussion. **Edentata**, Washington, n. 6, p. 3-26, Dec. 2004.
- ALHO, C.J.R. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: PINTO, M.N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2.ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1993. p. 213-262.
- _____. Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy Cerrado landscape. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 41-48, jan./mar. 2005.
- ALHO, C.J.R.; MARTINS, E.S. (Ed.). **De grão em grão o cerrado perde espaço**. Brasília: WWF; Sociedade de Pesquisa Ecológicas do Cerrado, 1995. 66 p.
- ALHO, C.J.R.; LACHER Jr., T.E.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H. Mamíferos da fazenda Nhumirim sub-região Nhecolândia, pantanal do Mato Grosso do Sul. I. Levantamento preliminar de espécies. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 151-164, ago. 1987.
- APA, A.D.; URESK, D.W.; LINDER, R.L. Impacts of Black-tailed prairie dog rodenticides on nontarget passerines. **Great Basin Naturalist**, Provo, v. 51, n. 4, p. 301-309. Dec. 1991.
- ARAGONA, M.; SETZ; E.Z.F. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), during wet and dry seasons at Ibitipoca State Park, Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 254, n. 1, p. 131-136, May. 2001.
- ARIAS, S.M.; QUINTANA, R.D.; CAGNOI, M. Vizcacha's influence on vegetation and soil a wetland of Argentina. **Rangeland Ecology and Management**, Wheat Rauge, v. 58, n. 1, p. 51-57. Jan. 2005.
- ÁVILA-PIRES, F.D.; WUTKE, M.R.C. Taxonomia e evolução de *Chyomys* Thomas 1916 (Rodentia Echimyidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 41, n. 3, p. 529-524, ago. 1981.
- BADANO, E.I.; CAVIERES L.A. Ecosystem engineering across ecosystems do engineer species sharing common features have generalized or idiosyncratic effects on species diversity? **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 33, n. 2, p. 304-313, Feb. 2006.
- BANCROFT, W.J.; HILL, D.; ROBERTS, J.D. A new method for calculating volume of excavated burrows: the geomorphic impact of Wedge-tailed shearwater burrows on Rottneest Island. **Functional Ecology**, Oxford, v. 18, n. 5, p. 752-759, Oct. 2004.
- BANGERT, R.K; SLOBODCHIKOFF, C.N. The Gunnison's prairie dog structures a high desert grassland landscape as a keystone engineer. **Journal of Arid Environments**, London, v. 46, n. 4, p. 357-369, Dec. 2000.

_____. Prairie dog engineering indirectly affects beetle movement behaviour. **Journal of Arid Environments**, London, v. 56, n. 1, p. 83-94, Jan. 2004.

_____. Conservation of prairie dog ecosystem engineering may support arthropod beta and gamma diversity. **Journal of Arid Environments**, London, v. 67, n. 1, p. 100-115, Oct. 2006.

BARKO, V.A.; SHAW, J.H.; LESLIE, D.V.Jr. Birds associated with Black-tailed prairie dog colonies in southern shortgrass prairie. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, v. 44, n. 4, p. 484-489, Dec. 1999.

BARTZ, S.E.; DRICKAMER, L.C.; KEARSLEY, M.J. Response of plant and rodent communities to removal of prairie dogs (*Cynomys gunnisoni*) in Arizona. **Journal of Arid Environments**, London, v. 68, n. 3, p. 422-437, Oct. 2007.

BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science, 2005. 1068 p.

BELANTANI, S.C.S.; MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A. Notes on the food habits and prey selection maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) (Mammalia, Canidae) in southeastern Brazil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 95-98, jun. 2005.

BERTNESS, M.D.; CALLAWAY, R. Positive interactions in communities. **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 9, n. 5, p. 191-193, May 1994.

BESTELMEYER, S.V.; WESTBROOK, C. Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) predation on Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Central Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 62, n. 4, p. 591-595, Dec.1998.

BEZERRA, A. **Variabilidade morfológica e status taxonômico das amostras populacionais do gênero *Clyomys* (Rodentia: Echimyidae)**. 2003. 89 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

BEZERRA, A.M.R; RODRIGUES, F.H.G.; CARMINGNOTTO, A.P. Predation of rodents by the Yellow armadillo (*Euphractus sexcinctus*). **Mammalia**, Paris, v. 65, n. 1, p. 86-88, Jan. 2001.

BISBAL, F.J. Food habits of some neotropical carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnivora). **Mammalia**, Paris, v. 50, n. 3, p. 329-339, Oct. 1986.

BISHOP, I.R. An annotated list of cavimorph rodents collected in North-Eastern Mato-Grosso Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 38, n. 3, p. 489-502, Oct. 1974.

BONATO, V; MARTINS, E.G.; MACHADO, G.; DA-SILVA, C.Q.; DOS REIS, R.F. Ecology of the armadillos *Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus* (Cingulata: Dasypodidae) in a brazilian Cerrado. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 1, p. 168-174, Feb. 2008.

BONHAM, C.D.; HANNAN, J.S. Vegetation changes induced by Prairie dogs on shortgrass range. **Journal of Range Management**, Dever, v. 29, n. 3, p. 221-225, May 1976.

_____. Blue grama and Buffalograss patterns in and near a Prairie dog town. **Journal of Range Management**, Dever, v. 31, n. 1, p. 63-65, Jan. 1978.

BORTHAGARAY, A.I., CARRANZA, A. Mussels as ecosystem engineers: Their contribution to species richness in a rocky littoral community. **Acta Oecologica**, Paris, v. 31, n. 3, p. 243-250, May/June 2007.

BOSCOLO, D; BELENTANI, S.C. Local de consumo da palmeira *Attalea geraensis* por *Clyomys* sp. (Mammalia Rodentia). In: MARTINS, M.R.C.; MANTOVANI, W.; METZGER, J.P. (Org.). **Livro da disciplina de Ecologia de Campo**. São Paulo: USP, 2000. p. 112-115.

BRANNSTROM, C.; OLIVEIRA, A.M.S. Human modification of stream valleys in the western plateau of São Paulo, Brazil: implications for environmental narratives and management. **Land Degradation and Development**, Chichester, v. 11, n. 6, p. 535-548, Nov/Dec. 2000.

BRITO, B.; TROVATI, R.G.; PRADA, M. Levantamento dos mamíferos terrestres de médio e grande porte na área de influência da UHE Luís Eduardo Magalhães, região central do Tocantins. **Humanitas**, Palmas, n. 3, p. 7-20, Dez. 2001.

BRONSON, E.; EMMONS, L.H.; MURRAY, S.; DUBOVI, E.J.; DEEM, S.L. Serosurvey of pathogens in domestic dogs on the border of Noël Kempff Mercado National Park, Bolivia. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 39, n. 1, p. 28-36, Mar. 2008

BUENO, A.A. **Vulnerabilidade de pequenos mamíferos de áreas abertas a vertebrados predadores na Estação Ecológica de Itirapina, SP**. 2003. 107 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

BUENO, A.A.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v. 77, n. 1, p. 5-14, Mar. 2004.

_____. Small mammal selection and functional response in the diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), in southeast Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, Mendoza, v. 13, n. 2, p. 11-19, Jul./Dic. 2006.

BUENO, A.A.; BELANTANI, S.C.S.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Feeding Ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>. Acesso em: 30 jul. 2007.

BUENO, A.A.; LAPENTA, M.J.; OLIVEIRA, F.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Association of the “IUCN vulnerable” spiny rat *Clyomys bishopi* (Rodentia: Echimyidae) with palm trees and armadillo burrows in southeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San José v. 52, n. 4, p. 1009-1011, Dic. 2004.

BUSECK, R.S.; KEINATH, D.A.; EVERETT, E. **Species assessment for black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) in Wyoming**. Wyoming: United States Department of the Interior Bureau of Land Management Wyoming State Office Cheyenne, 2005. 62 p. Report to black-tailed prairie dog.

CAMPBELL, T.T. III.; CLARK, T.W. Colony characteristics and vertebrate associates of white-tailed and black-tailed prairie dogs in Wyoming. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 105, n. 1, p. 269-276, Jan. 1981.

CARTER, T.S.; ENCARNACÃO, C.D. Characteristics and use of burrows by four species of armadillos in Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 64, n. 1, p. 103–108, Feb. 1983.

CARVALHO, C.T.; BUENO, R.A. Animais causando danos em plantios (Mammalia; Rodentia). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 9, p. 39-46, 1975.

CARVALHO, C.T.; VASCONCELLOS, L.E.M. Disease, food and reproduction of the maned wolf – *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Carnivora, Canidae) in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 627-640, out. 1995.

CASELLA, J.; CÁCERES, N.C.; GOULART, C.S.; FILHO, A.C.P. Uso de sensoriamento remoto e análise espacial na interpretação de atropelamentos de fauna entre Campo Grande e Aquidauana, MS. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1., 2006, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária; INPE, 2006. p. 321-326.

CEBALLOS, G.; PACHECO, J.; LIST, R. Influence of Prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*) on habitat heterogeneity and mammalian diversity in Mexico. **Journal of Arid Environments**, London, v. 41, n. 1, p. 161-172, Jan. 1999.

CLARK, T.W.; CAMPBELL, T.M. III; SOCHA, D.G.; CASEY, D.E. Prairie dog colony attributes and associated vertebrate species. **Great Basin Naturalist**, Provo, v. 24, n. 3, p. 572-582. Sept. 1982.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem carnívora. In: REIS, N. R.; PARACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio Roberto dos Reis, 2006. p. 231-275.

CLAYTON, K.M.; SCHMUTZ, J.K. Is the decline of Burrowing Owls (*Speotyto cunicularia*) in prairie Canada linked to changes in Great Plains ecosystems. **Bird Conservation International**, Cambridge, v. 9, n. 1, p. 163-185. Jan. 1999.

CLEMENTS, F.E.; WEAVER, J.E.; HANSON, H.C. **Plant competition: an analysis of community functions**. Washington: Carnegie Institution of Washington. 1929. 340 p.

COELHO, C.M.; DE MELO, L.F.B.; SÁBATO, M.A.L.; MAGNI, E.M.V.; HIRSCH, A.; YOUNG, J.R. Habitat use by wild maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in a transition zone environment. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 1, p. 97–104, Feb. 2008

COLE, M.M. **The savannas: biogeography and geobotany**. London: Harcourt Brace Javanovich Publishers; Academic Press, 1986. 438 p.

COLLI, G.R.; BASTOS R.P.; ARAÚJO, A.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. pt. 3, chap. 12, p.223-241.

CONTRERA, F.A.L.; LOPES, L.E.; RONCERO-SILES, M.F.R.; BELANTANI, S.C.S. *Clyomys* sp. (Mammalia: Rodentia): densidade de tocas e de palmeiras utilizadas como recursos alimentares. In: MARTINS, M. R.C.; MANTOVANI, W.; METZGER J.P. (Org.). **Livro da disciplina de Ecologia de Campo**. São Paulo: USP, 2000. p. 22-24.

COX, P.A.; ELMQVIST, T.; PIERSON, E.D.; RAINEY, W. E. Flying foxes as strong interactors in South Pacific island ecosystems: a conservation hypothesis. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 5, n. 4, p. 448-454, Dec. 1991.

CUNHA, M.J.; BELANTANI, S.C. Descrição das galerias de *Clyomys bishopi* (Rodentia, Echimyidae). In: MARTINS, M.R.C.; MANTOVANI, W.; METZGER J.P. (Org.). **Livro da disciplina de Ecologia de Campo**. São Paulo: USP, 2000. p. 142-152.

DALPONTE, J.C. Diet of the hoary fox, *Lycalopex vetulus*, in Mato Grosso, central Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 61, n. 4, p. 537-546, 1997.

DALPONTE, J.C.; TAVARES-FILHO, J.A. Diet of the Yellow armadillo, *Euphractus sexcinctus*, in South- Central Brazil. **Edentata**, Washington, n. 6, p. 37-41, Dec. 2004.

DAVIDSON, A.D.; LIGHTFOOT, D.C. Keystone rodent interactions: prairie dogs and kangaroo rats structure the biotic composition of a desertified. **Ecography**, Copenhagen, v. 29, n. 5, p. 755-765, Oct. 2006.

_____. Interactive effects of keystone rodents on the structure of desert grassland arthropod communities. **Ecography**, Copenhagen, v. 30, n. 4, p. 515-525, Aug. 2007.

DAVIDSON, A.D.; PARMENTER, R.R.; GOSZ, J.R. Responses of small mammals and vegetation to a reintroduction of Gunnison's prairie dogs. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 80, n. 4, p. 1311-1324, Nov. 1999.

DAVIS, J.R.; THEIMER, T.C. Increased Lesser earless lizard (*Holbrookia maculate*) abundance on Gunnison's prairie dog colonies and short term responses to artificial prairie dog burrows. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 150, n. 2, p. 282-290, Oct. 2003.

DEEM, S.L.; EMMONS, L.H. Exposure of free-ranging maned wolves (*chrysocyon brachyurus*) to infectious and parasitic disease agents in the Noël Kempff Mercado National Park, Bolivia. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 36, n. 2, p. 192-197, Jun. 2005.

DE MELO, L.F.B; SÁBATO, M.A.L; MAGNI, E.M.V.; YOUNG, J.R.; COELHO, C.M. Secret lives of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815): as revealed by GPS tracking collars. **Journal of Zoology (London)**, London, v. 271, n. 1, p. 27-36, Jan. 2007.

DESMOND, M.J.; SAVIDGE, J.A.F. Factors influencing burrowing owl (*Speotyto cunicularia*) nest densities and numbers in western Nebraska. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 136, n. 1, p. 143-148, July 1996.

DESMOND, M.J.; SAVIDGE, J.A.; ESKRIDGE, K.M. Correlations between burrowing owl and black-tailed prairie dog declines: a 7-year analysis. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 64, n. 4, p. 1067-1075, Oct. 2000.

DIETZ, J.M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) **Smithsonian contributions to zoology**, Washington, n. 392, p. 1-51, 1984.

_____. *Chrysocyon brachyurus*. **Mammalian Species**, New York, n. 234, p. 1-4, May. 1985.

DURIGAN, G.; RATTER, J.A. Successional changes in Cerrado and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo state, Brazil, 1962-2000. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 63, n. 1, p. 119-130, Aug. 2006.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J.B.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. **Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica Ltda. 2004. 275 p.

EBENAMAN, B; JONSSON, T. Using community viability analysis to indentify fragile systems and keystone species. **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 20, n. 10, p. 568-575, Oct. 2005.

ENCARNAÇÃO, C.D. **Contribuição à ecologia de tatus (*Xenarthra, Dasypodidae*) da Serra da Canastra Minas Gerais**. 1987. 210 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1987.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.M. **Mammals of the neotropics: the central neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. v. 3, 609 p.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 201-341, Jan./Mar. 1972.

_____. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M.N. (Coord.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília; SEMATEC, 1994. p. 9-65.

FAHNESTOCK, J. T.; DETLING, J. K. Bison-prairie dog-plant interactions in North American mixed-grass prairie. **Oecologia**, Berlin, v. 132, n. 1, p. 86-95, June 2002.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A. RYLANDS, A.B.; PANTTON, J.L. Lista anotada de mamíferos do Brasil. **Conservation Biology**, Belo Horizonte, n. 4, Occasional papers, 1996. 38 p.

FURLEY, P.A.; RATTER, J.A. Soil resources and plant communities of the central Brazilian Cerrado and their development. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 15, n. 1 p. 97-108, Jan. 1988.

GALLIE, J.A.; DRICKAMER, L. Ecological interactions between two ecosystem engineers: Gunnison's prairie dog and Botta's pocket gopher. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, v. 53, n.1, p. 51-60, Mar. 2008.

GARLA, R.C.; SETZ, E.Z.F.; GOBBI, N. Jaguar (*Panthera onca*) Food Habits in Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 33, n. 4, p. 691-699. Dec. 2001.

GOODRICH, J.M.; BUSKIRK, S.W. Spacing and ecology of North American badgers (*Taxidea taxus*) in a prairie-dog (*Cynomys leucurus*) complex. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 79, n. 1, p. 171-179, Feb. 1998.

HANSEN, R.M.; GOLD, I.K. Blacktail prairie dogs, desert cottontails, and cattle trophic relations on shortgrass range. **Journal of Range Management**, Dever, v. 30, n. 3, p. 210-214, May 1977.

HASTINGS, A.; BYERS, J.E.; CROOKS, J.A. CUDDINGTON, K.; JONES, C.G.; LAMBRINOS, J.G.; TALLEY, T. S.; WILSON, W.G. Ecosystem engineering in space and time. **Ecology Letters**, Oxford, v. 10, n. 2, p. 153-164, Feb. 2007.

HENRIQUES, R.P.B. Influência da história, solo e fogo na distribuição e na dinâmica das fitofisionomias no bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (Org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. pt. 1, cap. 3, p. 73-92.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Red list of threatened species**. New York, 2008. Disponível em: <www.iucnredlist.org> Acesso: 02 mar. 2009.

JÁCOMO, A.T.A.; SILVEIRA, L.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 262, n. 1, p. 99-106, Jan. 2004.

JÁCOMO, A.T.A.; KASHIVAKURA, C.K.; FERRO, C.; FURTADO, M.M.; ASTETE, S.P.; TÔRRES, N.M.; SOLLMANN, R.; SILVEIRA, L. Home range and spatial organization of maned wolves in the Brazilian grasslands. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 90, n. 1, p. 150-157, Feb. 2009.

JONES, C.G.; LAWTON, J.H.; SHACHAK, M. Organisms as ecosystem engineers. **Oikos**, Copenhagen, v. 69, n. 3, p. 373-386, June 1994.

JUAREZ, K.M.; MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 83, n. 4, p. 925-933, Nov. 2002.

KAWASHIMA, R.S. SIQUEIRA, M.F.; MANTOVANI, J.E. Dados do monitoramento da cobertura vegetal por NDVI na modelagem da distribuição geográfica potencial do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 3983-3990.

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

KREBS, C.J. **Ecology**: the experimental analysis of distribution and abundance. 5th ed. San Francisco: Benjamin Cummings, 2001. chap. 23, p. 459-485.

KREBS, R.H.; KOTANEN, P.M.; JEFFERIES, R.L. Destruction of wetland habitats by lesser snow geese: a Keystone species on the west coast of Hudson Bay. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 27, n. 1, p. 242-258, Apr. 1990.

KOTLIAR, N.B. Application of the new keystone-species concept to prairie dogs: how well does it work? **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 6, p. 1715-1721, Dec. 2000.

KOTLIAR, N.B; BAKER, B.W.; WHICKER; A.D.; PLUMB, G. A critical review of assumptions about the prairie dog as a keystone species. **Environmental Management**, New York, v. 24, n. 2, p. 177-192, Sept. 1999.

KRETZER, J.E.; CULLY, J.F.Jr. Prairie dog effects on harvester ant species diversity and density. **Journal of Range Management**, Denver, v. 54, n. 1, p. 11-14, Jan. 2001a.

_____. Effects of Black-tailed prairie dogs on reptiles and amphibians in Kansas shortgrass prairie. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, v. 46, n. 2, p. 171-177, June 2001b.

- LABRINOS, J.G.; BANDO, K.J. Habitat modification inhibits conspecific seedling recruitment in populations of an invasive ecosystem engineer. **Biological Invasions**, Knoxville, v. 10, n. 5, p. 729-741, June 2008.
- LANTZ, S.J.; CONWAY, C.J.; ANDERSON, S.T. Multiscale habitat selection by Burrowing owls in Black-tailed prairie dog colonies. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 71, n. 8, p. 2664-2672, Nov. 2007.
- LEMOS, F.G. Fauna brasileira cachorro ou raposa? [Entrevista]. **Revista Terra da Gente**, Campinas, n.57, p.18-27, jan. 2009.
- LIMA BORGES, P.A.; TOMÁS, W.M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 139 p.
- LOMOLINO, M.V.; SMITH, G.A. Terrestrial vertebrate communities at black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) towns. **Biological Conservation**, Boston, v. 115, n. 1 p. 89-100, Jan. 2003.
- MACHICOTE, M.; BRANCH, L.C.; VILLAREAL, D. Burrowing owls and burrowing mammals: are ecosystem engineers interchangeable as facilitators? **Oikos**, Copenhagen, v. 106, n. 3, p. 527-535, Sept. 2004.
- MAGLE, S.B.; CROOKS K.R., Interactions between black-tailed prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*) and vegetation in habitat fragmented by urbanization. **Journal of Arid Environments**, London, v. 72, n. 3, p. 238–246, Mar. 2008.
- MANTOVANI, J.E. MATTOS, P.S.R.; SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R. Sensoriamento remoto e radiotelemetria no estudo de padrões de uso da paisagem pelo lobo-guará no interior do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 4005-4012.
- MANZANO-FISCHER, P.; LIST, R.; CEBALLOS; G.; CARTRON, J.L. Avian diversity in a priority area for conservation in North America: the Janos-Casas Grandes Prairie dog complex and adjacent habitats in northwestern Mexico. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 15, n. 12, p. 3801-3825, Nov. 2006.
- MARES, M.A.; BRAUN J.K.; GETTINGER, D. Observation on the distribution and ecology of the mammals of the Cerrado grasslands of Central Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, Pittsburgh, v. 57, p. 1-60, 1989.
- 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. pt. 3, chap. 14, p. 266-264.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M.; REIS M.L. Os mamíferos da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. In: MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M. (Ed.). **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil central**. Brasília: Universidade de Brasília, 1998. p. 34-63.

McDONOUGH, C.M.; LOUGHRY, W.J. Armadillos (Dasypodidae). In: HUTCHINS, M. (Ed.). **Grzimek's animal life encyclopedia**. Farmington Hills: Gale Group, 2003. v. 13, p. 181-192.

MEDRI, I.M.; MOURÃO, G.; RODRIGUES, F.H.G. Ordem Xenarthra. In: REIS, N.R.; PARACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélío Roberto dos Reis, 2006. p. 72-94.

MENDONÇA, R.; FEFILI, J.; WALTER, B.; SILVA, J.C.Jr.; REZENDE, A.; FILGUEIRAS, T.; NOGUEIRA, P. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 1998. p. 288-556.

MENGE, B.A.; SUTHERLAND, J. Community Regulation: Variation in Disturbance, Competition, and Predation in Relation to Environmental Stress and Recruitment. **The American Naturalist**, Chicago, v. 130, n. 5, p. 730-737, Nov. 1987.

MENGE, B.A.; CHAN, F.; LUBCHENCO, J. Response of a rocky intertidal ecosystem engineer and community dominant to climate change. **Ecology Letters**, Oxford, v. 11, n. 2, p. 151-162, Feb. 2008.

MENGE, B.A.; BERLOW E.L.; BLANCHETTE, C.A.; NAVARRETE, S.A.; YAMADA, S.B. The keystone species concept: variation in interaction strength in a rocky intertidal habitat. **Ecological Monographs**, California, v. 64, n. 3 p. 249-287, Aug. 1994.

MERITT, D.A. Naked-tailed armadillos *Cabassous* sp. In: MONTGOMERY, G.G. (Ed.). **The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas**. Washington; London: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 389-391.

MILLER, B.; CEBALLOS, G.; READING, R. The prairie dog and biotic diversity. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 8, n. 3 p. 677-681, Sept. 1994.

MILLER, B.; WEMMER, C.; BIGGINS, D.; READING, R. A proposal to conserve black-footed ferrets and the prairie dog ecosystem. **Environmental Management**, New York, v. 14, n. 6, p. 763-769, Nov. 1990.

MILLER, B.; READING, R.; HOOGLAND, J.; CLARK, T.; CEBALLOS, G.; LIST, R.; FORREST, S.; HANEBURY, L.; MANZANO, P.; PACHECO, J.; URESK, D. The role of prairie dogs as a keystone species: response to Stapp. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 1, p. 318-321. Feb. 2000.

MILLS, L.S.; SOULE, M.E.; DOAK, D.F. The keystone-species concept in ecology and conservation. **BioScience**, Washington, v. 43, n. 4, p. 219-224, Abr. 1993.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, n. 6772, p. 853-858, Feb. 2000.

MOOJEN, J. A new *Clyomys* from Paraguay (Rodentia: Echimyidae). **Journal of the Washington Academy of Sciences**, Washington, v. 42, n. 3, p. 102, 1952.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; ALHO, C.J.R.; BELANTANI, S.C.S. Food habits of the striped owl *Asio clamator* in South-East Brazil. In: CHANCELOTOR R.D.; MEYBURG, B.U. (Ed.). **Raptors worldwide**. Berlin: WWGBP; MME, 2004. p. 777-784.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; QUEIROLO, D.; BUENO, A.A.; BELANTANI, S.C.S. Fama injusta. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 31, n. 185, p. 71-73, ago. 2002.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J.A.; SIMOKOMAKI, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 240, n. 2, p. 277-284, Oct. 1996.

NAIMAN, R.J.; MELILLO, J.M.; HOBBIIE, J.E. Alteration of North American streams by beaver (*Castor Canadensis*). **Ecology**, Tempe, v. 67, n. 5, p. 1254-1289, Oct. 1986.

NAVARO; A.J.; FUNES, M.C.; WALKER, R.S. Ecological extinction of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. **Biological Conservation**, Essex, v. 92, n. 1, p. 25-33, Jan. 2000.

NICHOLSON, K.L.; BALLARD, W.B.; MCGEE, B.K.; SURLES, J.; KAMLER, J.F.; LEMONS, P.R. Swift Fox Use of Black-Tailed Prairie Dog Towns in Northwest Texas. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 70, n. 6, p. 1659-1666, Dec. 2006.

NOWAK, R.M. **Walker's mammals of the world**. 6th ed. Baltimore; London: The John Hopkins University Press, 1999. 2 v.

O'BRIEN, E.M. Climatic gradients in woody plant richness: towards an explanation based on analysis of southern Africa's woody flora. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 20, n. 2 p. 181-198, Mar. 1993.

OLIVEIRA, J.A.; BOVINCINO. Ordem rodentia. In: REIS, N. R.; PARACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio Roberto dos Reis, 2006. p. 347-400.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of central Brazilian forest by analysis of plants species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, n. 2, p. 141-194, July 1995.

O'MEILIA, M.E.; KNOPF, F.L.; LEWIS, J.C. Some consequences of competition between prairie dogs and beef cattle. **Journal of Range Management**, Dever, v. 35, n. 5, p. 580-585, Sept. 1982.

PAINE, R.T. Food web complexity and species diversity. **The American Naturalist**, Illions, v.100, n.910, p.65-75, Jan./Feb. 1966.

_____. A note on trophic complexity and community stability. **The American Naturalist**, Illions, v. 103, n. 929, p. 91-93, Jan./Feb. 1969.

_____. Intertidal community structure: experimental studies on the relationship between a dominant competitor and its principal predator. **Oecologia**, Berlin, v. 15, n. 2, p. 93-120, 1974.

PALMA, A.R.T. **Estrutura de comunidades de pequenos mamíferos no Cerrado**. 2002. 126 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

PIANKA, E.R. **Evolutionary ecology**. 5th ed. New York: Harper Collins, 1994. 486 p.

PICKET, S.T.A.; CADENASO, M.L. Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems. **Science**, Washington, v. 269, n. 5222, p. 331-334, July 1995.

POWER, M.E.; TILMAN, D.; ESTES, J.E.; MENGE, B.A.; BOND, W.J.; MILLS, L.S.; DAILY, G.; CASTILA, J.C.; LUBCHENCO, J.; PAINE, R.T. Challenges in the quest for Keystones. **BioScience**, Washington, v. 46, n. 8, p. 609-620, Sept. 1996.

PRANCE, G.T. Island in Amazonia. **Philosophical Transactions Royal Society of London Biological Sciences (Serie B)**, London, v. 351, n. 1341, p. 823-833, June 1996.

PRINGLE, R.M. Elephants as agents of habitat creation for small vertebrates at the patch scale. **Ecology**, Tempe, v. 89, n. 1, p. 26-33, Jan. 2008.

QUEIROLO, D.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Prey availability and diet of maned wolf in Serra da Canastra National Park, southeastern Brazil. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 52, n. 4, p. 391-402, Oct. 2007.

READING, R.P.; MATCHETT, R. Attributes of black-tailed prairie dog colonies in north central Montana. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 61, n. 2, p. 664-673, Apr. 1997.

REDFORD, K.H. Food habits of armadillos (Xenarthra: Dasypodidae). In: MONTGOMERY, G.G. (Ed.). **The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas**. Washington; London: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 429-437.

_____. The edentates of Cerrado. **Edentata**, Washington, v. 1, n. 1, p. 4–10, Jan. 1994.

REDFORD, K.H.; WETZEL, R.M. Euphractus sexcinctus. **Mammalian Species**, New York, n. 252, p. 1-4, Dec. 1985.

RICKLEFS, E.R. Community diversity: relative roles of local and regional processes. **Science**, Washington, v. 235, n. 4785, p. 167-171, Jan. 1987.

_____. Estrutura da comunidade. In: _____. **A economia da natureza**. Tradução de C. Bueno et al. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap. 21, p. 368-387.

_____. A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. **Ecology Letters**, Oxford, v. 7, n. 1, p. 1-15, Jan. 2004.

RICKLEFS, R.E.; MILLER, G.L. **Ecology**. 4th ed. New York: W. H. Freeman, 1999. 822 p.

RICKLEFS E.R.; SCHLUTER, D. **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. Chicago: Chicago University Press, 1993. 414 p.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos florísticos**. São Paulo: Hucitec; USP, 1979. v. 2, 374 p.

RODDEN, M.; RODRIGUES F.H.G.; BESTELMEYER, S. Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D.W. (Ed.). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan**. Gland; Cambridge: IUCN/SSC Canid Specialist Group, 2004. pt. 2, chap. 3, p. 38-43.

RODRIGUES, F.H.G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. 2002. 96 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

RODRIGUES, F.H.G.; MARINHO-FILHO, J. Diurnal rest sites of translocated lesser Anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in Cerrado of Brazil. **Edentata**, Washington, v. 5, n. 5, p. 44-45. Dec. 2003.

RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A.; LACERDA, A.C.R.; GRANDO, R.L.S.C.; BAGNO, M.A.; BEZERRA, A.M.R.; SILVA, W.R. Feeding habits of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in the Brazilian Cerrado. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 14, n. 1, p. 37-51, Jan./June 2007.

ROEMER, D.M.; FORREST, S.C. Prairie dog poisoning in northern Great Plains: an analysis of programs and policies. **Environmental Management**, New York, v. 20, n. 3, p. 349-359, May/June 1996.

SÁBOTO, M.A.L.; MELO, L.F.B.; MAGNI, E.M.V.; YOUNG, R.B.; COELHO, C.M. A note on the effect of the full moon on the activity of wild maned wolves, *Chrysocyon brachyurus*. **Behavioural Processes**, Amsterdam, v. 73, n. 2, p. 228-230, Sept. 2006

SANTOS, E.F.; SETZ, E.Z.F.; GOBBI, N. Diet of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 260, n. 2, p. 203-208, Feb. 2003.

SCHALLER, G.B. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 31, n. 1, p.1-36, jul. 1983.

SHIPLEY, B.K.; READING, R.P. A comparison of herpetofauna and small mammal diversity on black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) colonies and non-colonized grasslands in Colorado. **Journal of Arid Environments**, London, v. 66, n. 1, p. 27-4, July 2006.

SHIPLEY, B.K.; READING, R.P.; MILLER, B.J. Capture rates of reptiles and amphibians on Black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) colonies and on uncolonized prairie in Colorado. **Western North American Naturalist**, Provo, v. 68, n. 2, p. 1-4, Jan. 2008.

SILVA, F. **Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994. 244 p.

SILVA, J.A.; TALAMONI, S.A. Diet adjustments of maned wolves, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Mammalia, Canidae), subjected to supplemental feeding in a private natural reserve, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 20, n. 2, p. 339-345, jun. 2003.

SILVA, J.A.S. Lobo-guará. In: FONSECA G.A.B.; RYLANDS, A.B.; COSTA, C.M.R.; MACHADO, R.B.; LEITE, Y.R.L. (Ed.). **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994. p. 281-288.

SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical Savanna Hotspot. **BioScience**, Washington, v. 52, n. 3, p. 225-233, Mar. 2002.

SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás**. 1999. 117 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

SILVEIRA, L.; FURTADO, M.M.; TÔRRES, N.M.; SOLLMANN, R.; UHL, G.; JÁCOMO, A.T.A.; Maned wolf density in a central Brazilian grassland reserve. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 73, n. 1, p. 68-71, Jan. 2009.

SMITH, G.A.; LOMOLINO, M.V. Black-tailed prairie dogs and the structure of avian communities on the shortgrass plains. **Oecologia**, Berlin, v. 138, n. 4, p. 592-602, Mar. 2004.

SOUSA, W.P. The role of disturbance in natural communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 15, p. 353-391, Jan./Dec. 1984.

STACHOWICZ, J.J. Mutualism, facilitation, and the structure of ecological communities. **BioScience**, Washington, v. 51, n. 3, p. 235-246, Mar. 2001.

STAPP, P.A. reevaluation of the role of prairie dogs in Great plains grasslands. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 12, n. 6, p. 1253-1259, Dec. 1998.

STRONG, D.R.; SIMBERLOFF, D.; ABELE, L.G.; THISTLE, A.B. **Ecological communities: conceptual issues and the evidence**. Princeton: Princeton University Press, 1984. 613 p.

SUGIHARA, G. Minimal community structure: an explanation of species abundance patterns. **The American Naturalist**, Chicago, v. 116, n. 6, p. 770-787, Dec. 1980.

TABER, A.B.; NAVARO, A.J.; NERIS, N.; COLMAN, F.H. The food habits of sympatric Jaguar and Puma in the Paraguayan Chaco. **Biotropica**, Washington, v. 29, n. 2, p. 204-213, June 1997.

TATE, G.H.H. The taxonomy of the genera of Neotropical hystricoid rodents. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 58, n. 5, p. 295-447. 1935.

TAYLOR, D.R.; AARSSSEN, L.W.; LOEHLE, C. On relationship between r/k selection and environmental capacity: a new habitat templet for plant life history strategies, **Oikos**, Copenhagen, v. 58, n. 3, p. 239-250, Aug. 1990.

THOMAS, O. Some notes on the Echimyidae. **Annals Magazine Natural History**. London, v. 8, n. 18, p. 294-301, 1916.

TILMAN, G.D. Plant dominance along an experimental nutrient gradient. **Ecology**, Tempe, v. 65, n. 5, p. 1445-1453, Oct. 1984.

_____. Secondary succession and the pattern of plant dominance along experimental nitrogen gradients. **Ecological Monographs**, Lawrence, v. 57, n. 3, p. 189-214, Sept. 1987.

TROLLE, M.; NOSS, A.J.; LIMA, E.S.; DALPONTE, J.C. Camera-trap studies of maned wolf density in Cerrado and the Pantanal of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 16, n.4, p. 1197-1204, Apr. 2007.

TROVATI, R.G.; BRITO, B.A. Translocação Monitorada de Tamanduá-mirim (*Tamandua tertadactyla*) em área de Cerrado na região central do Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO de MASTOZOOLOGIA. 2., 2003, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. Resumo DV 115.

TROVATI, R.G.; CAMPOS, C.B; BRITO, B.A. Nota sobre convergência e divergência alimentar de canídeos e felídeos (Mamalia: Carnívora) simpátricos no Cerrado brasileiro. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 3, n. 2, p. 95-100, maio/ago. 2008.

UCHOA, T.; MOURA-BRITO, M. Hábito alimentar e uso do habitat por canídeos no Parque Estadual do Cerrado: avaliação da situação atual da família Canidae no limite sul do bioma Cerrado no Brasil. **Cadernos de Biodiversidade**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 59-65, dez. 2004.

UEZU, A.; TOZETTI, A.M.; TAKAGI, F.M.T. Comparação entre a localização de tocas de *Clyomys* sp. (Rodentia) e a cobertura de gramíneas em áreas de Cerrado, Itirapina, SP. In: MARTINS, M.R.C.; MANTOVANI, W.; METZGER J.P. (Org.). **Livro da disciplina de Ecologia de Campo**. São Paulo: USP, 2000. p. 25-29.

VERMEIRE, L.T.; HEITSCHMIDT, R.K.; JOHNSON, P.S.; SOWELL, B.F. The Prairie dog story: Do we have it right? **BioScience**, Washington, v. 54, n. 7, p. 689-695, July 2004.

VIEIRA, M.V. Dynamics of a rodent assemblage in a Cerrado of southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 57, n. 1, p. 99-107, fev. 1997.

VILLARREAL, D.; CLARK, K.L.; BRANCH, L.C.; HIERRO J.L.; MACHICOTE, M. Alteration of ecosystem structure by a burrowing herbivore, the plains Vizcacha (*Lagostomus maximus*). **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 3, p. 700-711, June 2008.

WETZEL, R.M. Revision of the naked-tailed armadillo genus *Cabassous* McMurtrie. **Annals of Carnegie Museum**, Pittsburgh, v. 49, n. 20, p. 323-357, 1980.

_____. Systematics, distribution, ecology and conservation of South American Edentates. In: MARES M.A.; GENOWAY, H.H. (Ed.). **Mammalian biology in South America**. Pittsburgh: The University of Pittsburgh, 1982. p. 345-375.

_____. The identification and distribution of recent Xenarthra. In: MONTGOMERY, G.G. (Ed.). **The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas**. Washington; London: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 5-21.

WELTZIN, J.F.; ARCHER, S.; HEITSCHMIDT, R.K. Small-mammal regulation of vegetation structure in a temperate savanna. **Ecology**, Tempe, v. 78, n. 3, p. 751-763, Abr. 1997.

WILSON D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

WUERTHNER, G. Viewpoint: the black-tailed prairie dog – headed for extinction? **Journal of Range Management**, Denver, v. 50, n. 5, p. 459-466, Sept.1997.

ZHANG, Y; LIU, J. Effects of plateau zokors (*Myospalax fontanierii*) on plant community and soil in an alpine meadow. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 84, n. 2 p. 644-651, May 2003.

ZOBEL, M. The relative of species pools in determining plant species richness: an alternative explanation of species coexistence? **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 12, n. 7, p. 266-269, July 1997.

2 CARACTERIZAÇÃO DAS TOCAS DE TRÊS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ESCAVADORES NO CERRADO DA REGIÃO DE ITIRAPINA, SÃO PAULO

Resumo

Os sinais deixados por alguns mamíferos podem ser uma importante ferramenta para identificação de espécies. O presente estudo foi realizado na Estação Ecológica de Itirapina, sul do Cerrado brasileiro e teve como objetivo caracterizar e verificar a possibilidade de se identificar as tocas de *Clyomys bishopi*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous unicinctus* por meio de variáveis morfométricas (largura, altura e ângulo da abertura). A largura e a altura da abertura das tocas foram medidas com paquímetro e o ângulo destas em relação ao solo foi medido utilizando-se um clinômetro. A combinação dessas três variáveis morfométricas mostrou-se eficiente para diferenciar as tocas de *Clyomys bishopi*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous unicinctus*, resultando em uma importante ferramenta para identificação da ocorrência dessas espécies.

Palavras-chave: *Cabassous unicinctus*; *Clyomys bishopi*; *Euphractus sexcinctus*; Mamíferos; Tocas

Abstract

The signs left by some mammals may be an important tool for species identification. This study was carried out in Cerrado (savannah-like) vegetation at Itirapina Ecological Station, southeastern Brazil. It aimed to characterize and test the possibility of identifying *Clyomys bishopi*, *Euphractus sexcinctus* and *Cabassous unicinctus* burrows by measuring their morphometric variables (width, height and angle). The width and height of burrow entrance were measured with a caliper and their angle with a clinometer. These morphometric variables together were efficient to differentiate *Clyomys bishopi* from *Euphractus sexcinctus* and *Cabassous unicinctus* burrows, resulting in an important tool for identifying the occurrence of these species.

Keywords: *Cabassous unicinctus*; *Clyomys bishopi*; *Euphractus sexcinctus*; Mammals; Burrows

2.1 Introdução

A maioria das espécies de mamíferos da região neotropical é florestal e apresenta pequena biomassa corpórea, além de hábitos crepusculares e noturnos. Assim, mesmo as espécies que têm como característica a preferência por áreas abertas são dificilmente observadas. Entretanto, durante suas várias atividades, estas espécies frequentemente deixam sinais característicos no ambiente, como rastros, fezes, arranhaduras, restos alimentares e tocas. Tais sinais, quando

corretamente interpretados, podem fornecer uma identificação segura da espécie que os produziu, além de informações sobre aspectos de sua ecologia (BECKER; DALPONTE, 1999).

A literatura mostra uma grande quantidade de estudos que exploram as metodologias de acesso indireto (sinais) para avaliar riqueza, distribuição, abundância e densidade de espécies, principalmente por meio de rastros e fezes (SOUTIERE, 1979; RAINE, 1983; EMMONS et al., 1989; THOMPSON et al., 1989; FORAN; CROOKS; MINTA, 1997; SARGEANT; JOHNSON; BERG, 1998; GRIGIONE et al., 1999; BRITO; TROVATI; PRADA, 2001; LEWISON; FITZHUGH; GALENTINE, 2001, PARDINI et al., 2003; WILSON et al., 2003; BELLEMAIN et al., 2005; COSSÍOS; ANGERS, 2006; GOMPPER et al.; 2006; HERZOG et al., 2007; MIOTTO et al., 2007a, b). Entretanto, os vestígios alimentares e as tocas construídas por algumas espécies são alternativas importantes para a identificação das mesmas, pois muitas vezes estes são os sinais mais evidentes.

A morfometria de tocas tem sido utilizada como metodologia para identificação de gêneros e espécies de tatus, auxiliando assim na caracterização do uso de hábitat destes animais (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983; McDONOUGH et al., 2000; ABBA; VIZCAÍNO; CASSINI, 2007). Entretanto, são escassos os estudos de morfometria de tocas de tatus no Cerrado brasileiro (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983), sendo inexistentes estudos semelhantes para roedores escavadores (semi-fossoriais) deste mesmo bioma. No Brasil, podem ser encontradas no Cerrado sete espécies de tatus: *Cabassous tatouay*, *Cabassous unicinctus*, *Dasybus novemcinctus*, *Dasybus septemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Priodontes maximus* e *Tolypeutes matacus* (REDFORD, 1994). Dentre estas espécies, os gêneros *Cabassous*, *Euphractus* e *Priodontes* estão associados às áreas abertas e secas do bioma.

Além dos tatus, aparentemente existem ainda cerca de dez espécies de roedores escavadores ocorrendo em diferentes fisionomias do Cerrado: *Oxymycterus delator*, *O. roberti*, *Kunsia fronto* e *K. tomentosus* ocorrem em áreas úmidas (MARINHO-FILHO et al., 1998); *Carterodon sulcidens* habita as áreas abertas, úmidas, secas e de cerrado *sensu stricto* (EISENBERG; REDFORD, 1999); *Juscelinomys candango* em campo cerrado (MOOJEN, 1965); *Ctenomys brasiliensis* e *C. nattereri* em campos (OLIVEIRA; BONVICINO, 2006); *Clyomys laticeps*, ocorrem possivelmente em cerrado *sensu strictu* (ALHO, 2005) e *C. bishopi* que provavelmente está associado às formações de campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*.

Na Estação Ecológica de Itirapina (EEI), região sul do Cerrado brasileiro, estado de São Paulo, ocorre nas áreas abertas e secas o roedor *C. bishopi* (VIEIRA, 1997) e os tatus *C. unicinctus* e *E. sexcinctus* (BONATO et al., 2008). Dentre estas espécies escavadoras, *C. bishopi* é classificado como “vulnerável” e os tatus se encontram na categoria de espécies “pouco preocupante” em relação ao risco de extinção (IUCN, 2008). A principal ameaça enfrentada por *C. bishopi* é a fragmentação e destruição de hábitat, pois sua distribuição é possivelmente restrita ao Cerrado paulista (ÁVILA-PIRES; WUTKE, 1981; NOWAK, 1999; WILSON; REEDER, 2005). Já as espécies de tatus mencionadas encontram na caça sua maior ameaça, sendo que a perda de hábitat é uma preocupação somente para as populações de *C. unicinctus* que ocorrem no bioma em questão (AGUIAR, 2004).

Dessa forma, baseado nas informações descritas acima e nas dificuldades de observação das espécies escavadoras durante inventários, o presente estudo teve como objetivo caracterizar e verificar se por meio da morfometria de tocas (largura, altura e ângulo da abertura) é possível identificar a espécie que a escavou.

2.2 Desenvolvimento

2.2.1 Material e Métodos

Área de estudo – A Estação Ecológica de Itirapina (EEI) pertence à unidade geomorfológica da “Província de Cuestas Basálticas”, estando inserida em uma região denominada de Planalto de São Carlos com altitudes que vão de 705 a 750 m. Essa se localiza entre os municípios de Itirapina e Brotas entre as coordenadas 22 ° 00’ a 22° 15’ S e 47 ° 45’ a 48 ° 00’W (Figura 1).



Figura 1 – Localização da área de estudo Estação Ecológica de Itirapina (EEI) no bioma Cerrado

A EEI é um fragmento de Cerrado com aproximadamente 2.400 ha, inserido em uma matriz de áreas cultivadas de pinus (*Pinus* spp.), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), cana de açúcar (*Saccharum officinarum*), laranja (*Citrus aurantium*) e áreas de pastagens exóticas (predominantemente *Brachiaria decumbens*). As principais fisionomias deste fragmento são: o campo sujo com 1.250 ha e o campo cerrado com 370 ha (Figura 2). A paisagem é também composta por áreas de várzeas e fragmentos de cerrado *sensu stricto*, florestas de galeria, floresta paludosa e cerradão. Além das fisionomias nativas citadas, existem ainda duas áreas que eram de cultivo de *Pinus* spp. e que atualmente encontram-se em fase de regeneração, e uma terceira área de aproximadamente 25 ha que ainda é destinada a silvicultura de *Pinus* spp. Ademais, *Pinus*

spp., *Eucalyptus* spp., *Brachiaria decumbens* e *Melinis minutiflora* são espécies invasoras em praticamente todos os ambientes da EEI.



CS= campo sujo; Cce= campo cerrado; CL = campo limpo; MG = mata de galeria; AA= área alagada.

Figura 2 – Fotografia área da Estação Ecológica de Itapirina (EEI) (maior área contornada) localizada no bioma Cerrado

Como em outras regiões de Cerrado, os municípios de Itapirina e Brotas apresentam clima mesotérmico com sazonalidade acentuada. Duas estações do ano podem ser caracterizadas nessa região: o inverno com baixa pluviosidade (32 a 88 mm) e temperaturas amenas (16 e 20° C) de abril a setembro e o verão com pluviosidade e temperaturas elevadas (117 a 257 mm e 20 e

22° C, respectivamente) de outubro a março. Entretanto, pode ser observada a ocorrência de anos atípicos nos quais o período chuvoso é encurtando ou prolongando.

Área amostral – A amostragem foi realizada em área de campo sujo, por esta ser a fisionomia predominante na EEI e devido ao fato das espécies estudadas (*C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus*) preferirem as áreas abertas e secas do Cerrado. As áreas de campo sujo apresentam cobertura predominantemente composta de gramíneas, entremeadas por arbustos esparsos, espécies tipicamente campestres e poucos indivíduos de espécies arbóreas de porte reduzido. Entre as espécies de arbustos destacam-se *Annona* spp. (araticum), *Campomanesia pubescens* (gabirola) e *Caryocar brasiliense* (pequi) e entre as espécies de porte pequeno sobressaem-se *Jacaranda caroba* e as palmeiras *Attalea geraensis* e *Syagrus pettraea*.

Foram avaliadas dez áreas amostrais de 0,25 hectares (ha) distribuídas ao longo da fisionomia de campo sujo. As áreas foram demarcadas a 50 m da borda da principal estrada de terra que corta a EEI. A distância estabelecida entre uma área e outra foi de 200 m, alternando-se entre os dois lados da estrada.

Em cada área amostral foi realizada uma classificação visual prévia das tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus* (Figura 3). A classificação das tocas dos tatus foi baseada na descrição de Carter e Encarnação (1983), que descrevem as tocas de *E. sexcinctus* como sendo um “U” invertido e as de *C. unicinctus* como circulares. Já para *C. bishopi* observou-se que as tocas são elípticas e, segundo Bueno et al. (2004), menores que as dos tatus. Desse modo, foi utilizada a metodologia proposta por Abba, Vizcaíno e Cassini (2007), que indica que as dimensões, a forma das tocas e a visualização de algumas destas sendo escavadas podem ser consideradas determinantes para discriminar a espécie escavadora. Entretanto, a classificação visual pode ser subjetiva, estando diretamente associada à experiência do observador (Mc DONOUGH et al., 2000). Assim, acredita-se que a caracterização morfométrica das tocas pode auxiliar na sua classificação visual tornando esta menos empírica. Desta forma, após classificação visual, as tocas foram avaliadas quanto às suas características morfométricas. As medidas de morfometria avaliadas neste estudo foram largura, altura e o ângulo da abertura. A largura e a altura da abertura das tocas foram medidas utilizando-se paquímetro e para a medida do ângulo das mesmas em relação ao solo foi utilizado clinômetro.



Figura 3 – Tocas de *Clyomys bishopi* (A), *Euphractus sexcinctus* (B) e *Cabassous unicinctus* (C) na Estação Ecológica de Itirapina

Análise dos dados – Para a análise dos dados referentes à morfometria (largura, altura e ângulo em relação ao solo) das tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus*, realizou-se análise de variância, seguido do teste de Tukey. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos. Na apresentação dos resultados, as médias são seguidas do erro padrão da média. Também foram apresentados os valores mínimos e máximos obtidos na mensuração de cada variável entre parênteses. Para testar a classificação prévia das tocas com os dados obtidos para morfometria procedeu-se a Análise de Componentes Principais (ACP) e a análise discriminante. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa MINITAB 15.0 (MINITAB, 2006).

2.2.2 Resultados

Realizou-se a avaliação morfométrica de 604 tocas registradas em 2,5 ha de campo sujo. Destas tocas, 358 foram classificadas visualmente como de *C. bishopi*, 217 de *E. sexcinctus* e 29 de *C. unicinctus*. Assim, observou-se uma densidade média de aproximadamente 143 tocas/ha para *C. bishopi*, 87 tocas/ha para *E. sexcinctus* e 12 tocas/ha para *C. unicinctus*.

As médias, erros padrões e os valores mínimos e máximos obtidos para as variáveis morfométricas das aberturas das tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus* estão descritas na tabela 1.

Tabela1 – Valores das variáveis morfométricas das aberturas das tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. uncinctus* (Média ± erro padrão da média e variação mínima e máxima das medidas)

Espécies escavadoras^a	N^b	Largura (cm)	Altura (cm)	Ângulo (°)
<i>C. bishopi</i> ^c	358	9,70 ± 0,60 (7,50 - 12,00)	9,10 ± 0,10 (7,00 - 12,00)	44,90 ± 0,47 (31 - 60)
<i>E. sexcinctus</i> ^c	217	19,90 ± 0,16 (12,00 - 24,00)	14,50 ± 0,14 (11,50 - 22,00)	55,60 ± 0,65 (30 - 80)
<i>C. uncinctus</i> ^c	29	13,00 ± 0,10 (12,00 - 14,00)	13,00 ± 0,10 (12,00 - 14,00)	77,10 ± 0,86 (70 - 90)

^a Determinada por classificação visual das aberturas das tocas.

^b Número de tocas observadas em 2,5 ha.

^c Diferença significativa ($p < 0,05$) entre as espécies para todas as variáveis morfométricas avaliadas.

Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) no teste de “Tukey” para todas as variáveis morfométricas (largura, altura e ângulo) das tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. uncinctus* (Tabela1). As aberturas das tocas escavadas por *E. sexcinctus* apresentaram largura e altura maior que as das demais espécies estudadas, sendo as menores medidas destas variáveis observadas para *C. bishopi*. Já a variável ângulo de inclinação em relação ao solo foi maior para a espécie *C. uncinctus* (Figura 4).

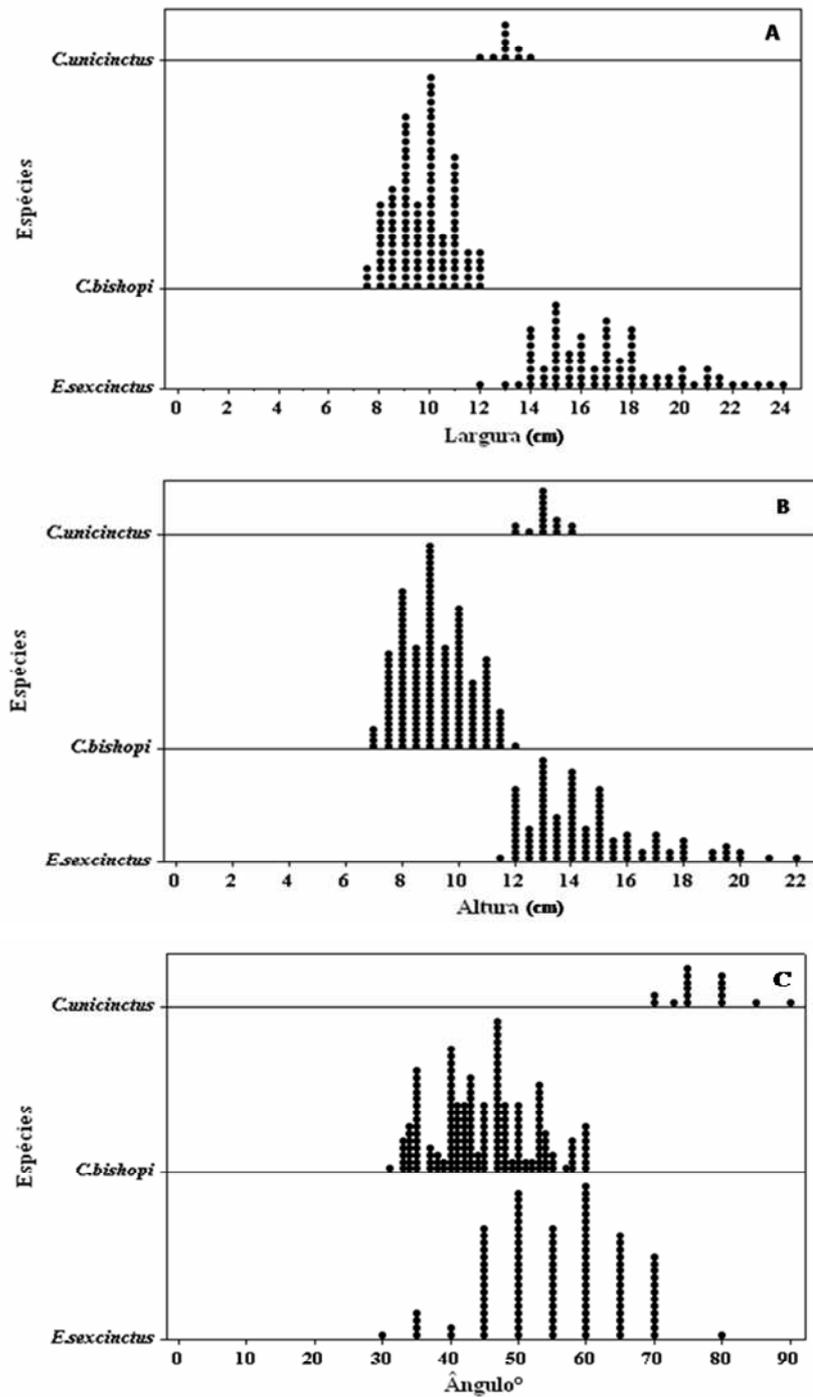


Figura 4 – Distribuição dos valores de largura (A), altura (B) e ângulo (C) das aberturas das tocas de mamíferos escavadores em área de campo sujo na Estação Ecológica de Itirapina

Apesar de existir sobreposição de valores mínimos e máximos obtidos para cada variável, as espécies ficaram segregadas na Análise dos Componentes Principais (ACP) (Figura 5). A discriminante mostrou que 99,8% das tocas podem ser diferenciadas quando se usa as três variáveis morfométricas, sendo que a variável com maior influência para ACP foi o ângulo, seguido da largura e da altura. A mesma acurácia (99,8%) foi observada quando se usa duas variáveis, desde que seja ângulo acompanhado da largura ou da altura.

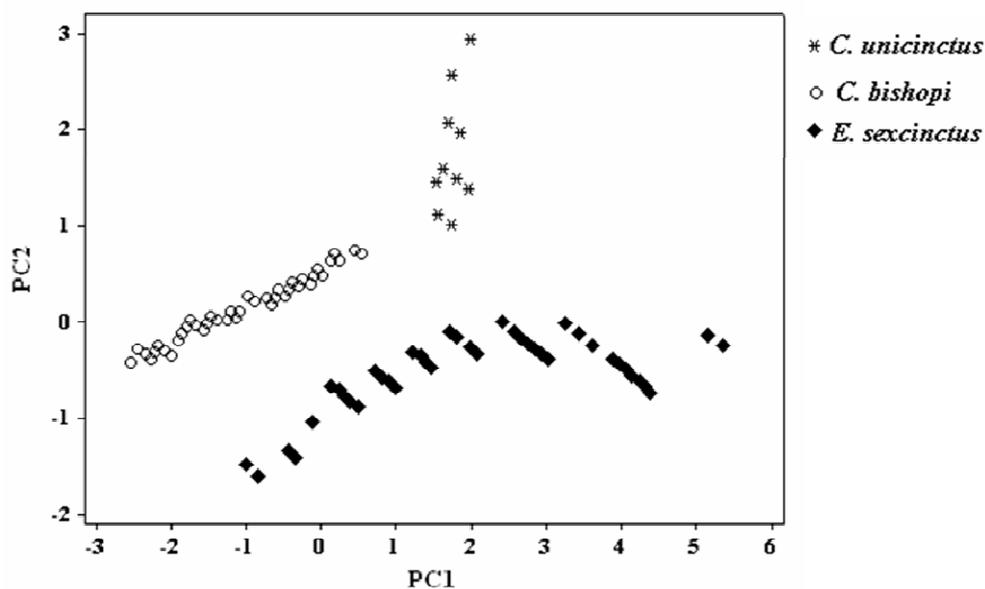


Figura 5 – Análise dos Componentes Principais das variáveis altura, largura e ângulo das aberturas das tocas de *Clyomys bishopi*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous unicinctus* em área de campo sujo na Estação Ecológica de Itirapina

2.2.3 Discussão

O uso de sinais (rastros, fezes, tocas e restos alimentares) como método indireto para o estudo de mamíferos terrestres e semiaquáticos, tem se mostrado eficiente em várias partes do mundo (STRACHAN, 1998). O presente estudo corrobora esta informação, pois com o uso de ferramentas simples e pouco onerosas (paquímetro construído com régua de 30 cm e clinômetro) para mensuração de variáveis morfométricas (largura, altura e ângulo) foi possível diferenciar as tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus*.

As diferenças significativas encontradas para as variáveis altura e largura das tocas podem ser explicadas pelas características morfológicas de cada espécie estudada, uma vez que a altura, largura, comprimento e massa corpórea de *C. bishopi* (ÁVILA-PIRES; WUTKE, 1981; NOWAK, 1999), *E. sexcinctus* e *C. uncinctus* (NOWAK, 1999) diferem consideravelmente. O ângulo da abertura das tocas em relação ao solo obtido para *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. uncinctus* também apresentou diferenças significativas entre as três espécies. Esse fato talvez possa estar relacionado a características tanto morfológicas, como inserção dos membros anteriores no corpo, quanto a aspectos comportamentais durante a escavação das tocas (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983).

As medidas de altura e largura das tocas de *E. sexcinctus* e *C. uncinctus* obtidas neste estudo são semelhantes às encontradas para estas espécies no Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), Minas Gerais, Brasil (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983). O fato de não ocorrer variações marcantes destas variáveis para as diferentes áreas de estudo mencionadas, corrobora a teoria de Wilkins e Roberts (2007) de que a morfologia de cada espécie é um dos determinantes da forma de sua toca. Apesar de não se encontrar na literatura informações a respeito das medidas de altura e largura das tocas de *C. bishopi*, estas se mostraram em média menores que as observadas para *E. sexcinctus* e *C. uncinctus*, condizendo com a menor massa corpórea descrita na literatura (BUENO; BELANTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002) para esta espécie. Entretanto, os resultados observados neste estudo para o ângulo de escavação das tocas de *E. sexcinctus* e *C. uncinctus* não corroboram as observações de Carter e Encarnação (1983), que registraram ângulo de valor inferior para *E. sexcinctus* e para *C. uncinctus*, com ausência de diferenças significativas entre as espécies. A provável explicação para a diferença entre o presente estudo e o de Carter e Encarnação (1983) está no fato que a maioria as tocas medidas no PNSC encontravam-se na base de cupinzeiros, sendo o ângulo destas tocas escavado de maneira favorável para obtenção de recurso alimentar. Já no presente estudo não se mediu nenhuma toca associada a cupinzeiro. Quando se observa o ângulo das tocas de *C. bishopi*, este se assemelha mais ao de *E. sexcinctus*, pois *C. uncinctus* tende a cavar tocas mais perpendiculares à superfície do solo.

De acordo com Carter e Encarnação (1983), somente a mensuração das variáveis altura e largura são suficientes para diferenciar as tocas de quatro espécies de tatu presentes no Cerrado brasileiro, enquanto Abba, Vizcaíno e Cassini (2007) citam que com apenas a medida da largura

é possível diferenciar as tocas de três espécies de tatus nos Pampas argentinos. No presente estudo verificamos que, apesar das médias das variáveis morfométricas se diferenciarem significativamente, essas fornecem maior acurácia para identificar a qual espécie pertence determinado grupo de toca quando avaliadas em grupo pela ACP e análise discriminante. No entanto parece não ser necessário o uso das três variáveis (ângulo, largura e altura), pois, quando se associa o ângulo da abertura das tocas em relação ao solo com largura ou altura, a acurácia obtida é a mesma. Assim, recomenda-se associar o variável ângulo com largura ou altura para identificar as tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus*.

Portanto, de acordo com os resultados obtidos nesse estudo, acredita-se que a morfometria de tocas seja uma ferramenta capaz de fornecer maior segurança para a identificação de espécies escavadoras, principalmente, nos casos em que o observador é inexperiente e objetiva-se a obtenção de registros da ocorrência dessas espécies em uma determinada área. Além disso, essa ainda é capaz de auxiliar os observadores mais experientes a tornar seus dados de identificação de tocas menos subjetivos. Desse modo, acredita-se que o uso da morfometria associado a sinais como: forma da toca, rastros e restos alimentares forneçam maior segurança na identificação de tocas de mamíferos escavadores. Para *E. sexcinctus* e *C. unicinctus* a forma das tocas são bastante evidentes, pois *E. sexcinctus* apresentam tocas em forma de “U” invertido (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983; REDFORD; WETZEL, 1985) e *C. unicinctus* com forma arredondada (CARTER; ENCARNAÇÃO, 1983). Já para *C. bishopi* as tocas possuem abertura menor e são semelhantes a uma elipse, podendo ser quase uma circunferência. Ademais, a presença de restos alimentares principalmente das palmeiras *Attalea geraensis* e *Syagrus loefgrenii*, que constituem a base da dieta de *C. bishopi* (VIEIRA, 1997), bem como a associação das tocas com estas palmeiras (BUENO et al., 2004), podem auxiliar na identificação das tocas desta espécie.

2.3 Conclusão

As medidas da altura, largura e ângulo das tocas de *C. bishopi*, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus* são de grande valia para a identificação da espécie que as produziu, resultando em uma importante ferramenta para a determinação precisa da ocorrência das mesmas, especialmente nos casos em que os observadores não tenham nenhuma experiência anterior com essas espécies.

Referências

- ABBA, A.M.; VIZCAÍNO, S.F.; CASSINI, M.H. Effects of land use on the distribution of three species of armadillos in the Argentinean Pampas. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 88, n. 2, p. 502-507, Apr. 2007.
- AGUIAR, J.M. Species summaries and species discussion. **Edentata**, Washington, n. 6, p. 3-26, Dec. 2004.
- ALHO, C.J.R. Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy Cerrado landscape. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 41-48, jan./mar. 2005.
- ÁVILA-PIRES, F.D.; WUTKE, M.R.C. Taxonomia e evolução de *Clyomys* Thomas 1916 (Rodentia Echimyidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 41, n. 3, p. 529-524, ago. 1981.
- BECKER, M.; DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília; IBAMA, 1999. 180 p.
- BELLEMAIN, E.; SWENSON, J.E.; TALLMON, D.; BRUNBERG, S.; TABERLET, P. Estimating population size of elusive animals with DNA from hunter-collected feces: four methods for brown bears. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 19, n. 1, p. 150-161, Feb. 2005.
- BONATO, V.; MARTINS, E.G.; MACHADO, G.; DA-SILVA, C.Q.; DOS REIS, R.F. Ecology of the armadillos *Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus* (Cingulata: Dasypodidae) in a brazilian Cerrado. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 1, p. 168-174, Feb. 2008.
- BRITO, B.; TROVATI, R.G.; PRADA, M. Levantamento dos mamíferos terrestres de médio e grande portes na área de influência da UHE Luís Eduardo Magalhães, região central do Tocantins. **Humanitas**, Palmas, n. 3, p. 7-20, Dez. 2001
- BUENO A.A; MOTTA-JUNIOR J.C. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v. 77, n. 1, p. 5-14. Mar. 2004.
- BUENO, A.A.; BELANTANI, S.C.S.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Feeding Ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 2002. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>. Acesso em: 30 jul. 2007.
- BUENO, A.A.; LAPENTA, M.J.; OLIVEIRA, F.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Association of the "IUCN vulnerable" spiny rat *Clyomys bishopi* (Rodentia: Echimyidae) with palm trees and armadillo burrows in southeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San José v. 52, n. 4, p. 1009-1011, Dec. 2004.

- CARTER, T.S.; ENCARNAÇÃO, C.D. Characteristics and use of burrows by four species of armadillos in Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 64, n. 1, p. 103-108, Feb. 1983.
- COSSÍOS, D.; ANGERS, B. Identification of andean felid feces using pcr-rflp. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 13, n. 2, p. 239-244, jul./dec. 2006.
- EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil**. Chicago: University of Chicago Press, 1999. v. 3, 609 p.
- EMMONS, L.H.; SHERMAN, P.; BOLSTER, D.; GOLDIZEN, A.; TERBORGH, J. Ocelot behaviour in moonlight. In: EISENBERG, J.F. (Ed.). **Advances in neotropical mammalogy**. Gainesville: Sandhill Crane Press, 1989. p. 233-240.
- FORAM, D.R.; CROOKS, K.R.; MINTA, S.C. Species identification from scat: an unambiguous genetic method. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v. 25, n. 4, p. 835-839, Dec. 1997.
- HERZOG, C.J.; KAYS, R.W.; RAY, J.C.; GOMPPER, M.E.; ZIELINSKI, W.J.; HIGGINS, R.; TYMESON, M. Using patterns in track-plate footprints to identify individual fishers. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 71, n. 3, p. 955-963, May 2007.
- GRIGIONE, M.M.; BRUMAN, P.; BLEICH, V.C.; PIERCE, B.M. Identifying individual mountain lions *Felis concolor* by their tracks: refinement of an innovative technique. **Biological Conservation**, Boston, v. 88, n. 1, p. 25-32, Apr. 1999.
- GOMPPER, M.E.; KAYS, R.W.; RAY, J.C.; LAPOINT, S.D.; BOGAN, D.A.; CRYAN, J.R.A. comparison of noninvasive techniques to survey carnivore communities in northeastern north America. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v. 34, n. 4, p. 1142-1151, Nov. 2006.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Red list of threatened species**. New York, 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso: 06 mar. 2009.
- LEWISON, R.; FITZHUGH, E.L.; GALENTINE, S.P. Validation of a rigorous track classification technique: indentifying individual mountain lions. **Biological Conservation**, Boston, v. 99, n. 3, p. 313-321, June 2001.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M.; REIS M.L. Os mamíferos da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. In: MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M. (Ed.). **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil central**. Brasília: Universidade de Brasília, 1998. p. 34-63.
- McDONOUGH, C.M.; DELANEY, M.A.; LE, P.Q.; BALCKMORE, M.S.; LOUGHRY, W.J. Burrow characteristics and habitat associations of armadillos in Brazil and the United States of America. **Revista de Biologia Tropical**, San José v. 48, n. 1, p. 109-1020, Mar. 2000.

MINITAB 15.0. **Statistical software**. State College, 2006. 1 CD-ROM.

MIOTTO, R.A.; CIOCHETI, G.; RODRIGUES, F.P.; GALETTI JR., P.M. Identification of pumas (*Puma concolor* (Linnaeus, 1771)) through faeces: a comparison between morphological and molecular methods. **Brazilian Journal Biology**, São Carlos, v. 67, n. 4, p. 963-965, Dec. 2007a. Suplemento.

MIOTTO, R.A.; RODRIGUES, F.P.; CIOCHETI, G.; GALETTI JR., P.M. Determination of the minimum population size of pumas (puma concolor) through fecal Dna analysis in two protected Cerrado areas in the brazilian southeast. **Biotropica**, Washington, v. 39, n. 5, p. 647-654, 2007b.

MOOJEN, J. Um novo gênero de Cricetidae no Brasil central. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 281-285, ago. 1965.

NOWAK, R.M. **Walker's mammals of the world**. 6th ed. Baltimore; London: The John Hopkins University Press, 1999. v. 2, 1936 p.

OLIVEIRA, J.A.; BOVINCINO. Ordem rodentia. In: REIS, N.R.; PARACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio Roberto dos Reis, 2006. p. 347-400.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN, L. Jr.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2003. p. 181-201.

RAINE, R.M. Winter habitat use and responses to sow cover of fisher (*Martes pennanti*) and marten (*Martes americana*) in southeastern Manitoba. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 61, n. 1, p. 25-34, Jan. 1983.

REDFORD, K.H. The edentates of Cerrado. **Edentata**, Washington, v. 1, n. 1, p. 4-10, Jan. 1994.

REDFORD, K.H.; WETZEL, R.M. *Euphractus sexcinctus*. **Mammalian Species**, New York, n. 252, p. 1-4, Dec. 1985.

SARGEANT, G.A.; JOHNSON, D.H.; BERG, W.E. Interpreting carnivore scent-station surveys. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 62, n. 4, p. 1235-1245, Oct. 1998.

SOUTIERE, E.C., Effects of timber harvesting on marten in Maine. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 43, n. 4, p. 850-860, Oct. 1979.

STRACHAN, R. **Mammal detective** 2nd ed. Suffolk: Whittet Books, 1998. 128 p.

THOMPSON, I.D.; DAVIDSON, I.J.; O'DONNELL, S.; BRAZEAU, F. Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 67, n. 7, p. 1816-1823, July 1989.

VIEIRA, M.V. Dynamics of a rodent assemblage in a Cerrado of southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 57, n. 1, p. 99-107, fev. 1997.

WILKINS, K.T.; ROBERTS, H.R. Comparative analysis of burrow systems of seven species of pocket gophers (Rodentia: Geomyidae). **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, v. 52, n. 1, p. 83-88, Mar. 2007.

WILSON D.E.; REEDER, D. M. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

WILSON, G.J.; FRANTZ, A.C.; POPE, L.C.; ROPER, T.J.; BURKE, T.A.; CHEESEMAN, C.L.; DELAHAY, R.J. Estimation of badger abundance using faecal DNA typing. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 40, n. 4, p. 658-666, Aug. 2003.

3 DENSIDADE DE TOCAS DE MAMÍFEROS ESCAVADORES E SUA RELAÇÃO COM A DIVERSIDADE DE VERTEBRADOS TERRESTRES NO CERRADO DA REGIÃO DE ITIRAPINA, SÃO PAULO

Resumo

Algumas espécies de mamíferos escavadores têm sido consideradas engenheiros de ecossistema por construírem microhabitats potenciais para vertebrados e invertebrados. Assim, essas espécies agiriam como “espécies-chave” nas comunidades naturais, por beneficiarem diversas outras espécies. Neste estudo testou-se a possível influência da densidade de tocas do roedor *Clyomys bishopi* e dos tatus *Cabassous unicinctus* e *Euphractus sexcinctus* na riqueza de espécies de anuros, lagartos e pequenos mamíferos. Para isso, foram amostradas dez áreas de “campo sujo”, de agosto de 2007 a janeiro de 2008, na Estação Ecológica de Itirapina, região sul do Cerrado brasileiro. Os resultados observados demonstram que, de modo geral, a densidade de tocas destes mamíferos parece influenciar positivamente na riqueza de vertebrados (anuros, lagartos e pequenos mamíferos). Entretanto, os tatus são aparentemente os que fazem a diferença, pois estes, ao contrário de *Clyomys bishopi*, cavam tocas não somente para se abrigar, mas também para se alimentar, aumentando assim, a probabilidade do uso dessas tocas por outras espécies. Portanto, estes mamíferos escavadores podem estar atuando como engenheiros de ecossistema ou espécies-chave para parte da comunidade de vertebrados que habitam as áreas de “campo sujo”.

Palavras-chave: Espécies-chave; Engenheiro de ecossistema; Mamíferos escavadores; Anuros; Lagartos; Pequenos mamíferos

Abstract

Some burrowing mammals have been considered ecosystem engineers since they build potential microhabitats for vertebrates and invertebrates. Thus, these species may function as keystone species in their communities, because they may be beneficial to several other species. In this study we tested the possible influence of the burrows density of *Clyomys bishopi* and armadillos (*Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus*) on the diversity (richness) of terrestrial vertebrates (frogs, lizards and small mammals) in a savanna (cerrado) area in southeastern Brazil. To do so, ten areas of grassland with scattered shrubs (“campo sujo”) were sampled from August 2007 to January 2008 at Itirapina Ecological Station. In general, the burrow density seems to have a positive effect on the richness of terrestrial vertebrates (frogs, lizards and small mammals). However, the armadillos are apparently the most important burrowers in this ecosystem, because they, unlikely *Clyomys bishopi*, dig burrows not only for sheltering but also for feeding, thereby increasing the probability of their use by other species. These results support the hypothesis that these burrowing mammals may function as possible ecosystem engineers or keystone species in this community.

Keywords: Keystone species; Ecosystem engineer; Burrowing mammals; Anurans; Lizards; Small mammals

3.1 Introdução

O Cerrado é considerado um dos “hotspots” mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000; SILVA; BATES, 2002), sendo a savana mais diversa e ameaçada. A diversidade de espécies do Cerrado é proporcionada por um mosaico de habitats que vai desde ambientes abertos a formações florestais (ALHO, 1993). No estado de São Paulo encontra-se parte da porção sul do Cerrado brasileiro, atualmente representada por apenas 1% dos 13,7% de cobertura original do estado. Segundo Durigan e Ratter (2006), as áreas de formações mais abertas, que representavam a menor proporção desse bioma, foram as que mais tiveram perdas. Neste contexto, a Estação Ecológica de Itirapina (EEI) é um dos últimos remanescentes de formações abertas do Cerrado paulista, apresentando fauna e flora peculiares deste ambiente.

Na EEI são encontradas quatro espécies de mamíferos escavadores pertencentes à família Dasypodidae: *Dasyus septemcinctus*, *Dasyus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Cabassous unicinctus* (BONATO et al., 2008). Essas quatro espécies de tatus são comuns em todo o Cerrado brasileiro. Também ocorre nesta área um roedor escavador da família Echimyidae, *Clyomys bishopi*, que é endêmico do Cerrado de São Paulo (VIEIRA, 1997). Entre os tatus, *E. sexcinctus* e *C. unicinctus* são as espécies mais comuns na EEI, devido ao predomínio de ambientes abertos (BONATO et al., 2008), enquanto as espécies do gênero *Dasyus* são encontradas em menor proporção por estarem relacionadas a cursos d’água (SCHALLER, 1983; REDFORD; FONSECA 1986; REDFORD, 1994; BONATO et al., 2008). A mesma preferência por formações abertas ocorre com *C. bishopi*, que segundo Vieira (1997) é a espécie de roedor mais abundante na área.

Clyomys bishopi possui o hábito de escavar e constrói tocas preferencialmente para se abrigar; já *E. sexcinctus* e *C. unicinctus*, além de escavar tocas como abrigo, também as escavam para se alimentar. Tanto as galerias de *C. bishopi* como as tocas de tatus podem servir de abrigo para outras espécies, como observado para *Cynomys* ssp. (roedores escavadores norte-americanos) (KOTLIAR et al., 1999; LOMOLINO; SMITH, 2003) e *E. sexcinctus* (tatu-peba) (RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 2003; TROVATI; BRITO, 2003; LEMOS, 2009).

A partir do final da década 1970, estudos de ecologia de comunidades começaram a relatar os possíveis efeitos positivos das espécies de mamíferos escavadores pertencentes ao

gênero *Cynomys* sobre outras populações e comunidades de vertebrados, invertebrados e também sobre os ecossistemas onde vivem (BONHAM; HANNAN, 1976; HANSEN; GOLD, 1977; CAMPBELL; CLARK, 1981; CLARK et al., 1982; AGNEW; URESK; HANSEN, 1986; MILLER; CEBALLOS; READING, 1994; ROEMER; FORREST, 1996; DESMOND; SAVIDGE, 1996; WELTZIN; ARCHER; HEITSCHMIDT, 1997; WUERTHNER, 1997; BARKO; SHAW; LESLIE, 1999; CEBBALOS; PACHECO; LIST, 1999; DAVIDSON; PARMENTER; GOSZ, 1999; KOTLIAR et al., 1999; DESMOND; SAVIDGE; ESKRIDGE, 2000; KOTLIAR, 2000; MILLER et al., 2000; KRETZER; CULLY JUNIOR 2001b; FAHNESTOCK; DETLING, 2002; DAVIS; THEIMER, 2003; BANGERT; SLOBODCHIKOFF, 2004; SMITH; LOMOLINO, 2004; BANGERT; SLOBODCHIKOFF, 2006; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2006, SHIPLEY; READING, 2006; LANTZ; CONWAY; ANDERSON, 2007; MAGLE; CROOKS, 2008). Por essas razões, a partir do final da década de 1980, *Cynomys* spp. passaram a ser considerados espécies-chave e/ou engenheiros de ecossistema (JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994; CEBBALOS; PACHECO; LIST, 1999; KOTLIAR et al., 1999). Tais termos estão relacionados a espécies que atuam como reguladoras da estrutura da comunidade e de processos do ecossistema, podendo ter importância na manutenção da biodiversidade (PAINE, 1969, 1995; MILLS; SOULE; DOAK, 1993; JONES; LAWTON; SHACHAK, 1994; BROWN, 1995; POWER et al., 1996; WHITFORT; KAY, 1999). Entretanto, Stapp (1998) afirma que pode ser prematuro classificar *Cynomys* spp. como espécie-chave, pois seus efeitos sobre outros animais pode ser mais limitado do que o sugerido. Além disso, outros estudos evidenciam que *Cynomys* spp. não apresentam nenhum efeito sobre a comunidade de formigas, plantas, roedores, répteis e anfíbios (KRETZER; CULLY JUNIOR, 2001a; LOMOLINO; SMITH, 2003; BARTZ; DRICKAMER; KEARSLEY, 2007; STAPP, 2007; SHIPLEY; READING; MILLER, 2008).

Enquanto a hipótese de que *Cynomys* spp. funcionam como espécie-chave é debatida na literatura, estudos com outras espécies de mamíferos escavadores, avaliando a existência de interações positivas em populações, comunidades e ecossistemas, vêm sendo desenvolvidos (CLAYTON; SCHMUTZ, 1999; MACHICOTE; BRANCH; VILLAREAL, 2004; ARIAS; QUINTANA; CAGNOI, 2005; DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2006, 2007, 2008; DAVIDSON; LIGHTFOOT; McINTYRE, 2008; VILLAREAL et al., 2008). Recentemente, estudos teóricos e empíricos de ecologia de comunidades indicam que as interações positivas entre organismos

podem ser tão importantes quanto as interações negativas (i.e., competição e predação) (BERTNEESS; CALLAWAY, 1994; HACKER; BERTNESS, 1999; LEVINE, 2000; BRUNO; STACHOWICZ; BERTNESS, 2003). Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a existência de uma possível relação entre a densidade de tocas de três espécies de mamíferos escavadores (*C. bishopi*, *C. unicinctus* e *E. sexcinctus*) e a riqueza de vertebrados terrestres (anuros, lagartos e pequenos mamíferos) em ambiente de campo sujo na Estação Ecológica de Itirapina.

3.2 Desenvolvimento

3.2.1 Material e Métodos

Área de estudo – A EEI pertence à unidade geomorfológica da “Província de Cuestas Basálticas”, estando inserida em uma região denominada de Planalto de São Carlos com altitudes que vão de 705 a 750 m. Esta se localiza entre os municípios de Itirapina e Brotas entre as coordenadas 22 ° 00’ a 22° 15’ S e 47 ° 45’ a 48 ° 00’W. A EEI é um fragmento de Cerrado com aproximadamente 2.400 ha, inserido em uma matriz de áreas cultivadas de pinus (*Pinus* spp.), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), cana de açúcar (*Saccharum officinarum*), laranja (*Citrus aurantium*) e áreas de pastagens (predominando *Brachiaria decumbens*).

As principais fisionomias da EEI são campo sujo com 1.250 ha e campo cerrado com 370 ha. A paisagem é também composta por áreas de várzeas, fragmentos de cerrado *sensu stricto*, florestas de galeria, floresta paludosa e cerradão. Além das fisionomias nativas citadas, existem ainda duas áreas que eram de cultivo de *Pinus* spp., mas que atualmente encontra-se cerrado em fase de regeneração e uma terceira área de aproximadamente 25 ha que ainda é destinada à silvicultura de *Pinus* spp. Ademais, *Pinus* spp., *Eucalyptus* spp., *Brachiaria decumbens* e *Melinis minutiflora* são espécies invasoras em praticamente todos os ambientes da EEI.

Como em outras regiões de Cerrado, os municípios de Itirapina e Brotas apresentam clima mesotérmico com sazonalidade acentuada. Duas estações do ano podem ser caracterizadas nessa região: o inverno com baixa pluviosidade (32 a 88 mm) e temperaturas amenas (16 e 20° C) de abril a setembro e o verão com pluviosidade e temperaturas elevadas (117 a 257 mm e 20 e 22° C, respectivamente) de outubro a março. Entretanto, pode ser observada a ocorrência de anos atípicos, com distribuição variável das chuvas ao longo dos meses, encurtando ou aumentando o período chuvoso.

Área amostral – A amostragem foi realizada em área de campo sujo, por esta ser a fisionomia predominante na EEI e pela necessidade de se excluir a variação fitofisionômica comum do Cerrado. Esta variação pode influenciar na abundância de várias espécies nos ambientes encontrados nesse bioma (campo, campo sujo, cerrado, cerradão, mata ciliar, veredas e outros), uma vez que diferenças já foram descritas para os três grupos de vertebrados terrestres aqui estudados: anuros (BRANDÃO; ARAÚJO, 1998, 2001; BRASILEIRO et al., 2005), lagartos (BRANDÃO; ARAÚJO, 1998, 2001; NOGUEIRA; VALDUJO; FRANÇA, 2005, MESQUITA et al., 2006; VITT et al., 2007) e pequenos mamíferos (ALHO, 1981; LANCER; ALHO, 2001; ALHO, 2005).

As áreas de campo sujo apresentam cobertura predominantemente composta de gramíneas, entremeadas por arbustos esparsos, espécies tipicamente campestres e poucos indivíduos de espécies arbóreas de porte reduzido. Entre as espécies de arbustos destacam-se *Annona* spp. (araticum), *Campomanesia pubescens* (gabirola) e *Caryocar brasiliense* (pequi) e entre as espécies de porte pequeno, sobressaem-se *Jacaranda caroba* e as palmeiras *Attalea geraensis* e *Syagrus petraea*.

Delineamento amostral – As amostragens deste estudo foram planejadas de forma a contemplar uma variação na densidade de tocas dos mamíferos escavadores suficiente para testar a hipótese de que essas tocas tenham algum efeito na riqueza e abundância de espécies de pequenos vertebrados. A alternativa de trabalhar em áreas com e sem mamíferos escavadores foi descartada logo de início, pois não são conhecidas áreas de cerrado preservado nas quais não ocorram pelo menos duas ou três espécies de tatus. Outra alternativa seria fechar as tocas experimentalmente, mas a duração de um estudo desse tipo talvez tivesse que ser muito mais longa para que um eventual efeito pudesse ser detectado. Portanto, para amostragem da densidade de tocas de mamíferos escavadores, bem como da riqueza de espécies de pequenos vertebrados terrestres (anuros, lagartos e pequenos mamíferos) na EEI, foram avaliadas dez áreas amostrais (Aa1 a Aa10), medindo 0,25 ha cada, ao longo de uma área extensa de campo sujo. Essas áreas foram demarcadas a 50 m da borda da principal estrada de terra que corta a EEI. A distância estabelecida entre uma área e outra foi de 200 m, sendo que a disposição destas alternava-se entre os dois lados da estrada (Figura 1).

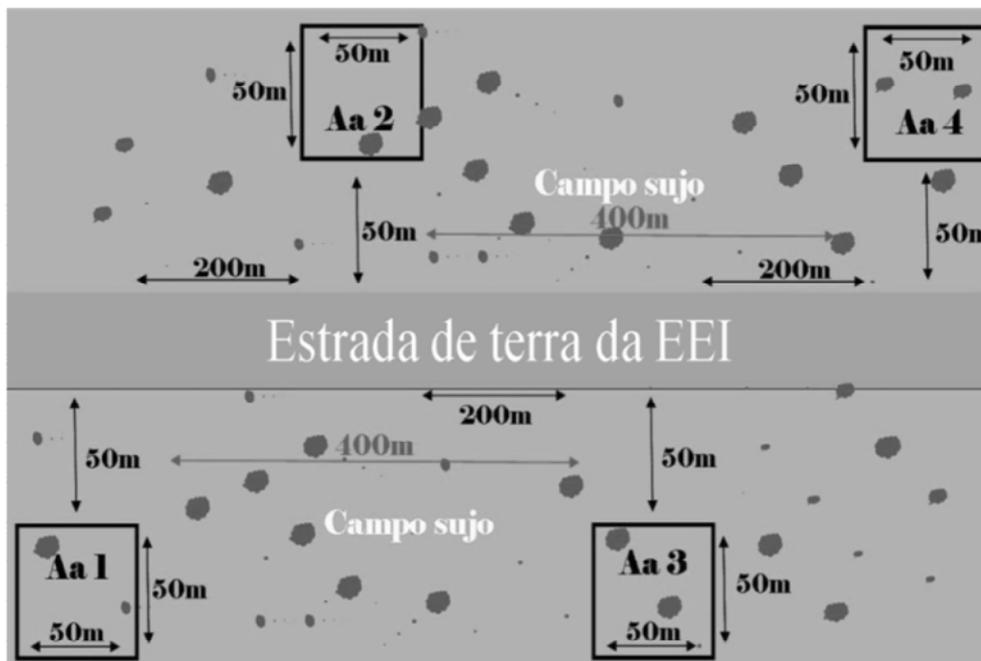


Figura 1 – Esquema demonstrativo da distribuição das áreas amostrais (Aa) na fisionomia de campo sujo na Estação Ecológica de Itirapina (EEI)

Em cada área amostral foi realizada a contagem das tocas de *C. bishopi*, *C. unicinctus* e *E. sexcinctus*, a fim de se estimar sua densidade. Após essa contagem, foram instaladas por área, quatro estações de armadilhas de interceptação e queda (AIQ), formando um Y, e seis armadilhas tipo Tomahawk dispostas em linha. As AIQ foram compostas de quatro baldes de 35 litros enterrados e interligados por cercas de telas de 70 cm de altura, fixadas ao solo a uma profundidade de 10 cm. Desta forma, constituiu-se uma barreira que conduzia as espécies de anuros, lagartos e pequenos mamíferos ao interior dos baldes. Cada estação de AIQ localizava-se a uma distância de 15 m da extremidade das áreas amostrais, havendo uma estação para cada extremidade da área. Desta forma, foram utilizadas 16 AIQ por área (quatro estações) (Figura 2), totalizando 160 armadilhas nas dez áreas amostrais.

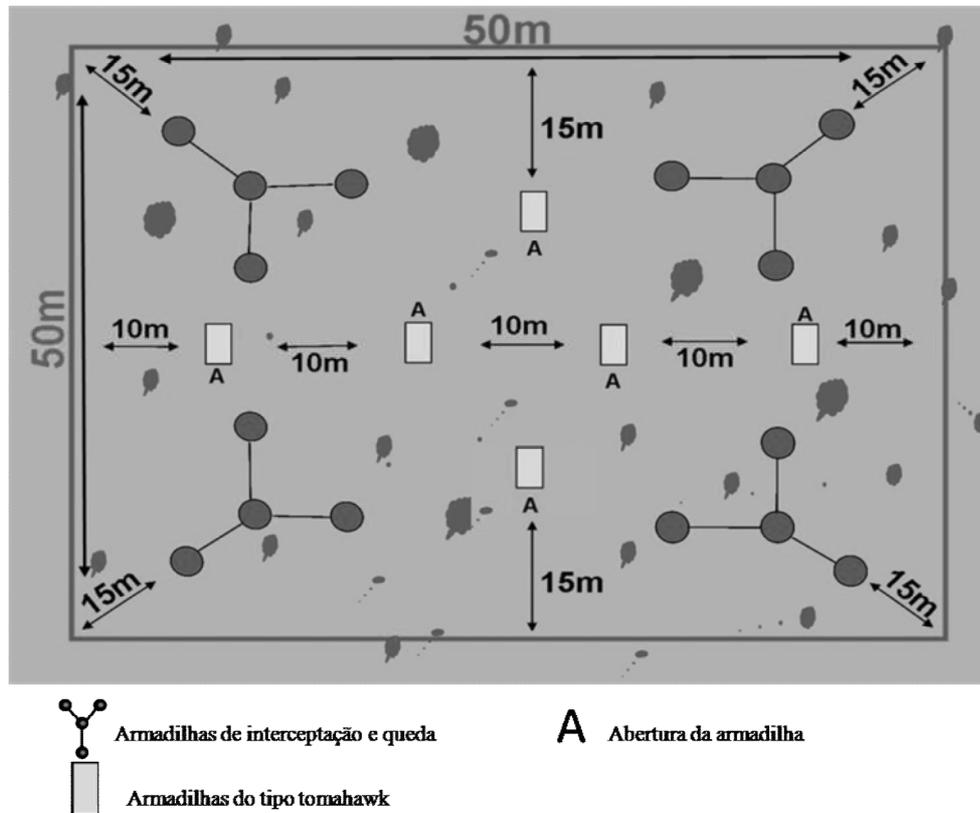


Figura 2 – Distribuição das armadilhas de interceptação e queda (AIQ), das armadilhas do tipo Tomahawk e disposição de suas respectivas aberturas no interior da área amostral

As armadilhas do tipo Tomahawk apresentavam as seguintes medidas: 35 cm de comprimento, 20 cm de largura e 20 cm de altura. Quatro dessas armadilhas foram dispostas em linha, a 10 m da lateral da área amostral e equidistantes entre si. Essa linha de armadilhas foi disposta no centro das áreas com as respectivas aberturas alternadas uma em relação a outra. Além disso, duas armadilhas Tomahawk foram posicionadas a 15 m das bordas de cada área, perpendiculares à linha de quatro armadilhas. Assim, instalaram-se seis armadilhas Tomahawk por área amostral (Figura 2), totalizando 60 armadilhas. Nestas armadilhas foi utilizado como isca uma mistura constituída de farinha de trigo (500g), fubá (250g), ração canina úmida (50g), canela em pó (20g), óleo de soja (30 ml) e água (150 ml) que era substituída a cada dois dias.

Período amostral – O período de captura, marcação e recaptura dos anuros, lagartos e pequenos mamíferos foi de agosto de 2007 a janeiro de 2008, incluindo desse modo, uma estação seca e uma chuvosa. A cada mês foram realizados dois períodos de amostrais com duração de

sete dias cada e intervalo de seis dias entre os mesmos. Entre as coletas mensais estabeleceu-se um intervalo de 10 dias. Assim, foram realizados 84 dias de amostragem distribuídos em seis meses.

Análise dos dados – Para comparar a densidade de tocas por hectare entre as áreas amostrais, o número de tocas de *C. bishopi*, tatus (*C. unicinctus* e *E. sexcinctus*) e o total de tocas observado por área amostral foi multiplicado por quatro, já que cada área apresentava um quarto de hectare. Comparamos a densidade de tocas nas áreas amostrais de campo sujo, levando-se em consideração o número de tocas de *C. bishopi*, de tatus (*C. unicinctus*, *E. sexcinctus*) e o total de tocas (*C. bishopi*, *C. unicinctus*, *E. sexcinctus*). Avaliamos também se existia correlação entre a densidade de tocas de *C. bishopi* e tatus. O agrupamento das tocas das duas espécies de tatus ocorreu devido à baixa densidade de tocas de *C. unicinctus*.

Na execução das análises não foram considerados como participantes da amostragem de riqueza de espécies (i.e., variável dependente) *C. bishopi* e os tatus (*C. unicinctus* e *E. sexcinctus*), por estas serem as espécies aqui consideradas como espécies-chave ou engenheiros de ecossistema, responsáveis por sua vez pela escavação das tocas (i.e., pela variável independente).

Foram calculadas a riqueza de espécies e sua abundância por meio da frequência de ocorrência de capturas dessas espécies por área amostral. A frequência de ocorrência é representada pelo número de capturas de uma determinada espécie sobre o total de espécies capturadas na área, expressa em porcentagem. Outro cálculo realizado foi a frequência de ocorrência do número total de indivíduos capturados por área (número total de indivíduos por área sobre o total de indivíduos das dez áreas dado em porcentagem). Em seguida, calculou-se a dominância para o número total de capturas em cada uma das áreas amostradas usando índice de Berger Parker (MAGURRAN, 1988).

A comparação de amostras com números diferentes de indivíduos pode levar a conclusões errôneas sobre a riqueza de espécies, uma vez que o número de espécies está relacionado ao número de indivíduos capturados (MELO et al., 2003; BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2006; MORAES; SAWAYA; BARELLA, 2007). Desse modo, devido à variação no número de capturas entre as áreas amostrais, utilizou-se do método de rarefação (SANDERS, 1968; KREBS, 2000) para comparar a riqueza. Este método torna as amostras homogêneas, considerando o mesmo número de indivíduos para todas estas, baseado no tamanho da menor amostra (unidade

amostral com menor número de indivíduos capturados). Para estas análises foi utilizado o programa ECOSIM 7.0 (GOTELLI; ENTSMINGER, 2001). O Programa permite fixar o número de indivíduos registrado nas amostras maiores ao da menor amostra, estimando a riqueza e a dominância para este número de indivíduos retirados aleatoriamente da amostra. Para as estimativas, foram realizadas 1.000 aleatorizações, sendo o resultado uma média com o desvio padrão associado a esta. Para verificar se existia diferença de riqueza de espécies entre as áreas amostrais, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis.

A riqueza de espécies nas áreas amostrais para anuros, lagartos e pequenos mamíferos também foi analisada por curvas de acumulação, confeccionadas por meio de uma matriz de espécies por amostra (GOTELLI; COLWELL, 2001), obtidas para cada área amostral. Cada dia de amostragem com armadilhas foi considerado uma amostra, o que resultou no total de 84 amostras para cada uma das áreas. As curvas foram calculadas com o programa EstimateS 7.5.2 (COLWELL, 2005), com 1.000 aleatorizações. O programa gera 1.000 curvas de rarefação de espécies, aleatorizando a ordem das amostras sem reposição. Assim, cada ponto da curva corresponde à média das 1.000 curvas geradas com o desvio padrão associado.

Os estimadores usados para construção das curvas de rarefação foram o de “*S_{obs} mean*” (Sobs) e “*Chao1 mean*” (Chao1) (COLWELL, 2005). O estimador Sobs fornece o número de espécies de um grupo acumulado de amostras fixas dos dados observados (COLWELL, 2005), o que significa que as curvas de rarefação são geradas sem extrapolação dos dados, baseando-se no número exato de espécies observadas na amostra, utilizando a fórmula (1):

$$S_{obs} = \sum_{j=1}^H s_j \quad (1)$$

onde H é o número de quadrantes da matriz (número de espécies por período amostral), j é o número de indivíduos da espécie encontrado em cada amostra e S_j é a frequência de ocorrência das espécies na amostra.

O índice Chao1 estima o número de espécies encontradas com base no número de espécies raras da amostra, usando a fórmula (2):

$$Chao1 = S_{obs} + (a2 + 2b) \quad (2)$$

onde S_{obs} é o número de espécies observadas na amostra, a é o número de espécies observadas que são representadas por único indivíduo na amostra e b é o número de espécies observadas com dois indivíduos na amostra. Segundo Colwell e Coddington (1994), esse é um estimador indicado para áreas amostrais pequenas, sendo usado comumente em inventários de diferentes grupos de animais.

Finalmente, foi realizada uma análise de regressão para avaliar se a riqueza de espécie é dependente do número de tocas de *C. bishopi* (N C), de tatus (N T) e do total de tocas, independente da espécie estudada (N Total). Essas análises foram feitas no programa MINITAB 15.0 (MINITAB, 2006).

3.2.2 Resultados

Nas dez áreas amostrais (0,25 ha cada) registrou-se um total de 604 tocas, sendo 358 de *C. bishopi*, 217 de *E. sexcinctus* e 29 de *C. unicinctus* (Tabela 1), o que corresponde a uma densidade que variou de 108 a 176 tocas para *C. bishopi* por hectare, de 56 a 168 de tatus por hectare e de 176 a 334 para tocas totais por hectare (Figura 3). Não houve correlação entre a densidade de tocas de *C. bishopi* e tatus ($r = 0,49$, $t = 0,64$, $p = 0,15$) nas áreas amostrais (Aa1 a Aa10).

Tabela 1 – Número de tocas de *Clyomys bishopi*, *Cabassous unicinctus* e *Euphractus sexcinctus* registradas nas áreas amostrais (0,25 ha) de campo sujo da EEI

Espécies	Áreas amostrais									
	Aa1	Aa2	Aa3	Aa4	Aa5	Aa6	Aa7	Aa8	Aa9	Aa10
<i>Clyomys bishopi</i>	40	27	44	38	39	42	35	28	36	30
<i>Cabassous unicinctus</i>	3	4	8	3	2	3	2	1	1	3
<i>Euphractus sexcinctus</i>	17	14	34	19	23	19	25	25	31	11
Total	60	45	86	60	64	64	62	54	68	44

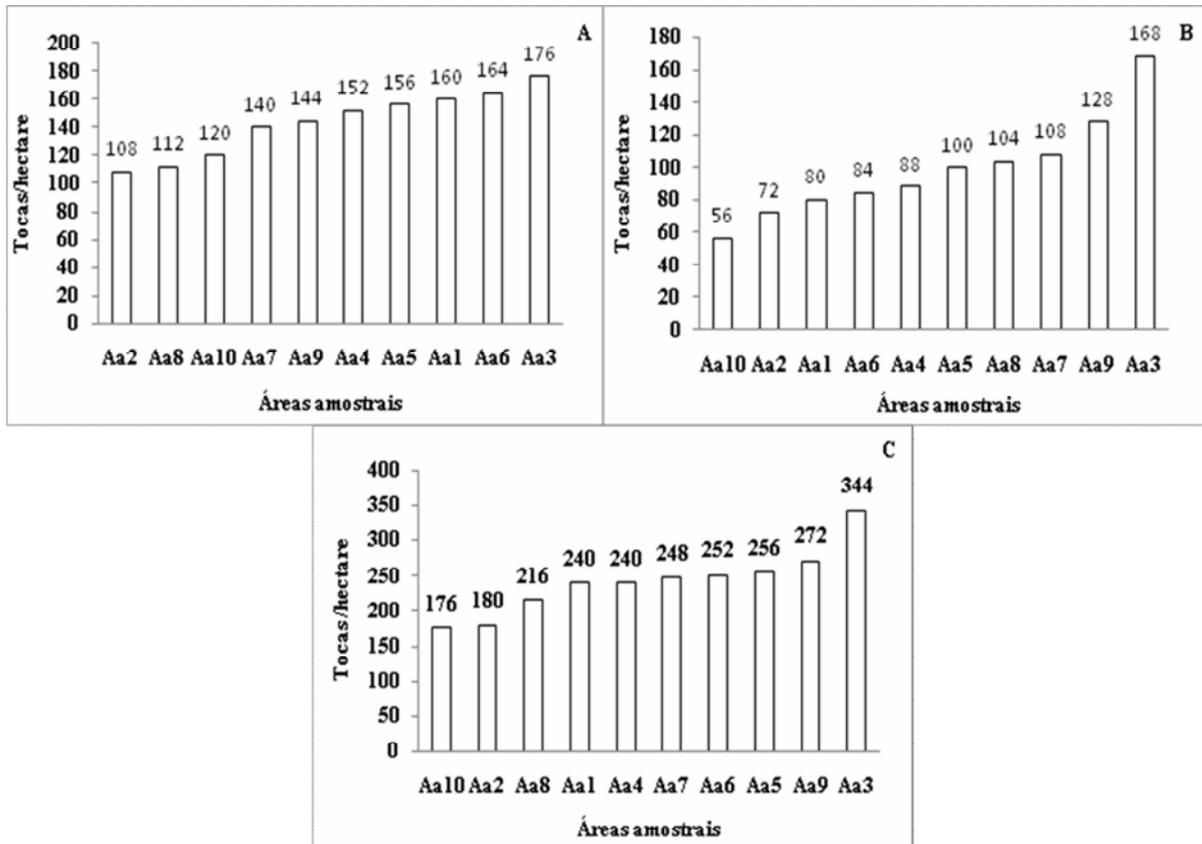


Figura 3 – Densidade (em ordem crescente) de tocas de *C. bishopi* (A), tatus (*C. unicinctus* e *E. sexcinctus*) (B) e total (C) (*C. bishopi*, *C. unicinctus* e *E. sexcinctus*) estimadas para área de campo sujo na EEI

Considerando as dez áreas amostrais, o esforço de armadilhagem foi de 13.440 armadilhas dia para as AIQ e 5.040 armadilhas dia para as Tomahawk. Foram capturados 1.340 vertebrados distribuídos entre anuros (N = 781), lagartos (N = 470) e pequenos mamíferos (N = 87), totalizando 12 famílias, 21 gêneros e 26 espécies. A maioria das espécies foi capturada em quase todas as áreas amostrais. Apenas oito das 26 espécies registradas ocorreram em menos da metade das áreas. As espécies com menor sucesso de captura foram *Scinax* cf. *similis* (anuro), *Kentropyx paulensis* (lagarto) e *Monodelphis kunsi* (mamífero), e as com maior sucesso foram *Physalaemus nattereri* (anuro), *Mabuya dorsivittata* (lagarto), *Calomys tenner* e *Necomys lasiurus* (pequenos mamíferos) (Tabela 2).

Tabela 2 – Lista de espécies, número de indivíduos (N) e abundância por espécies (%) para o total de indivíduos capturados nas áreas amostrais de campo sujo na EEI

FAMÍLIA	Número de capturas/área amostral												Total									
	Espécies		Aa1		Aa2		Aa3		Aa4		Aa5			Aa6		Aa7		Aa8		Aa9		Aa10
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Anuros																						
BUFONIDAE																						
<i>Bufo schneideri</i>	3	1,0	-	-	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
MYCROHYLIDAE																						
<i>Chiasmocleys albopunctata</i>	2	0,6	3	1,6	2	1,5	8	5,5	1	0,8	-	-	4	4,0	-	-	1	1,0	-	-	-	21
LEPTODACTYLIDAE																						
<i>Leptodactylus fuscus</i>	5	1,6	1	0,5	3	2,2	8	5,5	2	1,6	-	-	-	-	-	-	1	1,0	-	-	-	20
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	17	5,5	19	10,3	6	4,5	11	7,6	5	3,9	3	4,2	2	2,0	3	3,7	6	6,0	6	6,6	6	78
LEIUPERIDE																						
<i>Physalaemus sp.</i>	88	28,7	19	10,3	12	9,0	7	4,8	17	13,1	4	5,6	5	5,0	1	1,2	6	6,0	6	6,6	6	165
<i>Physalaemus cuvieri</i>	80	26,1	11		17	12,8	9	6,2	8	6,2	4	5,6	5	5,0	4	5,0	7	7,0	2	2,2	2	147
<i>Physalaemus fuscumaculatus</i>	12	3,9	17	9,2	13	9,8	23	15,8	16	12,4	3	4,2	4	4,0	5	6,2	4	4,0	8	8,8	8	105
<i>Physalaemus nattereri</i>	29	9,5	18	10,0	18	13,5	19	13,1	20	15,5	21	29,5	17	17,2	9	11,2	21	21,0	26	28,6	26	198
CYCLORAMPHIDE																						
<i>Proceratophrys sp.</i>	14	4,6	14	7,6	6	4,5	6	4,1	-	-	-	-	1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	41
HYLIDAE																						
<i>Scinax cf. similis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,0	-	-	-	2
Total	250	-	102	-	78	-	91	-	69	-	35	-	38	-	22	-	48	-	48	-	48	781
Lagartos																						
TEIIDAE																						
<i>Ameiva ameiva</i>	1	0,3	2	1,1	1	0,7	2	1,4	-	-	1	1,4	-	-	1	1,2	-	-	6	6,6	6	14
<i>Cnemidophorus cf. ocellifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12,1	20	25,0	-	-	1	1,1	1	33
<i>Kentropyx paulensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
POLYCROTIDAE																						
<i>Anolis meridionalis</i>	6	2,0	6	3,3	13	9,8	5	3,5	9	7,0	10	14,0	8	8,1	6	7,5	6	6,0	4	4,4	4	73
GYMNOPHTALMIDAE																						
<i>Cecosaura ocellata</i>	3	1,0	2	1,1	1	0,7	-	-	-	-	2	2,8	-	-	1	1,2	-	-	-	-	-	9
<i>Micrablepharus atticolus</i>	12	3,9	15	8,1	10	7,5	14	9,6	9	7,0	-	-	9	9,1	7	8,7	2	2,0	-	-	-	78
<i>Pantodactylus schreibersii</i>	9	2,9	15	8,1	4	3,0	9	6,2	1	0,8	1	1,4	10	10,1	3	3,7	7	7,0	7	7,7	7	66
SCINCIDAE																						
<i>Mabuya dorsivittata</i>	13	4,2	34	18,5	16	12,0	16	11,0	26	20,1	13	18,3	15	15,1	13	16,2	23	23,0	15	16,5	15	168
<i>Mabuya sp.</i>	4	1,3	1	0,5	2	1,5	-	-	2	1,6	1	1,4	-	-	-	-	-	-	1	1,1	1	9
Total	48	-	75	-	47	-	46	-	49	-	28	-	54	-	51	-	38	-	34	-	34	470
Mamíferos																						
MURIDAE																						
<i>Calomys tener</i>	1	0,3	1	0,5	-	-	4	2,7	3	2,3	2	2,8	1	1,0	4	5,0	4	4,0	3	3,3	3	23
<i>Necomys lasiurus</i>	3	1,0	1	0,5	2	1,5	1	0,7	3	2,3	3	4,2	2	2,0	2	2,5	3	3,0	3	3,3	3	23
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	2	0,6	4	2,2	2	1,5	3	2,1	2	1,6	2	2,8	-	-	1	1,2	3	3,0	2	2,2	2	21
<i>Oryzomys subflavus</i>	1	0,3	-	-	1	0,7	-	-	1	0,8	1	1,4	-	-	-	-	2	2,0	-	-	-	6
<i>Rattus rattus*</i>	-	-	-	-	2	1,5	-	-	1	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
DILDELFHIDAE																						
<i>Gracilinanus agilis</i>	1	0,3	1	0,5	1	0,7	-	-	1	0,8	-	-	3	3,0	-	-	2	2,0	-	-	-	9
<i>Monodelphis kunsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0	-	-	-	-	1	1,1	1	2
Total	8	-	7	-	8	-	8	-	11	-	8	-	7	-	7	-	14	-	9	-	9	87
Total de indivíduos	306		184		133		145		129		71		99		80		100		91		91	1338

*Espécie invasora

A Aa6 foi a que apresentou menor número de capturas de indivíduos ($N = 71$), espécies ($S = 15$), gêneros ($G = 11$) e famílias ($F = 7$) e a área Aa1 apresentou maior taxa de capturas de indivíduos ($N = 306$), espécies ($S = 21$), gêneros ($G = 16$) e famílias ($F = 11$) (Tabela 3). A frequência de ocorrência do número total de indivíduos capturados por área variou de 5,37 a 22,85 (Figura 4).

Tabela 3 – Número de famílias, gêneros, espécies e indivíduos capturados nas áreas amostrais de campo sujo na EEI

Riqueza	Áreas amostrais									
	Aa1	Aa2	Aa3	Aa4	Aa5	Aa6	Aa7	Aa8	Aa9	Aa10
Número de famílias	11	10	11	9	9	7	10	7	9	8
Número de gêneros	17	14	16	12	15	11	13	12	13	11
Número de espécies	21	19	20	16	19	15	16	15	17	15
Número de indivíduos	306	184	133	145	129	71	99	80	100	91

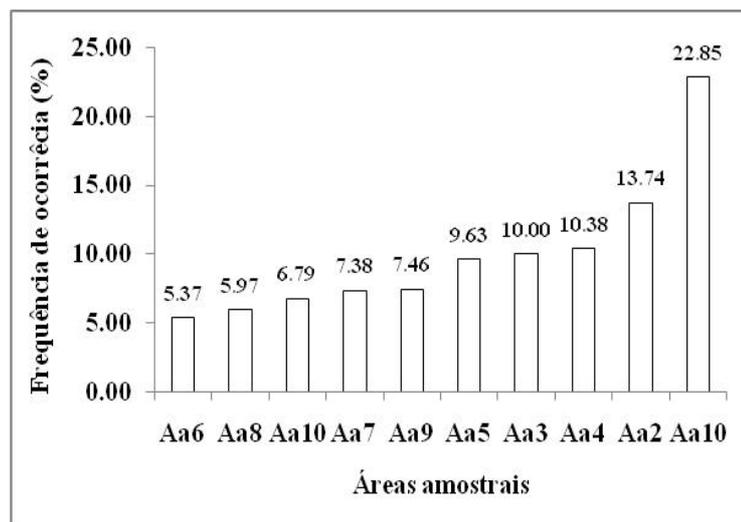


Figura 4 – Frequência de ocorrência em ordem crescente do número total de indivíduos capturados por área amostral de campo sujo da EEI

Foram observadas diferenças entre as áreas amostrais quanto às espécies dominantes. Os anuros foram o grupo dominante em 60% das áreas e os lagartos nos outros 40%, não ocorrendo dominância por mamíferos em nenhuma área. Entre as seis famílias de anuros, a Leiuperide predominou, uma vez que *Physalaemus nattereri* foi a espécie que ocorreu em maior número de áreas (40%). A segunda espécie a ocupar mais áreas (30%) foi *Mabuya dorsivittata*, lagarto da família Scincidae (Tabela 4).

Tabela 4 – Espécies dominantes (dominância observada e estimada) em cada área amostral de campo sujo da EEI. D_{obs} = Dominância observada; D_{est} = Média e desvio padrão da dominância obtida por rarefação para $N = 71$ indivíduos

Áreas amostrais	Espécie dominante	D_{obs} (%)	D_{est} (%) ($N = 71$)
Aa1	<i>Physalaemus</i> sp.	28,70	30,50 ± 0,00
Aa2	<i>Mabuya dorsivittata</i>	18,50	18,80 ± 0,00
Aa3	<i>Physalaemus nattereri</i>	13,40	15,20 ± 0,00
Aa4	<i>Physalaemus fuscomaculatus</i>	15,80	16,50 ± 0,00
Aa5	<i>Mabuya dorsivittata</i>	20,10	20,70 ± 0,00
Aa6	<i>Physalaemus nattereri</i>	29,20	29,20 ± 0,00
Aa7	<i>Physalaemus nattereri</i>	17,20	17,80 ± 0,00
Aa8	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	25,00	24,90 ± 0,00
Aa9	<i>Mabuya dorsivittata</i>	23,00	23,70 ± 0,00
Aa10	<i>Physalaemus nattereri</i>	28,60	28,50 ± 0,00

As curvas de acumulação construídas para as áreas amostrais, na sua maioria, não atingiram a assíntota, a não ser para a área Aa4. Entretanto, a média de espécies observada (S_{obs}) e estimada (Chao1) dentro de cada área apresentou pequena variação. A média do número de espécies observadas nas áreas amostrais variou de 15 a 21 e a de espécies estimadas de 15,60 a 23,0 (Figura 5). Já a média da riqueza de espécies obtida por rarefação ($N = 71$) apresentou variação de 14,30 (Aa1) a 17,56 (Aa3) (Tabela 5), não sendo observada diferença significativa entre a riqueza das áreas amostrais ($H = 9, 0; p = 0,440$).

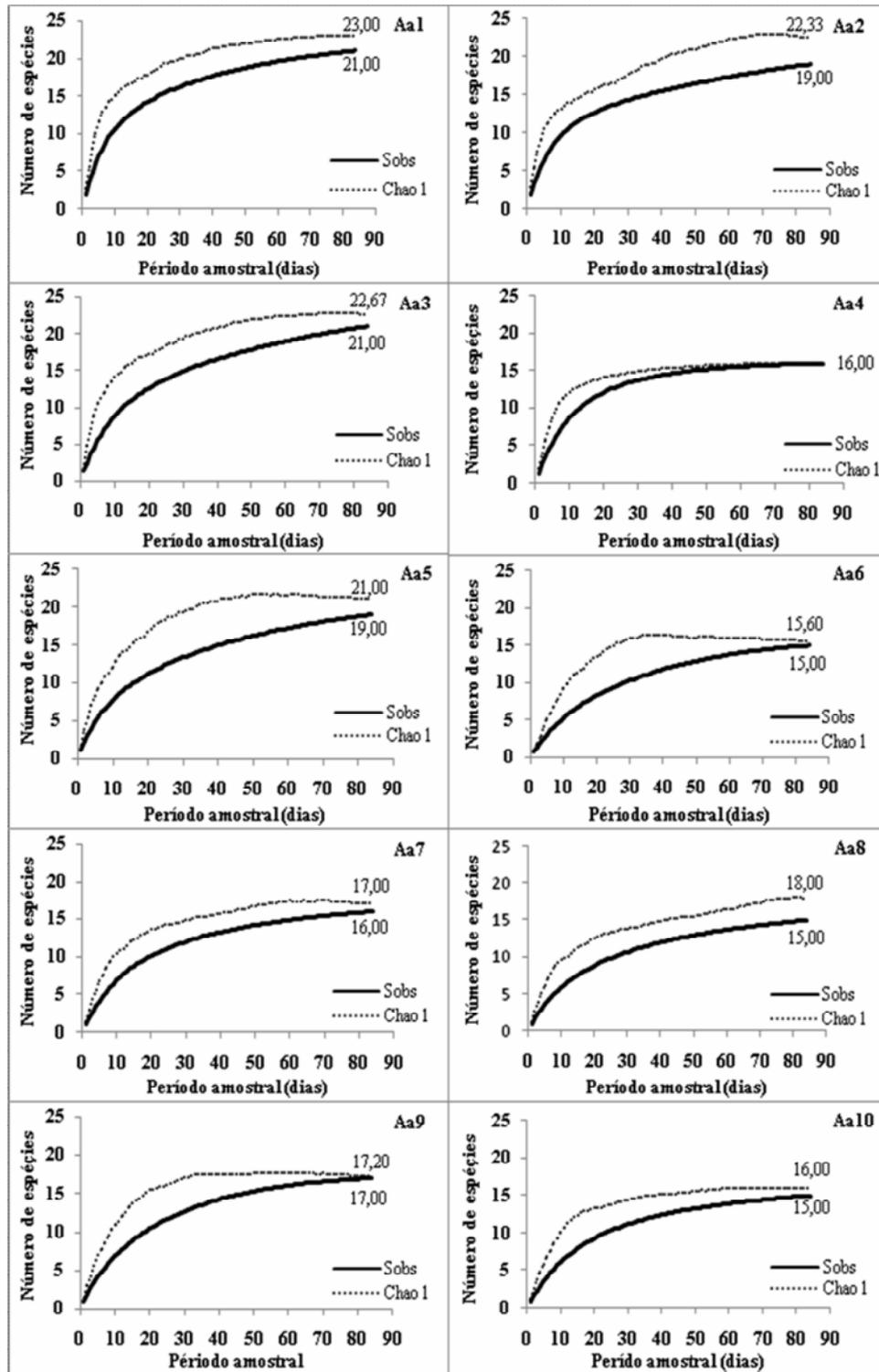


Figura 5 – Curva de acumulação das espécies de anuros, lagartos e mamíferos capturados nas áreas amostrais de campo sujo da EEI

Tabela 5 – Densidade de tocas (por hectare) e riqueza de espécies de anuros lagartos e pequenos mamíferos registrada nas áreas amostrais de campo sujo da EEI. D C = Densidade de tocas de *C. bishopi*. D T = Densidade de tocas de tatus. D Total = Densidade de tocas total. R_{obs} = Riqueza observada. S_{obs} = Média e desvio padrão da riqueza observada. R_{Chao1} = Média e desvio padrão da riqueza estimada pelo estimador “Chao1mean”. R_{raref} = Média e desvio padrão da riqueza obtida por rarefação para N = 71 indivíduos

Áreas amostrais	D C	D T	D Total	R _{obs}	S _{obs}	R _{Chao1}	R _{raref}
Aa1	160	80	240	21,00	21,00 ± 1,53	23,00 ± 2,89	14,30 ± 1,59
Aa2	108	72	180	19,00	19,00 ± 1,84	22,33 ± 4,13	14,80 ± 1,38
Aa3	176	168	344	21,00	21,00 ± 1,92	22,67 ± 2,21	17,56 ± 1,45
Aa4	152	88	240	16,00	16,00 ± 0,49	16,00 ± 0,25	15,50 ± 0,97
Aa5	156	100	256	19,00	19,00 ± 1,63	21,00 ± 2,59	15,70 ± 1,38
Aa6*	168	84	252	15,00	15,00 ± 1,02	15,60 ± 1,19	15,00 ± 0,00
Aa7	140	108	248	16,00	16,00 ± 1,16	17,00 ± 1,82	15,00 ± 0,78
Aa8	112	104	216	15,00	15,00 ± 1,77	18,00 ± 4,18	14,60 ± 0,60
Aa9	144	128	272	17,00	17,00 ± 0,69	17,20 ± 0,62	16,00 ± 0,84
Aa10	120	56	176	15,00	15,00 ± 1,39	16,00 ± 1,82	15,40 ± 0,71

* Área com menor número de indivíduos capturados N = 71.

A abundância de pequenos vertebrados terrestres não parece ser influenciada pela densidade de tocas de mamíferos escavadores (tocas de *Clyomys*, $r^2 = 0,025$, $p = 0,661$; tocas de tatus, $r^2 = 0,033$, $p = 0,615$; tocas totais, $r^2 = 0,002$, $p = 0,908$).

A riqueza de pequenos vertebrados terrestres também não parece ser influenciada pela densidade de tocas de mamíferos escavadores quando se utiliza a riqueza observada e a riqueza estimada por Chao1 nas regressões, mas parece haver um efeito relativamente importante quando se utiliza a riqueza obtida por rarefação (Tabela 6) com relação ao número de tocas de tatus e de tocas totais (Figuras 6 e 7).

Tabela 6 – Resultados (r^2 e p) das análises de regressão para testar possíveis efeitos da densidade de tocas de mamíferos escavadores sobre a riqueza de espécies de vertebrados terrestres (anuros lagartos e pequenos mamíferos) no campo sujo da EEI. D C = Densidade de tocas de *C. bishopi*. D T = Densidade de tocas de tatus. D Total = Densidade de tocas total por hectare. R_{obs} = riqueza observada de espécies. R_{Chao1} = Riqueza estimada pelo estimador Chao1. R_{raref} = riqueza obtida por rarefação (N = 71 indivíduos)

Densidade de tocas	R_{obs}		R_{Chao1}		R_{raref}	
	r^2	p	r^2	p	r^2	P
D C	0,162	0,249	0,020	0,693	0,237	0,153
D T	0,140	0,287	0,070	0,461	0,588*	0,010*
D Total	0,199	0,196	0,060	0,495	0,559*	0,013*

*Resultados significativos

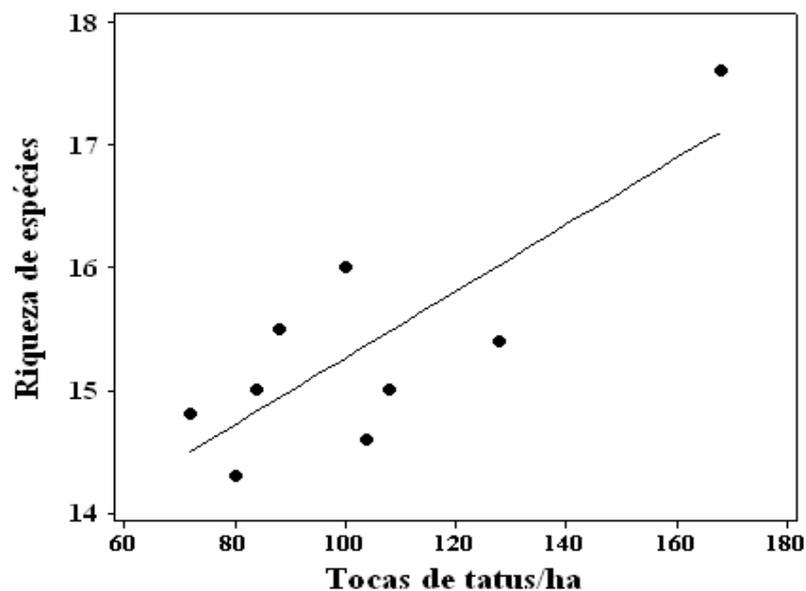


Figura 6 – Riqueza de espécies obtida por rarefação (R_{raref}) em função do número de tocas de tatus (*C. unicinctus* e *E. sexcinctus*) em área de campo sujo na EEI

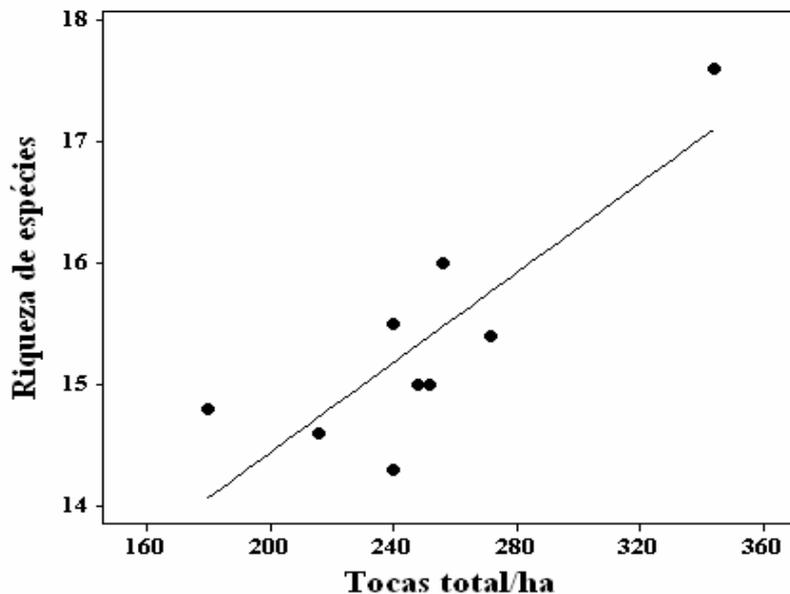


Figura 7 – Riqueza de espécies obtida por rarefação (R_{raref}) em função do número total de tocas de mamíferos escavadores (*C. bishopi*, *C. unicinctus* e *E. sexcinctus*) em área de campo sujo na EEI

3.2.3 Discussão

As densidades médias de tocas de *C. bishopi* e tatus (*C. unicinctus* e *E. sexcinctus*) aqui descritas (143 tocas de *C. bishopi* e 99 tocas de tatus por hectare) foram menores do que as densidades registradas por Bueno et al. (2004) (439 tocas de *C. bishopi* e 378 tocas de tatus, por hectare, incluindo tocas das duas espécies de *Dasybus*) na mesma área de estudo. Uma diminuição na densidade de tocas poderia ser devido a uma redução na densidade populacional das referidas espécies, o que parece pouco provável em um período de tempo tão curto. Alternativamente, essas diferenças podem ser devido a diferenças na eficiência das amostragens. Por exemplo, Bueno et al. (2004) amostraram áreas recém-queimadas de campo em que o fogo levou à remoção da parte aérea das gramíneas que cobrem o solo e isto provavelmente facilitou o encontro de tocas de mamíferos escavadores (MARTINS M., comunicação pessoal).

A ausência de relação entre a densidade de tocas de *C. bishopi* e tatus, não concorda com os resultados de Bueno et al. (2004). Assim, não se acredita que *Clyomys spp.* necessitem das tocas de tatus para construir as suas próprias, pois adaptações anatômicas destes animais

evidenciam seu hábito de escavar galerias subterrâneas, onde aparentemente permanecem a maior parte do tempo (ÁVILA-PIRES; WUTKE, 1981; ALHO et al., 1987; VIEIRA, 1997; MARINHO-FILHO et al., 1998; EISENBERG; REDFORD, 1999; NOWAK, 1999). No entanto, possivelmente, isto não exclui o uso das tocas de tatus por *C. bishopi*, como já observado por Bueno et al. (2004), que citam que as tocas de tatus podem facilitar o movimento desses roedores, reduzindo seus esforços de escavar. Desse modo, o uso das tocas de tatu por *C. bishopi* pode ser somente um comportamento oportunista.

A composição das comunidades registradas para os três grupos de vertebrados terrestres amostrados (anuros, lagartos e pequenos mamíferos) no campo sujo da EEI é semelhante à observada em outros estudos para outras localidades da região central e setentrional do Cerrado (ALHO 1981, BRANDÃO; ARAÚJO, 1998; MARINHO-FILHO et al., 1998; SCHNEIDER, 2000; STRÜSSMANN, 2000; BRANDÃO; ARAÚJO, 2001; BRANDÃO; PÉRES JUNIOR, 2001; LACHER; ALHO, 2001; PASSAMANI, 2001; MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002; ALHO, 2005; NOGUEIRA; VALDUJO; FRANÇA, 2005). Isto já havia sido observado tanto para pequenos mamíferos como para a herpetofauna (VIEIRA, 1997; SAWAYA, 2003; BRASILEIRO et al., 2005, THOMÉ, 2006).

A dominância de anuros sobre os lagartos, e de lagartos sobre os pequenos mamíferos, tanto em nível de espécies como de indivíduos, para as áreas de campo sujo amostradas encontra-se dentro do esperado para o Cerrado. Isto poderia ser devido às características biológicas (i.e. fisiologia reprodutiva) (MARTIN, 2001) e ecológicas (i.e. área de vida e uso de hábitat) destes grupos (ALHO, 1981; VIEIRA, 1997; BRANDÃO; ARAÚJO, 1998, 2001; MARINHO-FILHO et al., 1998; BRANDÃO; PÉRES JUNIOR, 2001; LACHER; ALHO, 2001; COLLI; BASTOS; ARAÚJO, 2002; BRASILEIRO et al., 2005; NOGUEIRA; VALDUJO; FRANÇA, 2005; THOMÉ, 2006). Quanto a uma possível explicação para alternância da dominância entre as espécies de anuros (*P. nattereri* 40%, *P. centralis* 10% e *P. fuscomaculatus* 10%) e também de lagartos registrada (*M. dorsivittata* 30% e *C. cf. ocellifer*), pode-se supor que os microhábitats disponíveis sejam o principal fator de influência. A seleção de hábitats pela herpetofauna está associada a limitações fisiológicas e comportamentais das espécies (SCHIMDT-NIELSEN, 1987; BRANDÃO; ARAÚJO, 1998). Assim, a variação microgeográfica na estrutura de um hábitat afeta a riqueza e abundância de espécies de uma comunidade (VITT et al., 2007).

O fato da maioria das curvas de acumulação não ter se estabilizado indica que nem todas as espécies de anuros, lagartos e pequenos mamíferos presentes nas áreas amostrais foram capturadas. Assim, possivelmente para que estas se estabilizem seria necessário um maior esforço amostral. A pequena variação registrada entre riqueza observada (R_{obs} = "Sobs") e riqueza estimada ("Chao1") indica que faltaram poucas espécies para serem amostradas para que a curva de cada área alcançasse a assíntota. Segundo Cechin e Martins (2000), cerca de 60 a 100% das espécies de anfíbios e répteis podem ser capturados em armadilhas de intercepção e queda em estudos com grande esforço amostral.

Os resultados das regressões para testar o efeito da densidade de tocas sobre a riqueza de pequenos vertebrados são conflitantes dependendo da riqueza considerada. Quando a riqueza observada (Sobs) e a riqueza estimada por Chao1 são utilizadas, parece não haver qualquer efeito, mas o resultado é bem diferente quando se utiliza a riqueza obtida por rarefação. A vantagem do método de rarefação é que ele evita o efeito do tamanho da amostra sobre a riqueza. De fato, a abundância de pequenos vertebrados foi fortemente correlacionada com a riqueza observada ($r = 0,74$) e aquela estimada por Chao1 ($r = 0,71$), e não foi correlacionada com a riqueza obtida por rarefação ($r = 0,28$). Isso indica que, neste caso, a riqueza obtida por rarefação deve ser mais confiável do que aquela obtida por Chao1.

Embora a variação da riqueza obtida por rarefação tenha sido pequena, os resultados aqui apresentados indicam que a densidade de tocas de mamíferos escavadores tem uma influência relativamente grande sobre a riqueza de pequenos vertebrados terrestres no campo sujo da EEI (responsáveis por 57% da variação na riqueza de pequenos vertebrados). Portanto, esses resultados indicam que os mamíferos escavadores e as atividades que eles exercem (como engenheiros de ecossistemas) aumentam a riqueza local de pequenos vertebrados terrestres em áreas de cerrado, agindo, assim, como espécies-chave nesses ambientes. Ceballos, Pacheco e List (1999) sugeriram o mesmo para o "cão da pradaria", *Cynomys ludovicianus*, em área de campo no México (ver também DAVIDSON; LIGHTFOOT, 2006). Assim, é possível que mamíferos escavadores aqui estudados sejam importantes para as comunidades das quais fazem parte a ponto de atuar na sua estruturação, corroborando a teoria de Paine (1969) e Jones, Lawton e Shachak (1994).

Os resultados das regressões ainda indicam que as tocas de tatus parecem ser as mais importantes no efeito positivo sobre a riqueza de pequenos vertebrados. Talvez isto ocorra pelo

fato das tocas de *Clyomys* estarem em geral habitadas (espécies com comportamento gregário) (ÁVILA; WUTKE, 1981; ALHO, 1987; VIEIRA, 1997; NOWAK, 1999), enquanto a grande maioria das tocas dos tatus (geralmente solitários; MARINHO-FILHO et al., 1998; MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2006; BONATO et al., 2008) estarem aparentemente desabitadas. Isto possivelmente faz com que os pequenos vertebrados utilizem preferencialmente estas últimas como locais de abrigo. Recentemente, alguns estudos têm mostrado que até vertebrados de médio porte como o Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) utilizam tocas de *E. sexcinctus* como abrigo (RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 2003; TROVATI; BRITO, 2003; LEMOS, 2009).

Entretanto, alguns estudos mostram que as espécies de cão-da-pradaria (*Cynomys* spp.) não apresentam influência positiva sobre certos grupos das comunidades de invertebrados e vertebrados (KRETZER; CULLY JUNIOR, 2001a; LOMOLINO; SMITH, 2003; STAPP, 2007; SHIPLEY; READING; MILLER, 2008). Já outros demonstram que estes roedores funcionam como espécies-chave tanto para invertebrados como para vertebrados (CEBBALLOS; PACHECO; LIST, 1999; DAVIS; THEIMER, 2003; BANGERT; SLOBODCHIKOFF, 2004, 2006). Este mesmo tipo de variação deve ocorrer com os mamíferos escavadores do Cerrado e somente estudos adicionais poderiam confirmar ou não essa possibilidade. Também vale ressaltar que os estudos sobre *Cynomys* citados acima se referem ao efeito positivo da espécie sobre a diversidade beta (entre habitats) e/ou gama (regional), ao passo que o presente estudo trata da influência de mamíferos escavadores sobre a diversidade alfa (pontual), isto é, dentro de um mesmo hábitat.

Caso os resultados aqui apresentados se confirmem em estudos adicionais na região de Itirapina e em outras áreas de Cerrado, a extinção local de mamíferos escavadores implicaria na possível perda de diversidade local. No caso dos tatus, a caça pode ser um fator de risco importante (AGUIAR, 2004), ao passo que para *Clyomys* a alteração de seu hábitat pode ser o fator mais crítico, já que a espécie parece ter preferência por habitats abertos e secos. Portanto, atenção especial deveria ser tomada com relação a esses mamíferos escavadores em ações voltadas para a conservação do Cerrado.

3.3 Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que a densidade de tocas de mamíferos escavadores tem influência direta sobre a riqueza de pequenos vertebrados terrestres no campo sujo da EEI. Adicionalmente, as tocas dos tatus parecem ser as mais importantes no efeito positivo sobre a riqueza de pequenos vertebrados. Os presentes resultados indicam que esses mamíferos escavadores e as atividades que eles exercem (como engenheiros de ecossistemas) aumentam a riqueza local de pequenos vertebrados terrestres em áreas de cerrado, agindo, assim, como espécies-chave nesses ambientes.

Referências

- AGNEW, W.; URESK, D.W.; HANSEN, R.M. Flora and fauna associated with prairie dog colonies and adjacent ungrazed mixed-grass prairie in western South Dakota. **Journal of Range Management**, Dever, v. 39, n. 2, p. 135-139, Mar. 1986.
- AGUIAR, J. M. Species summaries and species discussion. **Edentata**, Washington, n. 6, p. 3-26, Dec. 2004.
- ALHO, C.J.R. Small mammal populations of brazilian Cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 41, n. 1, p. 223-230, Fev. 1981.
- _____. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: PINTO, M.N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1993. p. 213-262.
- _____. Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy Cerrado landscape. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 41-48, jan./mar. 2005.
- ALHO, C.J.R.; LACHER Jr., T.E.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H. Mamíferos da Fazenda Nhumirim sub-região Nhecolândia, pantanal do Mato Grosso do Sul. I. Levantamento preliminar de espécies. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 151-164, ago. 1987.
- ARIAS, S.M.; QUINTANA, R.D.; CAGNOI, M. Vizcacha's influence on vegetation and soil a wetland of Argentina. **Rangeland Ecology and Management**, Wheat Rauge, v. 58, n. 1, p. 51-57. Jan. 2005.
- ÁVILA-PIRES, F.D.; WUTKE, M.R.C. Taxonomia e evolução de *Clyomys* Thomas 1916 (Rodentia Echimyidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 41, n. 3, p. 529-524, ago. 1981.

BANGERT, R.K.; SLOBODCHIKOFF, C.N. Prairie dog engineering indirectly affects beetle movement behaviour. **Journal of Arid Environments**, London, v. 56, n. 1, p. 83–94, Jan. 2004.

_____. Conservation of prairie dog ecosystem engineering may support arthropod beta and gamma diversity. **Journal of Arid Environments**, London, v. 67 n. 1, p. 100–115, Oct. 2006.

BARKO, V.A.; SHAW, J.H.; LESLIE, D.V.Jr. Birds associated with Black-tailed prairie dog colonies in southern shortgrass prairie. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, v. 44, n. 4, p. 484-489, Dec. 1999.

BARTZ, S.E.; DRICKAMER, L.C.; KEARSLEY, M.J. Response of plant and rodent communities to removal of prairie dogs (*Cynomys gunnisoni*) in Arizona. **Journal of Arid Environments**, London, v. 68, n. 3, p. 422-437, Oct. 2007.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. **Ecology: from individuals to ecosystems**. 4th ed. Oxford: Blackwell Scientific, 2006. 738 p.

BERTNESS, M.D.; CALLAWAY, R. Positive interactions in communities. **Trends in Ecology and Evolution**, London, v. 9, n. 5, p. 191-193, May 1994.

BONATO, V.; MARTINS, E.G.; MACHADO, G.; DA-SILVA, C.Q.; REIS, R.F. dos. Ecology of the armadillos *Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus* (Cingulata: Dasypodidae) in a brazilian Cerrado. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 1, p. 168-174, Feb. 2008.

BONHAM, C.D.; HANNAN, J.S. Vegetation changes induced by Prairie dogs on shortgrass range. **Journal of Range Management**, Dever, v. 29, n. 3, p. 221-225, May 1976.

BRANDÃO R.A.; ARAÚJO, A.F.B. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas. In: MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M. (Ed.). **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central**. Brasília: Universidade de Brasília, 1998. p. 9-21.

_____. A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. (Ed.). **Cerrado: caracterização e recuperação das matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 560-604.

BRANDÃO, R.A.; PÉRES JUNIOR, A.K. Levantamento da herpetofauna na área de influência do aproveitamento hidrelétrico Luís Eduardo Magalhães Palmas, TO. **Humanitas**, Palmas, n. 3, p. 35-50, dez. 2001.

BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C.; MARTINS, M. Amphibians of an open Cerrado fragment in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>. Acesso em: 30 jul. 2007.

BROWN, J.H. Organisms as engineers: a useful framework for studying effects on ecosystems? **Trends in Ecology and Evolution**, London, v. 10, n. 2, p. 51-52, Feb. 1995.

BRUNO, J.F.; STACHOWICZ, J.J.; BERTNESS, M.D. Inclusion of facilitation into ecological theory. **Trends in Ecology and Evolution**, London, v. 18, n. 3, p. 119-125, Mar. 2003.

BUENO, A.A.; LAPENTA, M.J.; OLIVEIRA, F.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Association of the "IUCN vulnerable" spiny rat *Clyomys bishopi* (Rodentia: Echimyidae) with palm trees and armadillo burrows in southeastern Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, San José v. 52, n. 4, p. 1009-1011, Dec. 2004.

CAMPBELL, T.T.III.; CLARK, T.W. Colony characteristics and vertebrate associates of white-tailed and black-tailed prairie dogs in Wyoming. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 105, n. 1, p. 269-276, Jan. 1981.

CEBALLOS, G.; PACHECO, J.; LIST, R. Influence of Prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*) on habitat heterogeneity and mammalian diversity in Mexico. **Journal of Arid Environments**, London, v. 41, n. 1, p. 161-172, Jan. 1999.

CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 17, n. 3, p. 729-740, set. 2000.

CLARK, T.W.; CAMPBELL, T.M.III; SOCHA, D.G.; CASEY, D.E. Prairie dog colony attributes and associated vertebrate species. **Great Basin Naturalist**, Provo, v. 24, n. 3, p. 572-582, Sept. 1982.

CLAYTON, K.M.; SCHMUTZ, J.K. Is the decline of Burrowing Owls (*Speotyto cunicularia*) in prairie Canada linked to changes in Great Plains ecosystems. **Bird Conservation International**, Cambridge, v. 9, n. 1, p. 163-185, Jan. 1999.

COLLI, G.R.; BASTOS R.P.; ARAÚJO, A.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. pt. 3, chap. 12, p. 223-241.

COLWELL, R.K. **EstimateS**: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5.2. 2005. Disponível em: < <http://putl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions Royal Society of London Biological Sciences (Serie B)**, London, v. 345, n. 1311, p. 101-118, July 1994.

DAVIDSON, A.D.; LIGHTFOOT, D.C. Keystone rodent interactions: prairie dogs and kangaroo rats structure the biotic composition of a desertified. **Ecography**, Copenhagen, v. 29, n. 5, p. 755-765, Oct. 2006.

_____. Interactive effects of keystone rodents on the structure of desert grassland arthropod communities. **Ecography**, Copenhagen, v. 30, n. 4, p. 515-525, Aug. 2007.

_____. Burrowing rodents increase landscape heterogeneity in a desert grassland. **Journal of Arid Environments**, London, v. 72, n. 7, p. 1133-1145, July 2008.

DAVIDSON, A.D.; LIGHTFOOT, D.C.; McINTYRE, J.L. Engineering rodents create key habitat for lizards. **Journal of Arid Environments**, London, v. 72, n. 12, p. 2142-2149, Dec. 2008.

DAVIDSON, A.D.; PARMENTER, R.R.; GOSZ, J.R. Responses of small mammals and vegetation to a reintroduction of Gunnison's prairie dogs. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 80, n. 4, p. 1311-1324, Nov. 1999.

DAVIS, J.R.; THEIMER, T.C. Increased Lesser earless lizard (*Holbrookia maculate*) abundance on Gunnison's prairie dog colonies and short term responses to artificial prairie dog burrows. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 150, n. 2, p. 282-290, Oct. 2003.

DESMOND, M.J.; SAVIDGE, J.A.F. Factors influencing burrowing owl (*Speotyto cunicularia*) nest densities and numbers in western Nebraska. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 136, n. 1, p. 143-148, July 1996.

DESMOND, M.J.; SAVIDGE, J.A.; ESKRIDGE, K.M. Correlations between burrowing owl and black-tailed prairie dog declines: a 7-year analysis. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 64, n. 4, p. 1067-1075, Oct. 2000.

DURIGAN, G.; RATTER, J.A. Successional changes in Cerrado and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo state, Brazil, 1962-2000. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 63, n. 1, p. 119-130, Aug. 2006.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.M. **Mammals of the neotropics: the central neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. v. 3, 609 p.

FAHNESTOCK, J.T.; DETLING, J.K. Bison-prairie dog-plant interactions in North American mixed-grass prairie. **Oecologia**, Berlin, v. 132, n.1, p. 86-95, June 2002.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, Paris, v. 4, n. 4, p. 379-391, July 2001.

GOTELLI, N.J.; ENTSMINGER, G.L. **EcoSim**: null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence Inc. and Kesey-Bear, 2001. Disponível em: <<http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>>. Acesso: 10 mar. 2008.

HACKER, S.D.; BERTNESS, M.D. Experimental evidence for factors maintaining plant species diversity in a New England salt marsh. **Ecology**, Tempe, v. 80, n. 6, p. 2064-2073, Sept. 1999.

HANSEN, R.M.; GOLD, I.K. Blacktail prairie dogs, desert cottontails, and cattle trophic relations on shortgrass range. **Journal of Range Management**, Dever, v. 30, n. 3, p. 210-214, May 1977.

JONES, C.G.; LAWTON, J.H.; SHACHAK, M. Organisms as ecosystem engineers. **Oikos**, Copenhagen, v. 69, n. 3, p. 373-386, June 1994.

KOTLIAR, N.B. Application of the new keystone-species concept to prairie dogs: how well does it work? **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 6, p. 1715-1721, Dec. 2000.

KOTLIAR, N.B.; BAKER, B.W.; WHICKER, A.D.; PLUMB, G. A critical review of assumptions about the prairie dog as a keystone species. **Environmental Management**, New York, v. 24, n. 2, p. 177-192, Sept. 1999.

KREBS, C.J. **Ecological methodology**. 2nd ed. New York: Harper and Row Publ., 2000. 654 p.

KRETZER, J.E.; CULLY, J.F. Jr. Prairie dog effects on harvester ant species diversity and density. **Journal of Range Management**, Denver, v. 54, n. 1, p. 11-14, Jan. 2001a.

_____. Effects of Black-tailed prairie dogs on reptiles and amphibians in Kansas shortgrass prairie. **The Southwestern Naturalist**, v. 46, n. 2 p. 171-177, Jun. 2001b.

LACHER, T.E.; ALHO, C.J.R. Terrestrial small mammal richness and habitat associations in an Amazon forest-Cerrado contact zone. **Biotropica**, Whashington, v. 33, n. 1, p. 171-181, Mar. 2001.

LANTZ, S.J.; CONWAY, C.J.; ANDERSON, S.T. Multiscale habitat selection by Burrowing owls in Black-tailed prairie dog colonies. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 71, n. 8, p. 2664-2672, Nov. 2007.

LEMOS, F.G. Fauna brasileira cachorro ou raposa? [Entrevista]. **Revista Terra da Gente**, Campinas, n. 57, p. 18-27, jan. 2009.

LEVINE, J.M. Complex interactions in a streamside plant community. **Ecology**, Tempe, v. 81, n. 12, p. 3431-3444, Dec. 2000.

LOMOLINO, M.V.; SMITH, G.A. Terrestrial vertebrate communities at black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) towns. **Biological Conservation**, Boston, v. 115, n. 1 p. 89-100, Jan. 2003.

MACHICOTE, M.; BRANCH, L.C.; VILLAREAL, D. Burrowing owls and burrowing mammals: are ecosystem engineers interchangeable as facilitators? **Oikos**, Copenhagen, v. 106, n. 3, p. 527-535, Sept. 2004.

MAGLE, S.B.; CROOKS K.R. Interactions between black-tailed prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*) and vegetation in habitat fragmented by urbanization. **Journal of Arid Environments**, London, v. 72, n. 3, p. 238-246, Mar. 2008.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: University Princeton Press, 1988. 179 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. pt. 3, chap.14, p. 266-264.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M.; REIS M.L. Os mamíferos da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. In: MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M. (Ed.). **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central**. Brasília: Universidade de Brasília, 1998. p. 34-63.

MARTIN, T.E. Abiotic vs. biotic influences on habitat selection of co-existing species: climate change impacts? **Ecology**, Tempe, v. 82, n. 1, p. 175-188, Jan. 2001.

MEDRI, I.M.; MOURÃO, G.; RODRIGUES, F.H.G. Ordem Xenarthra. In: REIS, N.R.; PARACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélío Roberto dos Reis, 2006. p. 72-94.

MELO, A.S.; PEREIRA, R.S.A.; SANTOS, A.J.; SHEPHERD, G.J.; MACHADO, G.; MEDEIROS, H.F.; SAWAYA, R.J. Comparing species richness among assemblages using sample units: why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes? **Oikos**, Copenhagen, v.101, n. 2, p. 398-410, May 2003.

MESQUITA, D.O.; COLLI, G.R.; FRANÇA, F.G.R.; VITT, L.J. Ecology of a Cerrado lizard assemblage in the Jalapão region of Brazil. **Copeia**, Lawrence, n. 3, p. 460-471, Sept. 2006.

MILLER, B.; CEBALLOS, G.; READING, R. The prairie dog and biotic diversity. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 8, n. 3 p. 677-681, Sept. 1994.

MILLER, B.; READING, R.; HOOGLAND, J.; CLARK, T.; CEBALLOS, G.; LIST, R.; FORREST, S.; HANEBURY, L.; MANZANO, P.; PACHECO, J.; URESK, D. The role of prairie dogs as a keystone species: response to Stapp. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 14, n. 1, p. 318-321, Feb. 2000.

MILLS, L.S.; SOULE, M.E.; DOAK, D.F. The keystone-species concept in ecology and conservation. **BioScience**, Washington, v. 43, n. 4, p. 219-224, Abr. 1993.

MINITAB 15.0. **Statistical software**. State College, 2006. 1 CD-ROM.

MYERS, N.; MITTERMIER, R.A.; MITTERMIER, C.G.; FONSECA G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, n. 6772, p. 853-858, Feb. 2000.

MORAES, R.A.; SAWAYA, R.J.; BARELLA, W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>. Acesso em: 30 mar. 2008

NOGUEIRA, C.P.; VALDUJO, P.H.; FRANÇA, F.G.R. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of central Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, v. 40, n. 2, p. 105-112, Aug. 2005.

NOWAK, R.M. **Walker's mammals of the world**. 6th ed. Baltimore; London: The John Hopkins University Press, 1999. v. 2, 1936 p.

PAINE, R.T. A note on trophic complexity and community stability. **The American Naturalist**, Illions, v. 103, n. 929, p. 91-93, Jan./Feb. 1969.

_____. A conversation on refining the concept of keystone species. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 9, n. 4, p. 962-964, Aug. 1995.

PASSAMANI, M. Pequenos mamíferos não voadores da área de influência da UHE Luis Eduardo Magalhães (Palmas, TO) inventário e uso de habitat. **Humanitas**, Palmas, n. 3, p. 21-27, dez. 2001.

POWER, M.E.; TILMAN, D.; ESTES, J.E.; MENGE, B.A.; BOND, W.J.; MILLS, L.S.; DAILY, G.; CASTILA, J.C.; LUBCHENCO, J.; PAINE, R.T. Challenges in the quest for Keystones. **BioScience**, Washington, v. 46, n. 8, p. 609-620, Sept. 1996.

REDFORD, K.H. The edentates of Cerrado. **Edentata**, Washington, v. 1, n. 1, p. 4-10, Jan. 1994.

REDFORD, K.H.; FONSECA, G.A.B. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica**, Washington, v. 18, n. 2, p. 126-135, June. 1986.

- RODRIGUES, F.H.G.; MARINHO-FILHO, J. Diurnal rest sites of translocated lesser Anteaters (*Tamandua tetradactyla*) in Cerrado of Brazil. **Edentata**, Washington, v. 5, n. 5, p. 44-45. Dec. 2003.
- ROEMER, D.M.; FORREST, S.C. Prairie dog poisoning in northern Great Plains: an analysis of programs and policies. **Environmental Management**, New York, v. 20, n. 3, p. 349-359, May/June 1996.
- SANDERS, H. Marine benthic diversity: a comparative study. **The American Naturalist**, Illinois, v. 102, n. 925, p. 243-282, May/June 1968.
- SAWAYA, R.J. **História natural e ecologia das serpentes de cerrado da região de Itirapina, SP**. 2003. 145 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- SCHALLER, G.B. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 1-36, jul. 1983.
- SCHNEIDER, M. Mastofauna: os mamíferos e suas associações com fitofisionomias do Cerrado uma abordagem ecologia para avaliação da perda de habitats. In: ALHO, C.J.R.; CONCEIÇÃO, P.N.; CONSTANTINO, R.; SCHLEMMERMEYER, T.; STRÜSSMANN, C.; VASCONCELLOS, L.A.S.; OLIVEIRA, D.M.M.; SCHNEIDER, M. (Ed.). **Fauna silvestre da região do rio Manso MT**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; IBAMA; Centrais Elétricas do Norte do Brasil, 2000. cap. 6, p. 217-238.
- SCHIMDT-NIELSEN, K. **Animal physiology: adaptation and environment**. Oxford: The University of Cambridge Press, 1987. 619 p.
- SHIPLEY, B.K.; READING, R.P. A comparison of herpetofauna and small mammal diversity on black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) colonies and non-colonized grasslands in Colorado. **Journal of Arid Environments**, London, v. 66, n. 1, p. 24–27, July 2006.
- SHIPLEY, B.K.; READING, R.P.; MILLER, B.J. Capture rates of reptiles and amphibians on Black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) colonies and on uncolonized prairie in Colorado. **Western North American Naturalist**, Provo, v. 68, n. 2, p.1-4, Jan. 2008.
- SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a Tropical savanna hotspot. **BioScience**, Washington, v. 52, n. 3, p. 225-233, Mar. 2002.
- SMITH, G.A.; LOMOLINO, M.V. Black-tailed prairie dogs and the structure of avian communities on the shortgrass plains. **Oecologia**, Berlin, v. 138, n. 4, p. 592-602, Mar. 2004.
- STAPP, P. A reevaluation of the role of prairie dogs in Great plains grasslands. **Conservation Biology**, Gainesville, v. 12, n. 6, p. 1253-1259, Dec. 1998.

_____. Rodent communities in active and inactive colonies of black-tailed prairie dogs in shortgrass steppe. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 88, n. 1, p. 241–249, Feb. 2007.

STRÜSSMANN, C. Herpetofauna. In: ALHO, C.J.R.; CONCEIÇÃO, P.N.; CONSTANTINO, R.; SCHLEMMERMEYER, T.; STRÜSSMANN, C.; VASCONCELLOS L.A.S.; OLIVEIRA, D.M.M.; SCHNEIDER, M. (Ed.). **Fauna silvestre da região do rio Manso MT**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; IBAMA; Centrais Elétricas do Norte do Brasil, 2000. cap. 4, p. 153-190.

THOMÉ, M.T.C. **Diversidade de anuros e lagartos em fisionomias de Cerrado na região de Itirapina, sudeste do Brasil**. 2006. 52 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

TROVATI R.G.; BRITO, B.A. Translocação monitorada de tamanduá-mirim (*Tamandua tertadactyla*) em área de Cerrado na região central do Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO de MASTOZOLOGIA, 2., 2003, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. Resumo DV 115.

VIEIRA, M.V. Dynamics of a rodent assemblage in a Cerrado of southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, n. 57, v. 1, p. 99-107, fev. 1997.

VILLARREAL, D.; CLARK, K.L.; BRANCH, L.C.; HIERRO J.L.; MACHICOTE, M. Alteration of ecosystem structure by a burrowing herbivore, the plains Vizcacha (*Lagostomus maximus*). **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 3, p. 700-711, June 2008.

VITT, L.J.; COLLI, G.R.; CALDWELL, J.P.; MESQUITA, D.O.; GARDA, A.A.; FRANÇA, F.G.R. Detecting variation in microhabitat use in low-diversity lizard assemblages across small-scale habitat gradients. **Journal of Herpetology**, Athens, v. 41, n. 4, p. 654-663, 2007.

WELTZIN, J.F.; ARCHER, S.; HEITSCHMIDT, R.K. Small-mammal regulation of vegetation structure in a temperate savanna. **Ecology**, Tempe, v. 78, n. 3, p. 751-763, Apr. 1997.

WHITFORD, W.G.; KAY, F.R. Bioperturbation by mammals in deserts: a review. **Journal of Arid Environments**, London, v. 41, n. 2, p. 203-230, Feb. 1999.

WUERHNER, G. Viewpoint: the black-tailed prairie dog – headed for extinction? **Journal of Range Management**, Denver, v. 50, n. 5, p. 459-466, Sept. 1997.

4 MAMÍFEROS ESCAVADORES (DASYPODIDAE E ECHIMYIDAE) COMO PRESAS DE *Chrysocyon brachyurus* (MAMMALIA: CANIDAE) NO CERRADO DA REGIÃO DE ITIRAPINA, SÃO PAULO

Resumo

Mamíferos escavadores da família Dasypodidae e Echimyidae estão entre alguns dos mais importantes itens da dieta de *Chrysocyon brachyurus*, um importante predador de topo nas comunidades do Cerrado. O presente estudo teve como objetivo comparar a importância de cada uma das cinco espécies de mamíferos escavadores do cerrado da região de Itirapina (os tatus *Cabassous unicinctus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Dasyopus septemcinctus* e *Euphractus sexcinctus* e o roedor *Clyomys bishopi*) na dieta de *Chrysocyon brachyurus*. Foi analisado um total de 220 amostras de fezes coletadas ao longo de 12 meses. Não foi observada diferença significativa no consumo das espécies entre a estação de seca e chuvosa. A espécie de mamífero escavador que apresentou um maior número de ocorrências nas amostras de fezes do lobo-guará foi *Clyomys bishopi*, seguido de *Dasyopus septemcinctus* e *Dasyopus novemcinctus*, sendo *Cabassous unicinctus* a espécie que ocorreu em menos amostras. Quanto à biomassa das presas consideradas, *Dasyopus novemcinctus* foi a espécie mais importante, seguida de *Clyomys bishopi* e *Dasyopus septemcinctus*. Portanto, essas três espécies podem ser consideradas a principal fonte de proteína para *Chrysocyon brachyurus*.

Palavras-chave: Cerrado; *Chrysocyon brachyurus*; Dasypodidae; Echimyidae; Ecologia trófica

Abstract

Burrowing mammals of the families Dasypodidae and Echimyidae are among the most important food items in the diet of the Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), which is an important top-level predator in the Brazilian Cerrado. This study aimed at identifying the importance of each of the five species of burrowing mammals (the armadillos *Cabassous unicinctus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Dasyopus septemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* and the rodent *Clyomys bishopi*) in *Chrysocyon brachyurus* diet, in a cerrado area (savanna) in the region of Itirapina, southeastern Brazil. A total of 220 fecal samples were collected along 12 months. It was not observed significant differences in the species consumed between dry and wet. The most frequent burrowing mammal in the fecal samples of *Chrysocyon brachyurus* was *Clyomys bishopi*, *Dasyopus septemcinctus* and *Dasyopus novemcinctus*. *Cabassous unicinctus* was the least frequent specie found in the fecal samples. Regarding prey biomass, *Dasyopus novemcinctus* was the most important burrowing mammal consumed, followed by *Clyomys bishopi* and *Dasyopus septemcinctus*. Therefore, these three species can be considered the main protein source for *Chrysocyon brachyurus*.

Keywords: Cerrado; *Chrysocyon brachyurus*; Dasypodidae; Echimyidae; Trophic ecology

4.1 Introdução

Apesar de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) ser o maior canídeo da região neotropical, trata-se de uma espécie onívora, como a maioria dos animais deste grupo encontrados nesta região. A sua dieta é constituída principalmente de frutos e de pequenos (menos 1 kg) e médios (1-10 kg) vertebrados (mamíferos e aves) (BUENO; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002; QUEIROLO; MOTTA-JUNIOR; 2007). Entretanto, ainda fazem parte da dieta, em menor proporção, gramíneas, artrópodes, répteis, anuros, peixes e mamíferos de grande porte (DIETZ, 1984; CARVALHO; VASCONCELLOS, 1995; MOTTA-JUNIOR et al., 1996; BESTELMEYER; WESTBROOK, 1998; SILVEIRA, 1999; ARAGONA; SETZ, 2001; BUENO; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002; JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; MOTTA-JUNIOR et al., 2002; RODRIGUES, 2002; SANTOS; SETZ; GOBBI, 2003; SILVA; TALAMONI, 2003; BUENO; MOTTA-JUNIOR, 2004; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004; UCHOA; MOURA-BRITO, 2004; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR; TALAMONI 2005; RODRIGUES et al., 2007; TROVATI; CAMPOS; BRITO, 2008). Além disso, o lobo-guará se alimenta eventualmente de carcaças (DIETZ, 1984; RODRIGUES, 2002). A predileção por presas pequenas pode ser explicada pelo hábito solitário da espécie, que não caça em grupo como *Lycaon pictus* (Cão-selvagem da África), *Canis lupus* (Lobo-cinzento da América do Norte) (MOTTA-JUNIOR et al., 2002) e *Speothos venaticus* (Cachorro-vinagre, 5 kg) (COSTA, 1994). Outra hipótese seria a menor abundância de médios e grandes animais na savana brasileira em relação à africana (MOTTA-JUNIOR et al., 2002).

O lobo-guará é um habitante característico do Cerrado que ocorre na parte central da América do Sul (LANGGUTH, 1975; DIETZ, 1984, 1985; MEDEL; JAKSIC, 1988, EISENBERG; REDFORD, 1999; RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004; WILSON; REEDER, 2005; CHEIDA et al., 2006). Entretanto, ele também ocupa os biomas adjacentes mais abertos, como Pantanal, Caatinga, Campos Sulinos (DIETZ, 1985; SILVA, 1994; MOTTA-JUNIOR et al., 2002), Chaco (Paraguai, Argentina e Uruguai), Pampas del Heath (Peru) (RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004) e possivelmente os llanos da Colômbia (DIETZ, 1985). Além disso, o lobo-guará pode ocorrer em áreas desflorestadas da Mata Atlântica (SILVA, 1994; MOTTA-JUNIOR et al., 2002), sendo áreas potenciais de ocorrência as regiões de Floresta Amazônica sob pressão antrópica (KAWASHIMA; SIQUEIRA; MANTOVANI, 2007).

No Cerrado, a espécie apresenta predileção pelas áreas abertas (campo, campo sujo, campo cerrado), seguido de cerrado e floresta (JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004), estando a maior parte de seu alimento nestas fisionomias (MOTTA-JUNIOR et al., 1996; BUENO; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002; MOTTA-JUNIOR et al., 2002). Assim, o lobo-guará é um caçador de áreas abertas, que necessita de extensas áreas de uso para desenvolver suas atividades biológicas. A área de uso destes animais pode variar de 20 a 145 km² para MCP – 95% (DIETZ, 1984; CARVALHO; VASCONCELLOS, 1995; SILVEIRA, 1999; RODRIGUES, 2002; MATOVANI et al., 2007; JÁCOMO et al., 2009), a média, desta no Pantanal foi de 50,3 km² (TROLLE et al., 2007) e no Cerrado foi de 67,7 (JÁCOMO et al., 2009). De acordo com Aragona e Setz (2001), na área de uso pode-se encontrar um casal, que se associa somente durante o período reprodutivo e usa a urina e as fezes para demarcar a área. Entretanto alguns estudos têm relatado casais viajando, descansando (DE MELO et al., 2007) e até, caçando juntos (RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004). Também tem sido observada tolerância do casal, a presença de seus filhotes juvenis em sua área de uso (DE MELO et al., 2007).

As fezes do lobo-guará são frequentemente depositadas em pontos proeminentes (murundus, cupinzeiros) (DIETZ, 1984; SILVA; TALAMONI, 2003) e também em estradas (SILVA; TALAMONI, 2003) e aceiros que cortam sua área de uso. De modo geral, as fezes são importante material de acesso indireto a algumas espécies silvestres, pois através destas pode-se identificar espécies ou mesmo indivíduos e inferir sobre características biológicas e ecológicas destes animais. Segundo Rodrigues et al., (2007) nos últimos anos têm-se obtido muitas informações sobre a ecologia trófica do lobo-guará, sendo estas importantes para se estabelecer estratégias de conservação para a espécie, principalmente em pequenas reservas de Cerrado. De acordo com Rodden, Rodrigues e Bestelmeyer (2004), mamíferos escavadores das famílias Dasypodidae e Echimyidae são alguns dos mais importantes itens da dieta de *C. brachyurus*. Um exemplo deste fato pode ser observado em um estudo realizado na região de Itirapina, que mostrou que tatus representaram 36,2% da dieta do lobo, os roedores (entre os quais *C. bishopi* foi o mais importante), 16,2% (BUENO; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002), e frutos 31,7%. Entretanto, para a maioria dos estudos de ecologia trófica realizados sobre o lobo-guará, onde se registraram a presença de representantes da família Dasypodidae e Echimyidae, são escassas as identificações das espécies. O presente estudo teve como objetivo comparar a

importância de cada uma das cinco espécies de mamíferos escavadores do cerrado da região de Itirapina, os tatus *Cabassous unicinctus*, *Dasypus novemcinctus*, *Dasypus septemcinctus* e *Euphractus sexcinctus* e o roedor *Clyomys bishopi* na dieta de *C. brachyurus*.

4.2 Desenvolvimento

4.2.1 Material e Métodos

Área de estudo – A Estação Ecológica de Itirapina (EEI) pertence à unidade geomorfológica da “Província de Cuestas Basálticas”, estando inserida em uma região denominada de Planalto de São Carlos com altitudes que vão de 705 a 750 m. Esta se localiza entre os municípios de Itirapina e Brotas entre as coordenadas 22° 00’ a 22° 15’ S e 47° 45’ a 48° 00’ W. A EEI é um fragmento de Cerrado com aproximadamente 2.400 ha, inserido em uma matriz de áreas cultivadas de pinus (*Pinus* spp.), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), cana de açúcar (*Saccharum officinarum*), laranja (*Citrus aurantium*) e áreas de pastagens.

As principais fisionomias da EEI são campo sujo com 1.250 ha e campo cerrado com 370 ha. A paisagem é também composta por áreas de várzeas e fragmentos de cerrado *sensu stricto*, florestas de galeria, floresta paludosa e cerradão. Além das fisionomias nativas citadas, existem ainda duas áreas que eram de cultivo de *Pinus* spp. mas que atualmente encontra-se cerrado em fase de regeneração, e uma terceira área de aproximadamente 25 ha que ainda é destinada à silvicultura de *Pinus* spp. Também pode ser observada em todos estes gradientes de vegetação nativa a presença de espécies de plantas invasoras (*Pinus* spp., *Eucalyptus* spp., *Brachiaria decumbens* e *Melinis minutiflora*).

Como em outras regiões de Cerrado, os municípios de Itirapina e Brotas apresentam clima mesotérmico com sazonalidade acentuada. Duas estações do ano podem ser caracterizadas nessa região: o inverno com baixa pluviosidade (32 a 88 mm) e temperaturas amenas (16 e 20° C) de abril a setembro, e o verão com pluviosidade e temperaturas elevadas (117 a 257 mm e 20 e 22° C, respectivamente) de outubro a março. Entretanto, pode ser observada a ocorrência de anos atípicos com distribuição variável de chuvas ao longo dos meses, encurtando ou aumentando o período chuvoso.

Coleta e Análise dos dados – O material usado para avaliar a importância das espécies das famílias Dasypodidae e Echimyidae na dieta de *C. brachyurus* foram as fezes deste canídeo. Para a coleta de fezes percorreu-se todas as estradas de terra que cortam a EEI, utilizando-se

automóvel no qual um observador foi sentado no capô, sendo também realizadas caminhadas em todos os aceiros da área. Tais procedimentos foram realizados durante seis dias de cada mês, por um período que foi de março de 2007 a fevereiro de 2008. O esforço de coleta foi de 3 horas/dia, sendo a identificação das amostras de fezes pertencentes a *C. brachyurus*, na maioria das vezes, realizada a campo, durante a coleta. A identificação das amostras baseou-se no formato, tamanho e nos rastros encontrados em volta das mesmas (JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002) (Figura 1). Quando não foi possível realizar este tipo de identificação a campo, essa ocorreu no momento da lavagem e/ou tiragem das amostras (identificação por pêlos). Para a coleta e armazenagem das fezes foram utilizados sacos plásticos e, quando as amostras encontravam-se úmidas, estas foram secas em estufas a 50 °C, onde permaneciam de 48 a 96 horas. As amostras foram lavadas individualmente com água corrente sobre três peneiras, sendo duas de 0,5 e uma de 1,0 mm, onde já se realizava uma pré-triagem das espécies de mamíferos escavadores encontrados na dieta. Para a secagem do material pré-triado utilizou-se estufa (50 °C), onde estes permaneceram de 24 a 48 horas.

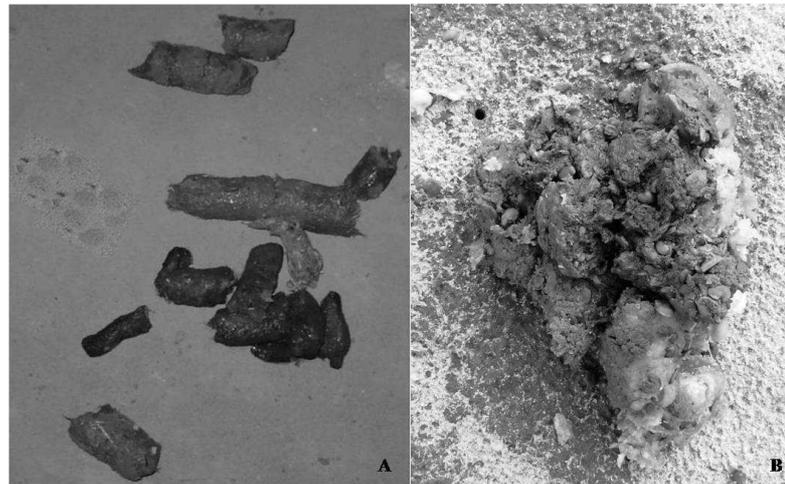


Figura 1 – Rastros e formatos das fezes de *Chrysocyon brachyurus* encontrados na estrada que corta a Estação Ecológica de Itirapina

A triagem do material lavado foi feita com auxílio de microscópio estereoscópico onde se separou os mamíferos escavadores dos demais itens encontrados. Como para este estudo a busca se restringiu às espécies *C. unicinctus*, *D. novemcinctus*, *D. septemcinctus* e *E. sexcinctus* e *C.*

bishopi, somente este material foi identificado. Para a identificação dos representantes da família Dasypodidae registrados nas fezes foram usadas amostras de carapaças das espécies encontradas na área de estudo (EEI) e fotografias de partes do corpo dos espécimes da coleção de zoologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (Figura 2). A identificação do representante da família Echimyidae foi feita por meio de comparação dos ossos da mandíbula, crânio e pêlos encontrados nas amostras fecais com a coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

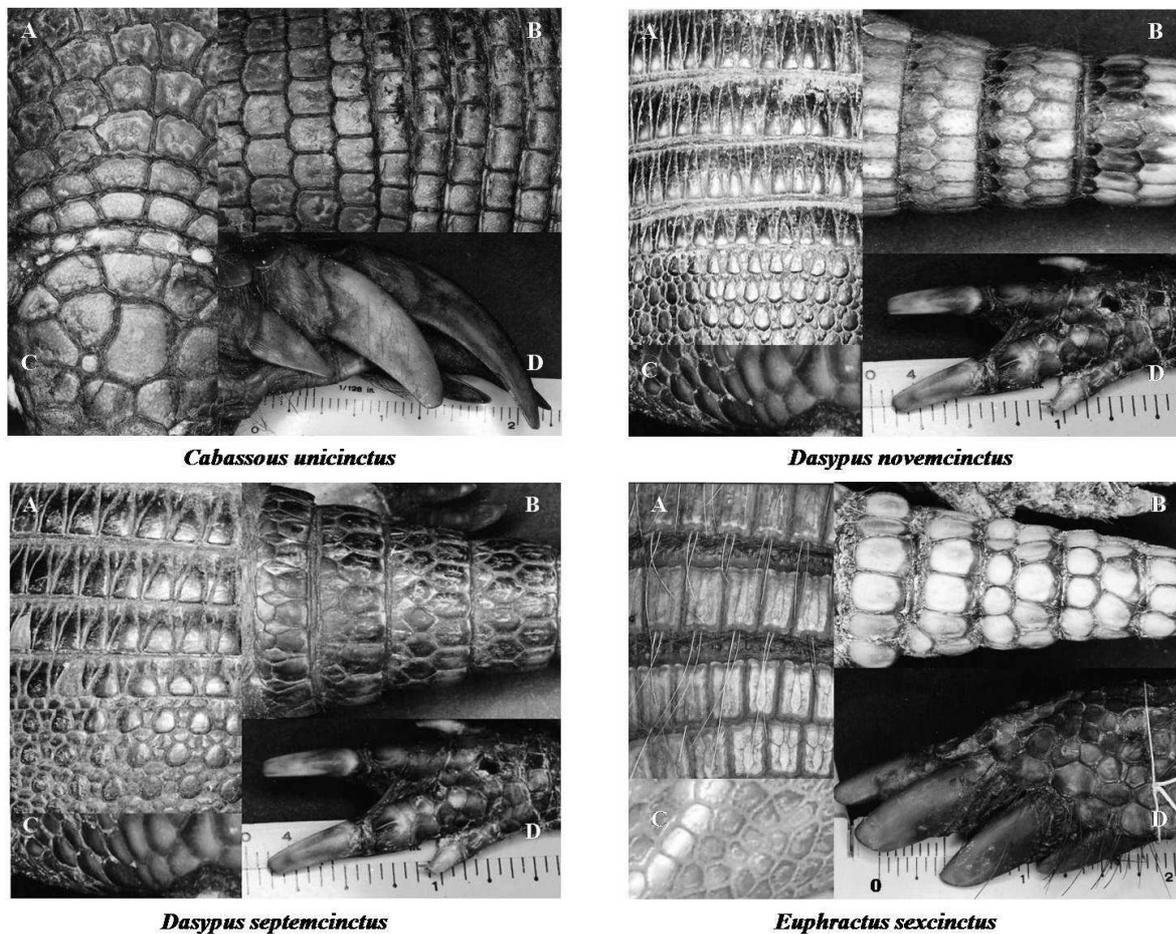


Figura 2 – Fotografias para identificação das espécies da família Dasypodidae encontradas na Estação Ecológica de Itirapina, (A) carapaça, (B) cauda, (C) cabeça e (D) patas anteriores

Para determinar a importância das espécies aqui estudadas na dieta do lobo-guará, foi calculada a frequência relativa das mesmas. Este cálculo foi efetuado dividindo-se o número de indivíduos observados de determinada espécie nas amostras coletadas pelo número total de indivíduos das espécies de mamíferos escavadores encontrados nas mesmas, expresso em porcentagem. A frequência relativa é uma quantificação utilizada em muitos estudos de dieta (DIETZ, 1984; MOTTA-JUNIOR et al., 1996; JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002; VILA MEZA; MEYER; GONZÁLEZ, 2002; BUENO; MOTTA-JUNIOR, 2004; JÁCOMO; SILVEIRA; DINIZ-FILHO, 2004; RODRIGUES et al., 2007; TROVATI; CAMPOS; BRITO, 2008; VARELA et al., 2008). Entretanto, como a frequência relativa tende a superestimar a importância de itens alimentares pequenos (CORBETT, 1989), foi estimada também a biomassa e a biomassa relativa (biomassa da espécie/biomassa total). O cálculo de biomassa foi feito através da multiplicação do número de indivíduos de determinada espécie encontrado nas amostras pela massa corpórea da espécie em questão (JUAREZ; MARINHO-FILHO, 2002). A massa corpórea utilizada para cada espécie estudada foi obtida na literatura (REDFORD; WETZEL, 1985; REDFORD, 1994; EISENBERG; REDFORD, 1999; BUENO; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002), sendo utilizado o peso mínimo descrito para um animal adulto. Assumiu-se a ingestão completa de um indivíduo de uma dada espécie quando na amostra fecal foram encontrados dentes, membros e ossos de todas as outras partes do esqueleto (MOTTA-JUNIOR et al., 1996; BUENO; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002).

As comparações entre as frequências relativas e a biomassa das espécies de mamíferos escavadores presente na dieta de *C. brachyurus* foram feitas utilizando-se o teste exato de Fisher, onde valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos (MINITAB 15.0, 2006).

4.2.2 Resultados

Um total de 220 amostras de fezes de *C. brachyurus* foi coletado em 12 meses de amostragem. O número de ocorrências de cada espécie de tatu (família Dasypodidae) nas amostras de fezes variou de dois (*Cabassous unicinctus*) a 29 (*Dasypus septemcinctus*). Em dez amostras de fezes coletadas as espécies de tatus encontradas não puderam ser identificadas, sendo que em seis destas amostras apenas o gênero *Dasypus* sp. foi caracterizado e nas demais amostras estas espécies foram computadas como não identificadas (Tabela 1).

O roedor *C. bishopi* (família Echimyidae) ocorreu em 121 amostras (Tabela 1). A espécie com maior frequência relativa, portanto, foi *C. bishopi* (Echimyidae), seguido de *D. septemcinctus* e *D. novemcinctus* (Dasypodidae), sendo *C. unicinctus* a espécie menos consumida. Ademais, ainda em relação à frequência relativa, *C. bishopi* diferenciou-se significativamente das demais espécies avaliadas nas amostras; *C. unicinctus* e *E. sexcinctus* diferenciaram-se das demais espécies de tatus identificadas. Não houve diferença significativa entre o consumo de *D. septemcinctus* e *D. novemcinctus* (Tabela 1; Figura 3).

Em termos de biomassa consumida, *D. novemcinctus* foi a espécie mais importante (biomassa relativa de 33,5%), seguida de *C. bishopi* (28,6%) e *D. septemcinctus* (25,9%). Contudo, não foi observada diferença significativa em relação às biomassas destas espécies na dieta. As espécies menos representativas em termos de biomassa alimentar para *C. brachyurus* foram *E. sexcinctus* e *C. unicinctus* (Tabela 1; Figura 4).

Do total de amostras de fezes obtidas, 70,4% (n = 155) foram coletadas na estação seca e o restante 30,6% (n = 65) na estação chuvosa. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas no consumo das espécies das famílias estudadas entre a estação de seca e chuvosa, exceto para *Dasypus* sp. (Figura 5).

Tabela 1 – Número de indivíduos (N), frequência relativa (Fr), porcentagem (P), biomassa em gramas (B) e biomassa relativa (Br) de mamíferos escavadores da família Dasypodidae e Echimyidae encontradas na dieta de *Chrysocyon brachyurus* (n=220 amostras fecais) na Estação Ecológica de Itirapina

Família	Espécie (Peso)	N	Fr (%)	P (%)	B (g)	Br (%)
Dasypodidae						
	<i>Cabassous unicinctus</i> ^A (2.200,0 g)	2,0	1,1 ^{BCG}	0,9	4.400,0 ^{BCG}	3,8
	<i>Dasypus novemcinctus</i> ^B (1.787,4 g)	22,0	11,8 ^{ADEFG}	10,0	39.325,0 ^{AE}	33,5
	<i>Dasypus septemcinctus</i> ^C (1.045,0 g)	29,0	15,5 ^{ADEFG}	13,2	30.305,0 ^{AE}	25,9
	<i>Dasypus</i> sp. ^D	6,0	3,2 ^{BCG}	2,7	-	-
	<i>Euphractus sexcinctus</i> ^E (3.200,0 g)	3,0	1,6 ^{BCG}	1,4	9.600,0 ^{BCG}	8,2
	Espécies não identificadas ^F	4,0	2,1 ^{BCG}	1,8	-	-
	Subtotal	66,0	35,3	30,0	83.630,0	71,4
Echimyidae						
	<i>Clyomys bishopi</i> ^G (277.3 g)	121,0	64,7 ^{ABCDEF}	62,4	33.553,3 ^{AE}	28,6
	Total	187,0	100	68,6*	117.183,3	100,0

^{ABCDEF} A combinação das letras indica a existência de diferença significativa entre a frequência relativa calculada para as espécies e também para biomassa $p < 0,05$.

*Representa a porcentagem total de Dasypodidae e Echimyidae registradas nas 220 amostras de fezes encontradas. (Das 66 amostras positivas para tatu, em 30 não se registrou *C. bishopi*. Assim 121+30=151, isto, representa 68,6% do total de amostras).

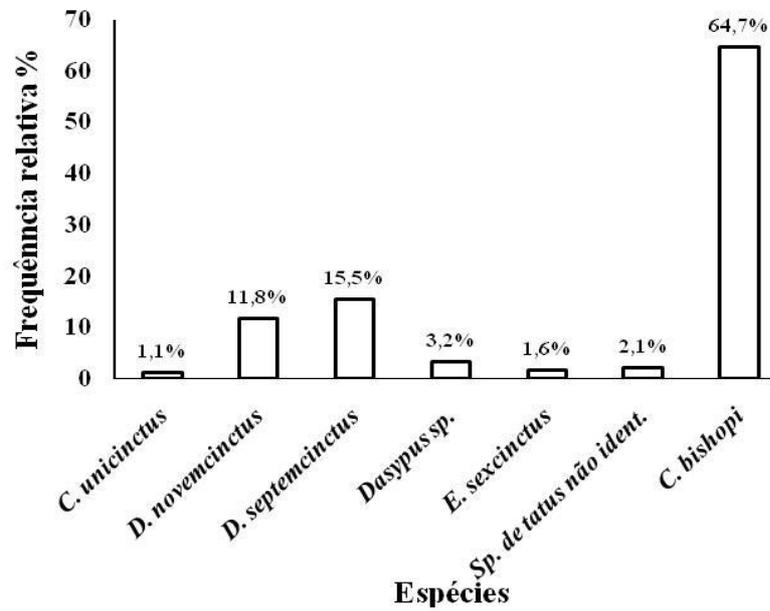


Figura 3 – Frequência relativa das espécies da família Dasypodidae e Echimyidae na dieta de *Chrysocyon brachyurus* na Estação Ecológica de Itirapina

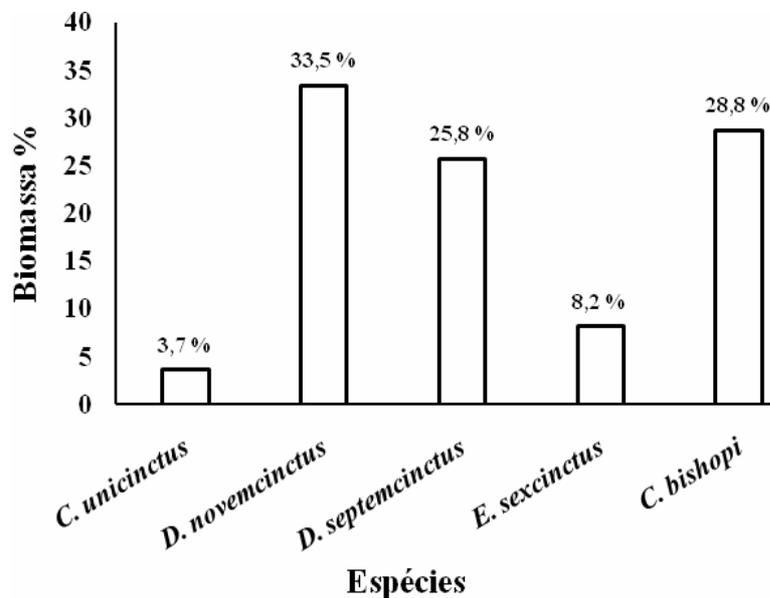


Figura 4 – Proporção de biomassa das espécies da família Dasypodidae e Echimyidae na dieta de *Chrysocyon brachyurus* na Estação Ecológica de Itirapina

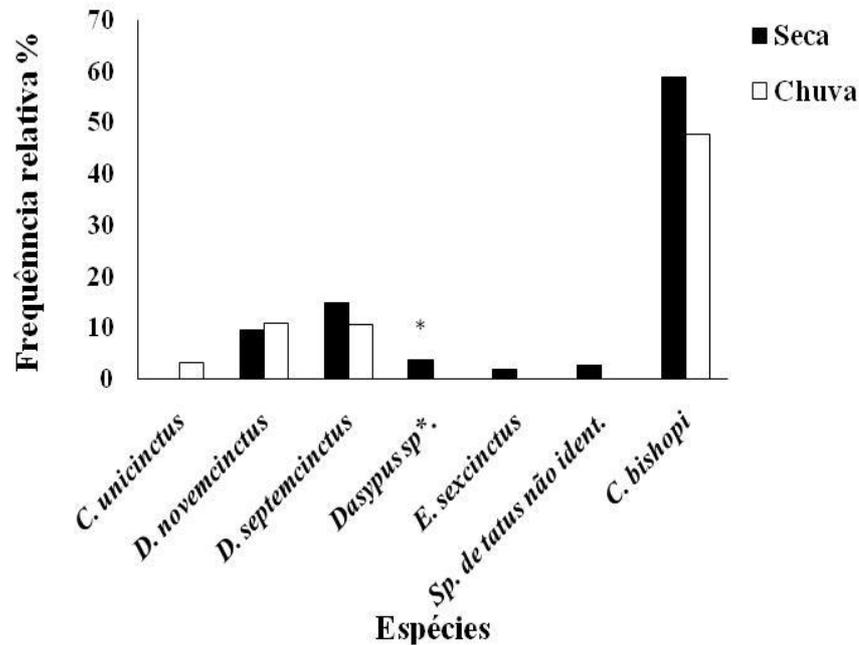


Figura 5 – Frequência relativa das espécies da família Dasypodidae e Echimyidae na dieta de *Chrysocyon brachyurus* na Estação Ecológica de Itirapina para a estação de seca e de chuva

4.2.3 Discussão

A análise da dieta por meio das fezes dos animais é uma técnica de acesso indireto, simples, de baixo custo e bastante eficiente, pois grande parte do material ingerido pode ser identificado em espécie e, deste modo, consegue-se estabelecer a importância de cada item alimentar na dieta da espécie estudada. O total de fezes a se coletar e analisar, bem como a variação temporal são importantes por influenciarem significativamente os resultados de estudos sobre a dieta de uma determinada espécie.

No presente estudo o número de amostras de fezes coletadas ($n = 220$) apresentou-se dentro da quantidade de amostras necessárias para se ter uma acurácia adequada para caracterizar a importância de qualquer item na dieta de *C. brachyurus*. De acordo com Bueno, Belentani e Motta-Junior (2002) e Silva e Talamoni (2003), 95% nos itens ingeridos por esta espécie podem ser encontrados com análise de 170 a 200 amostras fecais do lobo-guará.

Apesar de *C. brachyurus* ser considerada uma espécie com hábito alimentar sazonal (DIETZ, 1984; MOTTA-JUNIOR et al., 1996, QUEIROLO; MOTTA-JUNIOR; 2007), estudos tem mostrado que em algumas regiões a sazonalidade pode ser parcial (BUENO; BELENTAN; MOTTA-JUNIOR, 2002) ou mesmo nem ocorrer (ARAGONA; SETZ, 2001; SILVA; TALAMONI, 2003), como observado no presente estudo para os mamíferos escavadores.

Em estudos recentes, avaliou-se a seletividade de pequenos mamíferos por *C. brachyurus*. *Clyomys bishopi* foi a espécie de roedor mais consumida segundo Bueno e Motta-Junior (2006), embora esta tenha sido a terceira espécie mais abundante registrada pelos autores na EEI (2,2%), ficando atrás de *Calomys tener* (83%) e *Oligoryzomys nigripes* (12,7%). Contudo, a amostragem realizada pelos referidos autores foi feita somente com armadilhas de intercepção e queda, que aparentemente não são as mais adequadas para a amostragem de *C. bishopi*. O mesmo problema de amostragem pode ter ocorrido em dois estudos de dieta e seleção de presa (pequenos mamíferos) de *C. brachyurus* realizado em outras áreas de cerrado (BELENTANI, MOTTA-JUNIOR; TALAMONI, 2005; QUEIROLO; MOTTA-JUNIOR, 2007), que possivelmente obtiveram uma amostragem enviesada de presas ao utilizar somente armadilhas do tipo caixa (modelo Sherman e/ou Tomahawk). De acordo com Vieira (1997), *C. bishopi* é a espécie de roedor mais abundante na área em que se realizou o presente estudo, pois o método de armadilhagem utilizado (Tomahawk) provavelmente facilitou a captura da referida espécie. Assim, este estudo corrobora os achados de Vieira (1997), pois das 33 capturas de *C. bishopi* efetuadas, apenas uma foi realizada nas armadilhas de intercepção e queda, sendo que as demais capturas (n = 32) e todas as recapturas (n = 103) ocorreram em armadilhas do tipo Tomahawk. Assim, pode-se sugerir que a aparente abundância de *C. bishopi* em relação às demais espécies de pequenos roedores na área de estudo possivelmente influencia a maior predação deste pelo lobo-guará.

Entre as espécies de tatu, duas, *D. septemcinctus* e *D. novemcinctus*, foram as mais consumidas pelo lobo-guará. Contudo, estas duas espécies são aparentemente as menos abundantes na área de estudo, sendo *C. unicinctus* (0,27 indivíduos/ha) e *E. sexcinctus* (0,14 indivíduos/ha) as espécies que ocorrem em maior densidade (BONATO et al., 2008). Além disso, estes resultados são contraditórios considerando-se o fato de *C. unicinctus* e *E. sexcinctus* serem espécies características de áreas abertas e secas, fisionomias estas mais frequentes na área de estudo (BONATO et al., 2008). Assim, acredita-se que a preferência alimentar de *C. brachyurus*

por *D. septemcinctus* e *D. novemcinctus* esteja relacionada a quatro possíveis fatores: (1) a coincidência de picos de período de atividade, pois estas espécies são predominantemente noturnas e/ou crepusculares (NOWAK, 1999, MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2006), ao contrário de *C. unicinctus*, uma espécie diurna (BONATO et al., 2008); (2) a ausência de glândulas odoríferas no corpo, não exalando assim um forte odor quando capturado, como ocorre para a espécie *E. sexcinctus* (REDFORD; WETZEL, 1985); (3) o fato destas espécies, ao serem ameaçadas, tenderem a cavar e não a fugir, como *E. sexcinctus* (MEDRI; MOURÃO; RODRIGUES, 2006); e (4) o fato destas espécies serem menos agressivas que *E. sexcinctus* (REDFORD; WETZEL, 1985).

Com relação à biomassa das presas consumida por lobo-guará, *D. novemcinctus* foi a espécie mais importante mesmo sendo consumido em menor número do que *D. septemcinctus* e *C. bishopi*. Apesar das proporções de biomassa ingerida destas três espécies por *C. brachyurus* apresentarem pequena variação (Tabela1), é importante observar que um indivíduo adulto *D. novemcinctus* corresponde à biomassa de aproximadamente sete indivíduos de *C. bishopi*. Assim, este estudo corrobora os resultados obtidos por Bueno, Belentani e Motta-Junior (2002), que nesta mesma área, observaram que *D. novemcinctus*, *C. bishopi* e *D. septemcinctus* são, nesta ordem, os animais mais importantes na dieta de *C. brachyurus*. Ademais, as espécies de mamíferos escavadores avaliadas neste estudo também estiveram entre as biomassas mais representativas na dieta do lobo-guará na Estação Experimental de Itapetininga, São Paulo (BUENO; MOTTA-JUNIOR, 2004). Este fato possivelmente relaciona-se ao hábito solitário de *C. brachyurus* que, devido à baixa densidade de ungulados na América do Sul, especializou-se na caça de mamíferos de pequeno e médio porte (HERSHKOVITZ, 1972; MOTTA-JUNIOR et al., 2002). Portanto, nas áreas de Cerrado paulista as espécies escavadoras das famílias Dasypodidae e Echimyidae podem ser consideradas como a principal fonte de proteínas para *C. brachyurus* (ver também RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004).

4.3 Conclusão

Entre as espécies de mamíferos escavadores das famílias Dasypodidae e Echimyidae do cerrado da região de Itirapina, a espécie que apresentou um maior número de ocorrências nas amostras de fezes do lobo-guará foi *C. bishopi*, seguido de *D. septemcinctus* e *D. novemcinctus*, sendo *C. unicinctus* a espécie que ocorreu em menor número de amostras. Quanto à biomassa das

presas consideradas, *D. novemcinctus* foi a espécie mais importante, seguida de *C. bishopi* e *D. septemcinctus*.

Referências

- ARAGONA, M.; SETZ, E.Z.F. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), during wet and dry seasons at Ibitipoca State Park, Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 254, n. 1, p. 131-136, May 2001.
- BELENTANI, S.C.S.; MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A. Notes on the food habits and prey selection maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) (Mammalia, Canidae) in southeastern Brazil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 95-98, jun. 2005.
- BESTELMEYER, S.V.; WESTBROOK, C. Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) predation on Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Central Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 62, n. 4, p. 591-595, Dec.1998.
- BONATO, V.; MARTINS, E.G.; MACHADO, G.; DA-SILVA, C.Q.; DOS REIS, R.F. Ecology of the armadillos *Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus* (Cingulata: Dasypodidae) in a brazilian Cerrado. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 1, p. 168-174, Feb. 2008.
- BUENO, A.A.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v. 77, n. 1, p. 5-14, Mar. 2004.
- _____. Small mammal selection and functional response in the diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), in southeast Brazil. **Mastozoologia Neotropical**, Mendoza, v. 13, n. 2, p. 11-19, jul./dic. 2006.
- BUENO, A.A.; BELENTANI, S.C.S.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Feeding Ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>. Acesso em: 30 jul. 2007.
- CARVALHO, C.T.; VASCONCELLOS, L.E.M. Disease, food and reproduction of the maned wolf – *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Carnivora, Canidae) in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 627-640, out. 1995.
- CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem carnívora. In: REIS, N.R.; PARACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio Roberto dos Reis, 2006. p. 231-275.
- CORBETT, L.K. Assessing the diet of Dingoes from feces: a comparison of tree methods. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 53, n. 2, p. 343-346, Apr. 1989.

COSTA, C.M.R. Cachorro-do-mato-vinagre. In: FONSECA G.A.B.; RYLANDS, A.B.; COSTA, C.M.R.; MACHADO, R.B.; LEITE, Y.R.L. (Ed.). **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994. p. 289-294.

DE MELO, L.F.B.; SÁBATO, M.A.L.; MAGNI, E.M.V.; YOUNG, J.R.; COELHO, C.M. Secret lives of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815): as revealed by GPS tracking collars. **Journal of Zoology (London)**, London, v. 271, n. 1, p. 27-36, Jan. 2007.

DIETZ, J.M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) **Smithsonian contributions to zoology**, Washington, n. 392, p. 1-51. 1984.

_____. *Chrysocyon brachyurus*. **Mammalian Species**, New York, n. 234, p. 1-4, May.1985.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.M. **Mammals of the neotropics: the central neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. v. 3, 609 p.

HERSHKOVITZ, P. The recent mammals of the Neotropical region: a zoogeographic and ecological review. In: KEAST, A.; ERK, F.C.; GLASS, B. (Ed.). **Evolution, mammals and southern continents**. Albany; New York: State University of New York Press, 1972. p. 311-431.

JÁCOMO, A.T.A.; SILVEIRA, L.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 262, n. 1, p. 99-106, Jan. 2004.

JÁCOMO, A.T.A.; KASHIVAKURA, C.K.; FERRO, C.; FURTADO, M.M.; ASTETE, S.P.; TÔRRES, N.M.; SOLLMANN, R.; SILVEIRA, L. Home range and spatial organization of maned wolves in the Brazilian grasslands. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 90, n. 1, p. 150-157, Feb. 2009.

JUAREZ, K.M.; MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 83, n. 4, p. 925-933, Nov. 2002.

KAWASHIMA, R.S. SIQUEIRA, M.F.; MANTOVANI, J.E. Dados do monitoramento da cobertura vegetal por NDVI na modelagem da distribuição geográfica potencial do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 3983-3990.

LANGGUTH, A. Ecology and evolution in South American canids. In: FOX, M.W. (Ed.). **The wild canids: their systematic, behavioral ecology and evolution**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1975. p. 192-206.

MANTOVANI, J.E. MATTOS, P.S.R.; SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R. Sensoriamento remoto e radiotelemetria no estudo de padrões de uso da paisagem pelo lobo-guará no interior do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 4005-4012.

MEDEL, R.G.; JAKSIC, F.M. Ecología de los cánideos sudamericanos: una revisión. **Revista Chilena de História Natural**, Santiago, v. 61, n. 3, p. 67-79, jun. 1988.

MEDRI, I.M.; MOURÃO, G.; RODRIGUES, F.H.G. Ordem Xenarthra. In: REIS, N. R.; PARACCHI, A.L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I.P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélío Roberto dos Reis, 2006. p. 72-94.

MINITAB 15.0. **Statistical software**. State College, 2006. 1 CD-ROM.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; QUEIROLO, D. BUENO, A.A.; BELENTANI, S.C.S. Fama injusta. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 31, n. 185, p. 71-73, ago. 2002.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J.A.; SIMOKOMAKI, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 240, n. 2, p.277-284, Oct. 1996.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 6th ed. Baltimore; London: The John Hopkins University Press, 1999a. v. 1, 836 p.

QUEIROLO, D.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Prey availability and diet of maned wolf in Serra da Canastra National Park, southeastern Brazil. **Acta Theriologica**, Warszawa, v. 52, n. 4, p. 391-402, Oct. 2007.

REDFORD, K.H. The edentates of Cerrado. **Edentata**, Washington, v. 1, n. 1, p. 4-10, Jan. 1994.

REDFORD, K.H.; WETZEL, R.M. *Euphractus sexcinctus*. **Mammalian species**, New York, n. 252, p. 1-4, Dec. 1985.

RODDEN, M.; RODRIGUES, F.H.G.; BESTELMEYER, S. Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D.W. (Ed). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan**. Gland; Cambridge: IUCN/SSC Canid Specialist Group, 2004. pt. 2, chap. 3, p. 38-43.

RODRIGUES, F.H.G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. 96 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

- RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A.; LACERDA, A.C.R.; GRANDO, R.L.S.C.; BAGNO, M.A.; BEZERRA, A.M.R.; SILVA; W.R. Feeding habits of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in the Brazilian Cerrado. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 14, n. 1, p. 37-51, ene./jun. 2007.
- SANTOS, E.F.; SETZ, E.Z.F.; GOBBI, N. Diet of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology (London)**, Oxford, v. 260, n. 2, p. 203-208, Feb. 2003.
- SILVA, J.A.; TALAMONI, S.A. Diet adjustments of maned wolves, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Mammalia, Canidae), subjected to supplemental feeding in a private natural reserve, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v. 20, n. 2, p. 339-345, jun. 2003.
- SILVA, J.A.S. Lobo-guará. In: FONSECA G.A.B.; RYLANDS, A.B.; COSTA, C.M.R.; MACHADO, R.B.; LEITE, Y.R.L. (Ed.). **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994. p. 281-288.
- SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás**. 117 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.
- TROLLE, M.; NOSS, A.J.; LIMA, E.S.; DALPONTE, J.C. Camera-trap studies of maned wolf density in Cerrado and the Pantanal of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, London v. 16, n.4, p. 1197-1204, Apr . 2007.
- TROVATI, R.G.; CAMPOS, C.B; BRITO, B.A. Nota sobre convergência e divergência alimentar de canídeos e felídeos (Mamalia: Carnívora) simpátricos no Cerrado brasileiro. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 3, n. 2, p. 95-100, maio/ago. 2008.
- UCHOA, T.; MOURA-BRITO, M. Hábito alimentar e uso do habitat por canídeos no Parque Estadual do Cerrado: avaliação da situação atual da família Canidae no limite sul do bioma Cerrado no Brasil. **Cadernos de Biodiversidade**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 59-65, dez. 2004.
- VARELA, O.; CORMENZANA-MÉNDEZ, A.; KRAPOVICKAS, L.; BUCHER, E.H. Seasonal diet of the Pampas Fox (*Lycalopex Gymnocercus*) in the Chaco dry woodland, Northwestern Argentina. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 89, n. 4, p. 1012-1019, Aug. 2008.
- VIEIRA, M.V. Dynamics of a rodent assemblage in a Cerrado of southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 57, n. 1, p. 99-107, fev. 1997.
- VILA MEZA, A.; MEYER, E.M.; GONZÁLEZ, C.A.L. Ocelot (*Leopardus pardalis*) food habits in a tropical deciduous Forest of Jalisco, México. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 148, n. 1, p. 146-154, July 2002.

WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world**: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)