

# Revista Nordestina de Zoologia

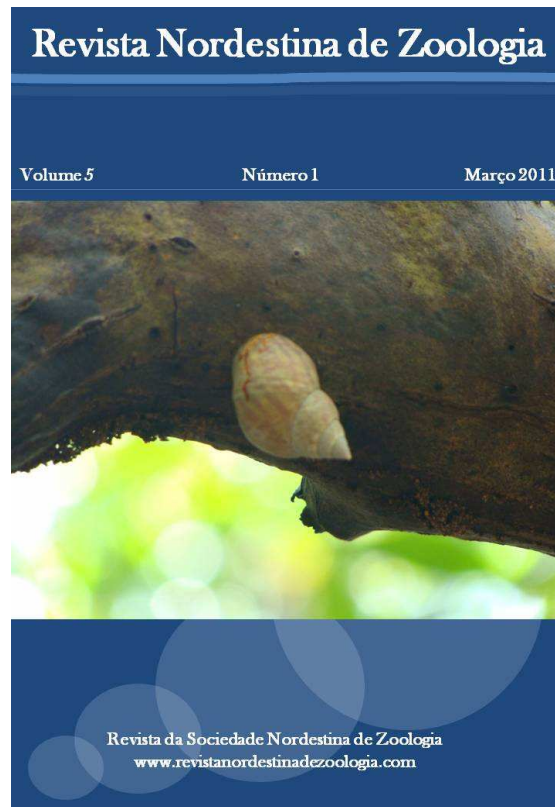
ISSN 1808-7663

Volume 5

Número 1

Ano 2011

---



Revista da Sociedade Nordestina de Zoologia

Revista Nordestina de Zoologia	Recife	V. 5	N. 1	P. 1 - 139	2011
--------------------------------	--------	------	------	------------	------

## COMUNIDADE DE MARSUPIAIS DO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOIS IRMÃO, RECIFE, PE, BRASIL

Bárbara Lins Caldas de Moraes<sup>1,2</sup>; Marina Falcão Rodrigues<sup>2</sup>; Maria Adélia Borstelmann de Oliveira<sup>3</sup>; Luzinalva Mendes Revorêdo Mascarenhas Leite<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-graduação/Mestrado em Ecologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº. Dois Irmãos, Recife –PE. CEP: 50.171-900

<sup>2</sup>Bióloga do Parque Estadual Dois Irmãos. Rua Manoel Correia, n. 203 Várzea, Recife-PE. CEP – 50.810-080.

<sup>3</sup>Docente da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº. Dois Irmãos, Recife –PE. CEP: 50.171-900

E-mail para correspondência: marmosa02@yahoo.com.br

### RESUMO

Entre junho e novembro de 2004, estudou-se o entorno do Parque Estadual Dois Irmãos, um importante fragmento urbano de Mata Atlântica do município do Recife, Pernambuco. Utilizando técnicas de captura-marcação-recaptura e um esforço de captura de 1.920 armadilhas/noite obteve-se um sucesso de captura de 3,90%, correspondente a 75 capturas de três espécies de marsupiais: *Didelphis albiventris*, *Marmosa murina* e *Caluromys philander*. As armadilhas foram dispostas no estrato médio (sucesso de captura de 7,25%) e no solo (sucesso de captura de 2,76%). O maior número de capturas ocorreu na estação chuvosa. *D. albiventris* foi a espécie mais abundante, sendo encontrado em todas as áreas e estratos. *M. murina* e *C. philander* foram capturados em apenas duas das quatro áreas e exclusivamente no estrato médio. *Didelphis albiventris* destacou-se por ocupar as áreas mais urbanizadas. Os poucos indivíduos capturados das espécies *Caluromys philander* e *Marmosa murina* mostraram-se mais vulneráveis e ocorreram nas áreas mais preservadas.

**Palavra-chave:** Conservação, Didelphidae, fragmentação.

### ABSTRACT

From June to November 2004, it was studied the surroundings of the Parque Estadual Dois Irmãos, the largest fragment of Atlantic forest in the city of Recife, Pernambuco, Brazil. Using capture capture-mark-recapture techniques and a capture's effort to of 1.920 trap/night this study obtained a catching success of 3.90%, corresponding to 75 catches of three marsupials' species: *Didelphis albiventris*, *Marmosa murina* and *Caluromys Philander*. The traps were placed in the middle stratum (catching success of 7.25%) and on the ground (catching success of 2.76%). The highest number of catches occurred in the rainy season. *D. albiventris* was the most abundant specie, and it was found in all

areas and strata. *M. murina* and *C. philander* were captured in only two out of four areas and exclusively in the stratum medium. *Didelphis albiventris* stood out for the occupation of the more urbanized areas. Those few captured individuals of *Caluromys philander* and *Marmosa murina* species were most vulnerable and inhabited more preserved areas.

**Key words:** Conservation, Didelphidae, fragmentation

## INTRODUÇÃO

O impacto da urbanização é um dos maiores problemas para os estudiosos da conservação dos habitats e da vida selvagem. Apesar de se condenar todo o desenvolvimento urbano como prejudicial à vida selvagem, a questão ainda é pouco compreendida, pois nem todas as espécies são incapazes de se adaptar aos ambientes urbanos. Millsap & Bear (2000) inclusive afirmam que um manejo realmente eficaz de uma espécie exige que compreendamos a vida selvagem nos ambientes urbanos o suficiente para obter o melhor aproveitamento das oportunidades únicas de conservação encontradas nesse tipo de ambiente.

Os processos de perda e fragmentação das florestas, que ocorre simultaneamente com a destruição dos habitats em paisagens reais, levam a mudanças da característica da paisagem como a conectividade, definida como a capacidade da paisagem de facilitar movimentos de organismos ou fluxos de genes (Tischendorf & Fahrig, 2000). Segundo Metzger & Decamps (1997), a vegetação que circunda o fragmento, favorecendo ou não a conectividade, é muito importante para a sobrevivência de uma metapopulação em uma

paisagem fragmentada. Essa vegetação é chamada de matriz, e dependendo de suas características e qualidade, pode facilitar ou impedir a movimentação de certas espécies, servindo de habitat alternativo para as espécies que originalmente ocupavam a floresta (Malcolm, 1997).

A tolerância à matriz é considerada um atributo ecológico chave para a manutenção das espécies em paisagens fragmentadas (Henle *et al.* 2004), e vários trabalhos realizados nos trópicos com diferentes grupos animais têm demonstrado que a habilidade de dispersar ou ocupar a matriz está negativamente relacionada à vulnerabilidade das espécies à fragmentação (Laurence, 1991; Davis *et al.*, 2000; Gascon *et al.*, 2001; Renjifo, 2001; Viveiros De castro & Fernandez, 2004; Antongiovanni & Metzger, 2005).

Apesar de algumas espécies de pequenos mamíferos serem beneficiadas com as alterações ambientais, a maioria tem uma relação clara com a floresta, desempenhando um papel importante nesses ambientes através da predação, da dispersão de sementes (Vieira *et al.*, 2003; Pardine *et al.*, 2005) e da polinização. Populações de pequenos mamíferos podem tanto afetar quanto ser afetadas negativamente por essas

alterações. Por essas e outras questões os pequenos mamíferos são um bom grupo para auxiliar nas respostas a algumas questões de interesse ecológico. Em muitos trabalhos de levantamento faunístico e estudos ecológicos de comunidades de pequenos mamíferos realizados no Brasil e nos países vizinhos, os marsupiais da família Didelphidae Gray, 1821 têm aparecido com bastante frequência como um dos componentes mais importantes dos ecossistemas de florestas remanescentes da Mata Atlântica e de áreas rurais (Cerqueira *et al.*, 1993; Mares & Ernest, 1995; Bonvicino *et al.*, 1996; Gentile & Fernandez, 1999).

A fauna Marsupialia do estado de Pernambuco está representada pelas seguintes espécies da família Didelphidae: *Monodelphis americana* Muller, 1776; *Monodelphis domestica* Luagner 1842; *Didelphis albiventris* Lund, 1840; *Gracilinanus agilis* Burmeister 1854; *Marmosa murina* Linnaeus, 1758; *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758; *Micoureus demerarae* Thomas, 1905; *Caluromys philander* Linnaeus, 1758; e *Metachirus nudicaudatus* Desmarest, 1817 (Monteiro da Cruz *et al.*, 2002; Sousa *et al.*, 2004; Mendes Pontes, 2005).

Considerando a importância de estudos nas áreas do entorno de remanescentes de Mata Atlântica a respeito do conhecimento de possíveis espécies capazes de ocupar matrizes alteradas pela urbanização, o presente trabalho teve como objetivo identificar a fauna Marsupialia no entorno do

Parque Estadual Dois Irmãos - PEDI, maior fragmento urbano do Recife, em áreas do campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado no entorno do PEDI, em áreas do campus da UFRPE (Figura 1), município do Recife, Pernambuco - Brasil (latitude sul 8°01' e longitude 34°06'), zona de amortecimento dessa Unidade de Conservação. O campus é por si só, um espaço urbano legalmente protegido como um IPAV – Imóvel de Proteção às Áreas Verdes, e ladeado por Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPA) (Meunier, 2008) e representa um dos tipos de matrizes que circundam o Parque, atuando potencialmente como área de dispersão para espécies animais e vegetais.

O entorno é ocupado por assentamentos humanos destacando-se três comunidades (Sítio dos Pintos, Córrego da Fortuna e São Braz) além do campus da UFRPE. A paisagem tem sido alterada principalmente pelo desmatamento e a inclusão de vegetação exótica e construções. O Parque Dois Irmãos representa uma importante Unidade de Conservação da cidade do Recife, com 384,42 ha de Floresta Atlântica. O clima da região é classificado segundo sistema de W. Köppen como sendo do tipo As', ou seja, tropical costeiro ou "Pseudo-tropical da Costa Nordeste", quente (temperatura mínima de 18°C) e úmido. O regime de chuvas se situa no período de outono-

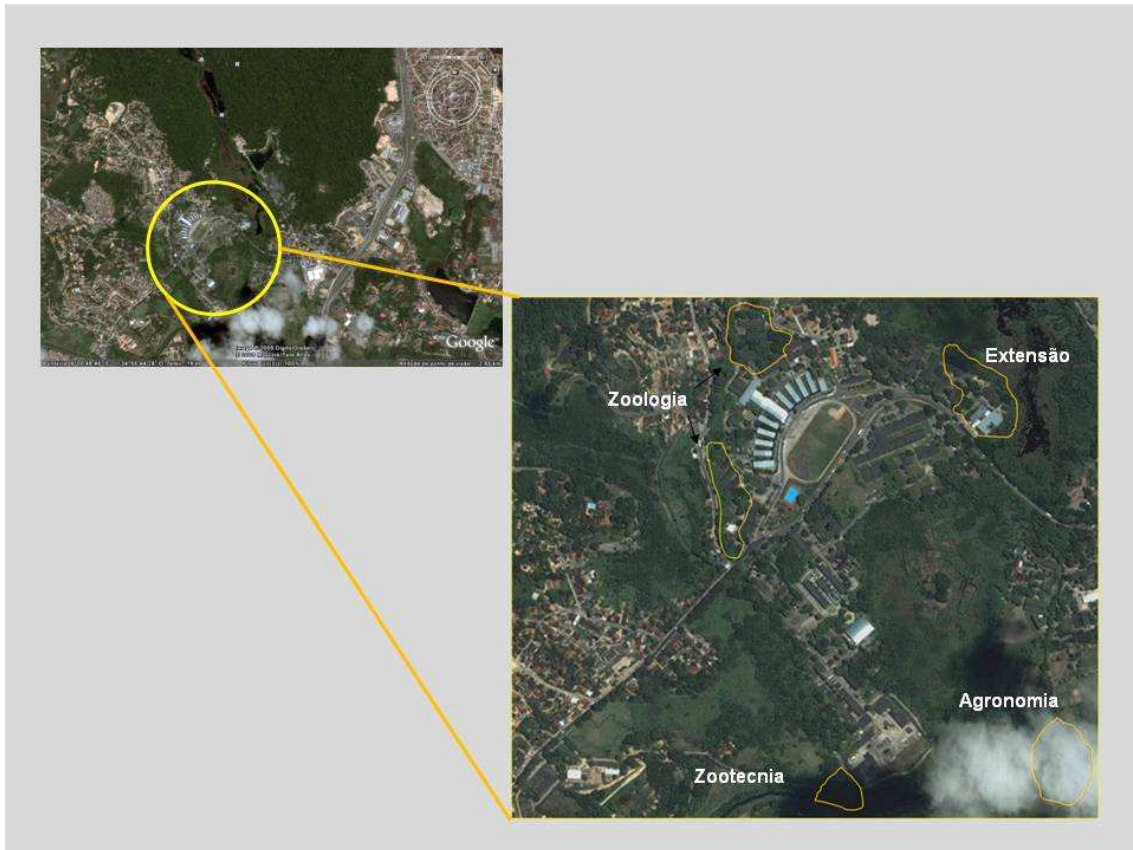
inverno na área do Recife, com precipitações máximas médias mensais ocorrendo em junho e julho. Em uma série histórica de 30 anos (1961-1990), a média total anual de precipitação, foi de aproximadamente 2.460 mm, e temperaturas médias mensais superiores a 23°C. Com base na correlação entre valores de precipitação média anual e valores de evaporação, o regime pluviométrico apresenta um período de deficiência hídrica no mês de janeiro e no período que vai de outubro a dezembro, caracterizando-se assim a estação seca. O período de outono – inverno (março – agosto) caracteriza a estação úmida (Coutinho *et al.*, 1998).

Foram selecionadas quatro estações de coleta para o levantamento da comunidade de marsupiais classificadas como: zoologia (5,78 km<sup>2</sup>), extensão (7,87 km<sup>2</sup>), agronomia (2,31 km<sup>2</sup>) e zootecnia (2,41 km<sup>2</sup>). Em cada estação foram distribuídas 16

armadilhas Tomahawk iscadas com abacaxi e pasta de amendoim, dispostas aleatoriamente no solo ou no estrato médio (1 a 3m de altura) distando, no mínimo, cinco metros uma da outra. As armadilhas foram distribuídas ao entardecer e revisadas pela manhã.

O método utilizado foi “captura-marcação-recaptura”. Os animais capturados foram identificados e marcados com uma tatuagem na região interna da coxa. Os seguintes parâmetros foram coletados: comprimentos total, da cauda e da pata traseira, diâmetro interno da orelha e massa corporal. Foram também inferidos a condição física e o estado reprodutivo.

O sucesso de captura foi obtido multiplicando-se o número total de capturas por 100 e dividindo-se o resultado pelo o esforço de captura (número de armadilhas/noites) (Passamani, 2002). O tamanho populacional foi estimado pelo método de Schnabel (Bradshaw, 2007).



**Figura 1** - Foto aérea do Parque Estadual Dois Irmãos e da área de estudo, Universidade Federal Rural de Pernambuco, indicando as áreas de coleta. (Fonte Google Earth)

## RESULTADOS

Com um esforço de captura de 1.920 armadilhas por noite foi obtido um total de 75 capturas, sendo 29 recapturas, totalizando 46 indivíduos de três espécies de marsupiais: *Didelphis albiventris*, *Marmosa murina* e *Caluromys philander*. O sucesso de captura alcançou 3.90%.

Em ordem decrescente foram realizadas 62 capturas de 37 indivíduos de *D. albiventris*, seguido

por sete capturas de seis indivíduos de *M. murina* e seis capturas de três indivíduos de *C. philander*. Isto corresponde respectivamente a 82.66%, 9.33% e 8.00% do total de capturas (Tabela I).

As armadilhas localizadas no estrato médio tiveram um sucesso de captura de 7.25% e as do solo alcançaram 2.76% (Tabela II). As espécies *C. philander* e *M. murina* foram capturadas exclusivamente no estrato médio.

Tabela I. Indivíduos capturados, capturas totais, número médio de vezes que os indivíduos de cada espécie foram recapturados e porcentagem total de capturas no *campus* da UFRPE, entorno do Parque Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil, em 2004

Espécie	Indivíduos capturados		Capturas totais		Recapturas		% total de capturas
	*F	**M	F	M	F	M	
<i>D. albiventris</i>	16	21	29	33	1,81	1,57	82,66
<i>M. murina</i>	2	4	2	5	1,00	1,25	9,33
<i>C. philander</i>	1	2	3	3	3,00	1,50	8,00

\*F- Fêmea; \*\*M- Macho

Tabela II. Esforço, sucesso e número de capturas de marsupiais nos dois estratos amostrados do *campus* da UFRPE, no entorno do Parque Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil no ano de 2004.

	Estrato		
	Solo	Médio	Total
Esforço de captura (arm./noite)	1410	510	1920
Sucesso de captura (%)	2,53%	7,25%	3,90%
Nº de capturas/ espécie			
<i>Didelphis albiventris</i>	39	23	62
<i>Marmosa murina</i>	-	7	7
<i>Caluromys philander</i>	-	6	6
<b>Total</b>	39 (52%)	36 (48%)	75

O sucesso de captura dos marsupiais durante a estação úmida foi de 2.23% e na estação seca de 1.66% (Tabela III). Na estação seca as áreas sofreram ação antrópica

de grande impacto negativo, destacando-se a derrubada de árvores, poda radical das copas, queimadas e o acúmulo de lixo e resíduos da construção civil.

Tabela III. Número de capturas (Nº Cap.) e número de indivíduos (Nº Ind.) em cada estação amostrada do *campus* da UFRPE, no entorno do Parque Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil no ano de 2004.

Espécies	Estações amostradas							
	Zootecnia		Zoologia		Agronomia		Extensão	
	Nº Cap.	Nº Ind.	Nº Cap.	Nº Ind.	Nº Cap.	Nº Ind.	Nº Cap.	Nº Ind.
<i>D. albiventris</i>	22	11	17	15	16	7	7	4
<i>M. murina</i>	4	4	-	-	3	2	-	-
<i>C. philander</i>	4	2	-	-	2	1	-	-
<b>Total</b>	30 (40%)	17	17 (22,66%)	15	21 (28%)	10	7 (9,33%)	4

### ***Didelphis albiventris***

Para *D. albiventris* (Figura 1) estimou-se um tamanho populacional de 43.56 indivíduos ( $s^2= 2.1$ ;  $s = 0.004$ ). Dos Didelphimorpha esta foi a espécie mais abundante no campus da UFRPE, tanto em relação às capturas totais, como às primeiras capturas, correspondendo a 82.66% do total de animais capturados (Tabela I) e 80.43% dos indivíduos.

Indivíduos de *D. albiventris* foram capturados nas quatro estações amostradas, tendo a de zootecnia apresentado o maior número de capturas e a de zoologia o maior número de indivíduos (Tabela III). *D. albiventris* mostrou-se uma espécie que pode ser capturada tanto no solo como no estrato médio em proporções equivalentes (52% das capturas ocorreram no solo, Tabela II).



Figura 2. *Didelphis albiventris* capturada no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Armadilha presa em uma árvore a 1,70m de altura na área de Zootecnia (Foto: Bárbara Moraes)

A densidade populacional desta espécie por estação foi de 4.56 ind./km<sup>2</sup> para zootecnia, 3.02 ind./km<sup>2</sup> para agronomia, 2.59 ind./km<sup>2</sup> para zoologia e 0.50 ind./km<sup>2</sup> para extensão.

Do total de capturas e recapturas, 29 foram fêmeas e 33, machos, que envolveram 16 indivíduos fêmeas e

21 machos, o que corresponde a um razão sexual de 1:1.31. A média de recaptura para fêmeas foi de 1.81 vezes e para machos foi de 1.57 vezes (Tabela I).

Para cada um dos parâmetros avaliados foram os seguintes a média ( $\bar{x}$ ) e amplitude ( $\infty$ ) nos machos: massa corporal – MC:  $\bar{x} =$



639.5g e  $\infty$  de 140g a 1200g; comprimento total – CT:  $\bar{x}$  = 604mm e  $\infty$  de 375mm a 700mm; comprimento da cauda – CD:  $\bar{x}$  = 317.4mm e  $\infty$  de 210mm a 377mm; diâmetro interno da orelha – OE:  $\bar{x}$  = 49mm e  $\infty$  de 30mm a 60 mm; comprimento da pata traseira – CP:  $\bar{x}$  = 42.3mm e  $\infty$  de 28mm a 51mm. E nas fêmeas: massa corporal – MC:  $\bar{x}$  = 604.4g e  $\infty$  de 216g a 1000g; comprimento total – CT:  $\bar{x}$  = 613mm e  $\infty$  de 460mm a 630mm; comprimento da cauda – CD:  $\bar{x}$  = 322.8mm e  $\infty$  de 230 a 365mm; diâmetro interno da orelha – OE:  $\bar{x}$  = 51mm e  $\infty$  de 44 a 60 mm; comprimento da pata traseira – CP:  $\bar{x}$  = 42.5mm e  $\infty$  de 223mm a 365mm.

Das 16 fêmeas capturadas quatro encontrava-se em estágio reprodutivo; em lactação no início da estação seca (outubro) e três destas foram recapturadas com filhotes no marsúpio no mês seguinte. O número de filhotes variou entre três e cinco.

Durante os seis meses de captura foi possível acompanhar o desenvolvimento de duas fêmeas e três machos. A primeira, uma fêmea adulta, CIII, capturada em cinco das seis coletas realizadas. Do primeiro para o último mês de captura esta fêmea apresentou uma flutuação de massa corpórea. No mês de junho ela pesava 800g, no mês subsequente aumentou em 20% sua massa corpórea, em agosto foi capturada em outra estação, distante em linha reta 398.50m da área original e tinha perdido 75% do massa ganha no mês anterior. Em setembro voltou ao seu peso inicial, sendo recapturada em novembro com cinco filhotes no marsúpio. A segunda foi uma fêmea jovem que

teve um ganho de 53.80% em sua massa corpórea em três meses e aumentos de 20.35% no CT, de 20.63% no CD, de 9.09% na OE e de 10% CP.

Em relação aos machos, todos jovens, o primeiro “CI” foi capturado em 3 das 6 coletas, apresentou um aumento de 27.27% de massa corpórea em um mês, mas não variou no tamanho; o segundo “AII” apresentou, em dois meses, um ganho de 58.82% de massa corpórea e um aumento nas suas medidas corporais de 28.95% no CT, de 27.77% no CD, de 21.73% na OE e de 28.94% no CP. O terceiro “EII” foi capturado no primeiro e no último mês e apresentou um aumento de 66.30% em 5 meses e aumentos de 28.45% no CT, de 29.41% no CD, de 23.33% no OE e de 17.02% no CP.

Nas áreas amostradas do campus da UFRPE que apresentavam mais edificações (Zoologia e Extensão) *Didelphis albiventris* eram comumente vistos revirando lixo ou em cima de árvores frutíferas como mangueiras *Mangifera indica*, família Anacardiaceae e oliveiras *Eugenia jambolana*, família Myrtaceae ou comendo inflorescências da palmeira *Dypsis lutescens* H. Wendl, Família Arecaceae. Nestas estações os animais eram frequentemente encontrados machucados, sujos ou já mortos devido a atropelamentos e choques elétricos nos cabos de alta tensão. Estes cabos eram utilizados como um modo alternativo de locomoção nas áreas sem pontes de vegetação. Indivíduos, quando soltos nestas estações se refugiavam em locais no solo.

### ***Marmosa murina***

É conhecida vulgarmente como gambazinha, guaiquica, catita (Br); ratón de anteojos, ratón fara, ratón runcho (Co) (Emmons e Feer, 1997).

Os indivíduos desta espécie foram capturados exclusivamente no estrato médio (Tabela II) com um total de sete capturas de seis indivíduos o que corresponde a

9.33% das capturas, sendo quatro machos (com taxa média de 1.25 vezes de recaptura) e duas fêmeas (com uma recaptura) (Tabela I). Foi registrada apenas em duas das quatro áreas amostradas, sendo dois machos na Agronomia (densidade de 0.86 ind./km<sup>2</sup>) e dois machos e duas fêmeas na Zootecnia (densidade de 1.65 ind./km<sup>2</sup>) (Tabela III).



Figura 3. *Marmosa murina* capturada no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco. (Foto: Bárbara Moraes)

Não foi possível avaliar o período reprodutivo para esta espécie, uma vez que as fêmeas capturadas não se encontravam em estado reprodutivo.

*Marmosa murina* foi a menor espécie de marsupial capturada no campus da UFRPE. As médias e amplitudes dos parâmetros para machos são os seguintes: massa corporal – MC:  $\bar{x}$  = 56.8g e  $\infty$  de 25.5g a 73.2g ; comprimento total – CT:  $\bar{x}$  = 320mm e  $\infty$  de 292 mm a 341 mm; comprimento da cauda –

CD:  $\bar{x}$  = 183.7mm e  $\infty$  de 170mm a 195mm; diâmetro interno da orelha – OE:  $\bar{x}$  = 23mm e  $\infty$  21mm a 26mm; comprimento da pata traseira – CP:  $\bar{x}$  = 42.3mm e  $\infty$  de 28mm a 51mm. As duas fêmeas capturadas apresentaram massas corpóreas de 25.5 g e 38.4g. Em relação às mensurações morfométricas a primeira apresentou: CT = 294mm; CD = 170mm; OE = 20mm e CP=17mm; e a segunda: CT = 280mm, CD = 160mm, OE = 21mm e CP= 18mm.

### ***Caluromys philander***

Três indivíduos desta espécie foram capturados neste estudo (Tabela I), sendo uma fêmea, na Zootecnia, e dois machos, na Agronomia (Tabela III). A primeira constatação da presença dessa espécie no campus da UFRPE foi através de recolhimento de um espécime atropelado por veículo automotor na Agronomia. Tratava-se de um macho adulto medindo cerca de 540mm de comprimento total e encontra-se tombado na Coleção de Mamíferos da UFPE.

O segundo registro foi através de observação direta de um outro indivíduo adulto, de sexo não identificado, em uma embaúba (*Cecropia sp.*), na área de Agronomia, contabilizando cinco indivíduos ao final do estudo. A fêmea foi recapturada três vezes, exclusivamente no estrato médio e no período de menor pluviosidade (Tabela II), apresentando um aumento de massa corporal de 8.33% entre os meses de setembro e outubro e em novembro foi novamente recapturada com quatro filhotes que mediam 0.2 mm de comprimento total.



Figura 3 *Caluromys philander* capturada no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco. (Foto: Bárbara Moraes).

### **DISCUSSÃO**

O sucesso de captura de 3.90% pode ser considerado positivo se comparado à maioria dos trabalhos da literatura especializada, considerando-se que o campus da

UFRPE é uma área altamente antropizada. Em florestas tropicais, o sucesso de captura por noite se aproxima de 10% (Voss & Emmons, 1996). Estudos realizados em Floresta Atlântica alcançaram um sucesso de captura de

aproximadamente 5% (Cerqueira *et al.*, 1993; Grelle, 1996; Stalling, 1989). Em áreas agrícolas ou sobre influência destas foi encontrado um sucesso de captura de aproximadamente 7% semelhante ao da Floresta Atlântica, (Gentile & Fernandez, 1999).

As espécies *C. philander* e a *M. murina* foram capturadas exclusivamente no estrato médio, evidenciando o hábito arborícola destas espécies e a importância da cobertura vegetal, principalmente do estrato arbóreo. O uso de armadilhas no estrato médio foi extremamente importante para avaliar a comunidade de marsupiais, permitindo capturar *C. philander* e *M. murina*, além de aumentar a frequência de captura do *D. albiventris*. As três espécies de marsupiais foram encontradas no mesmo tipo de habitat em duas áreas (Zootecnia e Agronomia), mas utilizavam estratos diferenciados. Nas demais áreas não foram observadas essa sobreposição de espécies, possivelmente porque as espécies de menor resiliência (*C. philander* e *M. murina*) não terem conseguido se adaptar às áreas mais antropizadas, com edificações. Outra justificativa para esta distribuição pode está relacionada a falha no processo de captura. Sendo tais espécies predominantemente arborícolas (Charles-Dominique *et al.*, 1981; Viveiros de Castro e Fernandez, 2004), sugere-se que o tamanho da área de uso seja dependente dos estratos utilizados pelos animais, além das necessidades metabólicas relacionadas com o tamanho corpóreo das espécies (MacNab, 1963) e a capacidade de se locomover através da vegetação

(Lemelin, 1999; Cunha e Vieira, 2002).

As espécies do gênero *Didelphis*, além de serem os maiores marsupiais neotropicais, são capazes de utilizar todos os estratos da Mata (Charles-Dominique *et al.*, 1981). A estrutura do habitat pode influenciar a abundância e a diversidade de espécies de mamíferos silvestres, pois as espécies apresentam uma correlação com a estratificação vertical e as complexidades do habitat (Alho, 1981; Gentile & Fernandez, 1999; Stalling, 1989).

Verificou-se maior sucesso de captura nos meses mais úmidos do ano (junho-agosto) provavelmente devido à baixa oferta de alimento e ao fato da maioria das árvores no campus começarem a frutificar no mês de setembro, somado ainda à intensa interferência antrópica que ocorre nos meses secos.

Esta interferência refere-se à simples movimentação para retirada de madeira como aos procedimentos de derrubada de árvores e queimadas. Estes resultados contradizem alguns autores que encontraram um padrão de sazonalidade na atividade de pequenos mamíferos, com maior sucesso de captura durante os meses mais secos do ano (Grelle, 1996; Stalling, 1991; Fonseca & Kierulf, 1989).

Como as espécies de marsupiais neotropicais têm uma dieta basicamente composta por insetos e frutos (Leite *et al.*, 1994; Grelle, 1996), é provável que seu sucesso de captura flutue de acordo com a oferta destes recursos. Uma vez que na estação de maior pluviosidade há um incremento da

disponibilidade de frutos (Foster, 1982, Charles - Dominique, 1983) e insetos (Wolda, 1993, Charles-Dominique, 1983) os indivíduos dessas espécies necessitam se deslocar menos em busca de recursos alimentares. Stalling (1988) verificou que os maiores sucessos de captura de marsupiais coincidem com o menor número de espécies em flores e frutos na área e o sucesso diminui quando mais árvores estão em floração e frutificação.

Das estações amostradas no campus a Zootecnia foi a que apresentou o maior número de capturas, assim como a maior densidade populacional de marsupiais, provavelmente por essa área apresentar um curso de água, uma vegetação densa e arbustiva e não apresentar um fluxo contínuo de pessoas. Estes fatores proporcionam não só um refúgio de melhor qualidade, mas também uma facilitação no deslocamento, tanto horizontal quanto vertical dos marsupiais. A área de Agronomia apesar de apresentar uma vegetação arbórea, de estar próxima de um curso de água e distante das edificações do campus, sofreu constantemente com a retirada de madeira pelos moradores das comunidades próximas, tendo sua paisagem sempre alterada, ora por cortes de árvores ora por queimadas.

Segundo Wilson (1974); Roth (1976); Rotenberry & Wiens (1980) e August, (1983) a extração de madeira, o fogo e a derrubada da cobertura vegetal para a formação de pastagens ou áreas de cultivo, são algumas das modificações do ambiente capazes de gerar uma paisagem composta por fragmentos

em diferentes graus de heterogeneidade estrutural, ou seja, variação horizontal de um habitat.

Nas áreas de Zoologia e Extensão, locais edificados e ajardinados, identificou-se apenas a presença de *D. albiventris*. Dos fatores que podem ter contribuído para a ampla dispersão desses animais na área destacam-se: a presença de árvores frutíferas, com predominância de exóticas como mangueiras e oliveiras e o acúmulo de lixo realizado tanto por parte da administração do *campus*, como pelas comunidades próximas e pelas barracas de lanche, que proporcionam uma maior disponibilidade de alimento. A presença dessa espécie nesse tipo de ambiente evidencia a sua adaptação aos ambientes antrópicos.

O processo de urbanização freqüentemente resulta em uma extensa modificação do ambiente natural e confronta os organismos com uma gama de novas condições (Dickman & Doncaster, 1987). Segundo Silva (1984) o que aumenta a capacidade de sobrevivência do *D. albiventris* é o seu hábito alimentar onívoro. Segundo Fonseca & Robinson (1990) a ausência de outras espécies de pequenos mamíferos, juntamente com a presença esporádica de alguns predadores como corujas, cães e gatos domésticos, certamente contribui para o sucesso desta espécie em áreas alteradas. Além disso, esta é uma espécie de hábito generalista, ou seja seleciona seu habitat de acordo com a disponibilidade de alimento (Gentile & Fernandez, 1999; Laurance, 1990). De acordo com Offerman *et al.* (1995), os

marsupiais em geral apresentam-se em abundância nos sistemas fragmentados. Entretanto as respostas das espécies à fragmentação variam conforme suas características (Fernandez & Pires, 2006).

A flutuação da massa corporal de *D. albiventris*, em um curto espaço de tempo, observado neste estudo, pode estar relacionado tanto com a proximidade da estação reprodutiva como com alterações antrópicas do ambiente sob estudo.

Comparando o crescimento e ganho de peso entre machos e fêmeas, nessa população, observamos que os machos apresentam um maior ganho de peso e aumento do comprimento das estruturas corporais em um espaço de tempo mais curto do que as fêmeas.

Esta flutuação também foi observado por Fonseca *et al.* (1982), onde uma fêmea de *D. albiventris* apresentou elevada taxa de crescimento, aumentando o seu peso em 258% em apenas 43 dias. Fitch & Sandidge (1953) e Charles-Dominique *et al.* (1981), afirmam que o ganho de peso é uma forma de suportar épocas desfavoráveis para várias espécies de marsupiais didelfídeos, incluindo *Didelphis*. A rarefação de alimentos durante a estação seca e o maior gasto energético com o início da reprodução no final desta estação (Fonseca & Kierulff, 1989; Cárceres & Monteiro-Filho, 1998) possivelmente estão correlacionados com tal fenômeno. Porém, o ganho de peso inerente ao crescimento corporal ou mesmo por fenômenos como a lactação também ocorrem em *Didelphis* (Sunquist & Eisenberg, 1993; Hossler *et al.*, 1994).

Em relação à estação reprodutiva foi identificada a presença de filhotes apenas no início da estação seca em *Didelphis albiventris* e *Caluromys philander*. Apesar das novas condições encontradas por estas espécies no meio urbano, elas parecem manter um padrão reprodutivo similar às áreas mais preservadas.

Cerqueira *et al.* (1988) em um estudo sobre o padrão reprodutivo dos marsupiais confirmou a hipótese de que se pode trabalhar com um modelo que foi denominado estacional, onde o início e o fim da estação reprodutiva são desencadeados pela mudança da estação climática determinada pela inclinação relativa da Terra em relação ao Sol. Na média, as condições favoráveis tanto à lactação quanto ao desmame ocorrem quando a situação é favorável. Tanto os dados de campo obtidos diretamente quanto os de coleção confirmaram a existência de um modo particular de atividade reprodutiva para os marsupiais. Cerqueira (2005) em um estudo de levantamento de dados reprodutivos relativos ao gênero *Didelphis* encontrou resultados mostrando que as estações reprodutivas variam com a latitude, sendo que em torno do Equador a reprodução é contínua. Quando as populações afastam-se do Equador a duração do período reprodutivo diminui, com um início sempre marcado pela mudança das estações.

As três espécies capturadas nas áreas do campus também são encontradas no Parque Estadual Dois Irmãos, evidenciando a capacidade de dispersão dessas espécies entre o fragmento e a

áreas do entorno. *M. murina* e *C. philander* foram encontradas nas áreas mais isoladas, vegetadas e separadas do Parque por uma estrada. Seria relevante para a compreensão dos padrões reprodutivos dessas espécies a realização de pesquisas sobre a área de uso e suas habilidades na ocupação de diferentes tipos de matrizes.

A redução do tamanho da área florestada, o desmatamento e a fragmentação levam à modificação do habitat remanescente devido à influência dos novos ambientes alterados criados ao seu redor – o chamado efeito de borda. Estas alterações na borda do fragmento podem ser de natureza abiótica (microclimáticas); biótica direta (distribuição e abundância de espécies) ou biótica indireta (alterações nas interações entre organismos); causadas pelo contato da matriz com os fragmentos e propiciadas pelas condições diferenciadas do meio circundante desta vegetação (Murcia, 1995). Muitas evidências empíricas sugerem que, pelo menos no médio prazo, essas mudanças qualitativas no habitat remanescente causam alterações nas comunidades biológicas, em muitos casos mais evidentes do que a redução do tamanho das populações (Davis *et al.*, 2001).

O único estudo de que se tem conhecimento sobre utilização de áreas fragmentadas por *Marmosa murina* é de Malcolm (1991) em Mata Amazônica (Fernandez & Pires, 2006). Esta espécie foi mais abundante em fragmentos de 1 a 10 ha do que em mata contínua, e sua abundância não diferiu entre os fragmentos dos dois tamanhos. Um

detalhe interessante é que a razão sexual foi desviada a favor de fêmeas nos fragmentos, especialmente nos de 1ha. A partir dos dados desta localidade, Offerman *et al.* (1995) postularam que *M. murina* seria positivamente afetada pela fragmentação. No entanto, é difícil generalizar a partir dos resultados de um único estudo, e como a espécie é mais freqüente nas bordas dos fragmentos, é provável que suas densidades populacionais estejam superestimadas nos fragmentos, especialmente nos menores (Fernandez, 1995). De qualquer forma, a pouca evidência que estes autores dispõem sugere que *Marmosa* não deve ser gravemente prejudicada pela fragmentação (Fernandez & Pires, 2006).

*C. philander* tem sido encontrado predominantemente nos estratos mais altos das florestas, raramente sendo capturados no chão (Grelle, 1996; Passamani, 1995). Devido a isso seria esperado que populações destas cuícas tivessem dificuldades em persistir em fragmentos pequenos, uma vez que não seriam capazes de transpor distâncias pelo solo nas áreas de vegetação aberta entre fragmentos (Loverjoy *et al.*, 1986). Mas alguns estudos parecem discordar desta interpretação, como o de Malcom (1991) que constatou a presença de *C. philander* em um fragmentos de 1 a 10 ha na Amazônia, vários anos após eles terem sido isolados. Nessa área alguns indivíduos de *C. philander* foram capazes de retornar ao local de origem transpondo 300m de área aberta entre as matas. Outro estudo, realizado na Reserva Biológica de Poço das Antas, no Rio de Janeiro, populações de *C.*

*philander* têm persistido em fragmentos muito pequenos de Mata Atlântica (7 a 11ha) por pelo menos várias décadas (Fernandez & Pires, 2006). À medida que mais estudos forem se tornando disponíveis, provavelmente se verificará que embora esse gênero esteja mais isolado nos fragmentos que a maioria dos outros marsupiais, tal isolamento não é absoluto como a princípio foi pensado. É possível que as características da matriz tenham papel importante (Fernandez & Pires, 2006). Mesmo assim, eles acredita-se que *Caluromys* seja, de fato, negativamente afetado pela fragmentação, pelo menos em longo prazo, pois as dificuldades de contato entre suas populações os tornariam vulneráveis a processos que podem levar a extinção, como as aleatoriedades genética, ambiental e demográfica (Gilpin & Soulé, 1986).

A matriz estudada – *campus* da UFRPE – encontra-se em constante alteração, dificultando cada vez mais a dispersão das espécies presentes no PEDI. A transformação da paisagem e a falta de pontes de vegetação entre as áreas levam às espécies a modos alternativos de deslocamento, muitas vezes causando a morte dos espécimes.

*Didelphis albiventris* foi a espécie que apresentou a maior população na área e destacou-se por ocupar as áreas mais urbanizadas. *Caluromys philander* e *Marmosa murina* se apresentaram como espécies mais vulneráveis, além de apresentarem poucos indivíduos, foram encontradas nas áreas menos perturbadas e melhor preservadas. Estas áreas apesar de

se encontrarem menos alteradas, eram as mais distantes do fragmento e separadas por uma estrada. Estas constatações evidenciam a capacidade dessas espécies em transpor habitats abertos e a tolerância às novas condições ambientais impostas. No entanto, é de fundamental importância que estudos sobre a dinâmica de populações e a variabilidade genética sejam realizadas nessas áreas, a fim de fornecerem dados sobre quais espécies se adaptariam aos habitats estruturalmente modificados e qual a probabilidade dessas populações sobreviverem em longo prazo. Só assim os riscos potenciais de extinções locais poderiam ser adequadamente avaliados.

## REFERÊNCIAS

Alho, C.J.R.. 1981. Small mammal population of brasilian Cerrado: the dependence abundance on diversity habitat complexity. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 41, p.223-230.

Antongiovanni, M. ; J.P. Metzger, 2005. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation* 122:441-451.

August, P.V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, v.64, p. 1495-1513.

Bonvicino, C.R., Cerqueira, R., Soares, V. A. 1996. Habitat use by small mammal of upper Araguaia



River. *Revista Brasileira de Biologia*. 56(4), 761-767.

Bradshaw, Don. 2007. *Ecofisiologia dos vertebrados: uma introdução aos seus princípios e aplicações*. Editora Santos: São Paulo. 286p.

Cáceres, N. C. & Monteiro-Filho. E. L. A., 1998, Population dynamics of the common opossum, *Didelphis marsupialis* (Mammalia, Marsupialia), in southern Brazil. *Z. Säugetierk.*, 63: 169-172.

Cerqueira, R., 1988. Modelos de estações reprodutivas em mamíferos. In: Encontro Interdisciplinar de Ecologia Matemática, p. 49–57. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Laboratório Nacional de Computação Científica.

Cerqueira, R., Gentile, R., Fernandez, F.A.S., D'andrea, P.S. 1993. A five-year population study of na assemblage of small mammals in Southeastern Brazil. *Mammalia* 57(4), 507-517.

Cerqueira, R. 2005. Fatores ambientais e a reprodução de marsupiais e roedores no leste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, v.63, n.1, p.29-39.

Charles-Dominique, P., M. Atramentowicz, M. Charles-Dominique, H. Géraed, A. Haladik, C.M. Haladik E M.F. Prévost, 1981. Les mammifères arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: interrelations plantes animaux. *Revue d'écologie (terre et vie)* 35:341-435..

Charles –Dominique, P. 1983. Ecology and social adaptations of

didelphid marsupials: comparison with eutherians of similar ecology. In: J.F. Eisenberg & D. Kleiman (eds.) *Advances in the study of mammalian Behaviour*. Special Publication, The American Society of mammalogists, Shippensburg, Penn. P. 395-422.

Coutinho, R.Q. Filho, M.F.L.; Neto, J.B.S.; Silva, E.P. 1998. Características climáticas, geológicas, geomorfológicas e geotécnicas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: Machado, I C.; Lopes, A V.; Porto, K C. *Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudo em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife – PE, Brasil)* Recife. Ed. da UFPE. 326p.

Cunha, A.A., Vieira, M. V., 2002. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. *Journal zoology.*, v.258, p 419-426.

Davis, K.F.; C.R. Mergules; J.F. Laurence. 2000. Which traits of species predict populations declines in experimental forest fragments? *Ecology* 81: 1450-1461.

Davis, K.F., Gascon, C., Margules, C.R., 2001. Habitat fragmentation: consequences, management and future research priorities. In: M.E. Soulé, & Orians, G.H. (Eds.) *Conservation Biology – Research Priorities for the Next Decade*. Washington: Island Press, Washington, DC

Dickman, C.R.; Doncaster, C.P. 1987. The ecology of small mammals in urban habitats I

.Populations in a patchy environment. *Journal of Animal Ecology* 56 (2) : 629-640.

Emmons, H.; Feer, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide, Second Edition., The University of Chicago Press, 307p.

Fernandez, F.A.S. 1995. Métodos para estimativas de parâmetros populacionais por captura, marcação, recaptura. *Oecologia Brasiliensis*,v.2,p.1-26.

Fernandez, F.A.S.; Pires, A.S. 2006. Perspectivas para a sobrevivência dos marsupiais brasileiros em fragmentos florestais: o que sabemos e o que ainda precisamos aprender?, p.191-201.In: *Cárceres et al. Os marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Evolução*. Campo Grande, MS: Ed UFMS.346p.

Fitch, H. S. & Sandidge, L. L., 1953, Ecology of the opossum on a natural area in northeastern Kansas. *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.*, 7(2): 305-338.

Fonseca, G. A. B., Redford, K. H. & Pereira, L. A., 1982, Notes on *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) of Central Brazil. *Ciência e Cultura*, 34(10): 1359-1362.

Fonseca, G. A. B.; Kierulff, M. C. M. 1989. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. *Bulletin Florida State Museum, Biological Science*, 34 (3): 99-152.

Fonseca, G. A. B.; Hermann, G.; Y.L.R. Leite; R.A. Mittermeier; A.B. Rylandds & J.L. Patton. 1996. Lista anotadas dos mamíferos do Brasil

Occasional Papers in *Conservatin Biology* 4:1-38.

Fonseca, G.A.B. & J.G. Robinson. 1990. Forest size and structure: Competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation* 53: 265-294.

Foster,1982. The seasonal rhythm of fruitfall on barro Colorado Islands, in: E.G. leigh. A. S. Rand & D. M. Windsor (eds.). *The ecology of a Tropical Forest: secasonal Rhythms and Loug-term Changes*. Smithsonian Institution Press. Washigton, D.C.

Gascon, C., W.F. Laurence & T. E. Lovejoy. 2001. Fragmentação florestal e a biodiversidade na Amazônia Central. P. 112-127 in I. Garay & B. Dias (orgs.). *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais*. Vozes. Rio de Janeiro.

Gentile, R.; Fernandez, F. A. S. 1999. Influence of habitat structure on streamside small mammal community in Brazilian rural area. *Mammalia* 63(1), 29-40.

Gilpin, M.; Soulé, E.M.E. 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. In: Soulé, M.E. (Ed.). *conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sunderland: Sinauer, p.19-34.

Grelle, C. E. V.1996. How to estimate three-dimensional home range? A proposal from a study with Atlantic forest small mammals. *What's Up The Newsletter Of*

International Canopy Network, v. 2, n. 2, p. 3-3.

Henle, K.; K.F., Davies; M. Kleyer; C. Margules; J. Settele. 2004. Predictors of species sensitivities to fragmentation. *Biodiversity and conservation* 13: 207-251.

Hossler, R. J., McNinch, J. B. & Harder, J. D., 1994, Maternal denning behavior and survival of juveniles in opossums in southeastern New York. *J. Mammal.*, 75(1): 60-70.

Laurance, W.F. 1990. Comparative response of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. *Journal of Mammalogy*, v.71, p.641-653.

Laurence, W.F. 1991. Ecological correlates of extinction proneness in Australian tropical rain forest mammals. *Conservation Biology* 5:79-89.

Leite, Y. L.R., Stallings, J.R. & Costa, L.P. 1994. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia.*, Curitiba, 54(3): 525-536.

Lemelin, P., 1999 – Morphological correlates of substrate use in didelphidae marsupials: implications for primate origins. *Journal Zoology.*, 247:165 – 175.

Loverjoy, T.E.; Bierregaard Júnior, R.O.; Rylands, A.B.; Quintela, C.E.; Harper, L.H.; Brown Júnior, K.S.; Powell, A.H.; Powell, G.V.N.; Schubart, H.O.R.; Hays, M.B. 1986. Edge and other effects of isolation

on Amazon Forest fragments. In: Soulé, M.E. (Ed.). *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sunderland: Sinauer Associates, p.257-285,.

Malcolm, J.R. 1991. The small mammals of Amazonian Forest fragments: pattern and process. PhD Thesis, University of Florida, Gainesville, U.S.A.

Malcolm, J.R. 1997. Biomass and diversity of small mammals in Amazonian Forest fragments. In: Laurence, W. F. ; R.O. Bierregaard. *Tropical forest remnants – ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago: The University of Chicago Press, P.207-221.

Mares, M.A., Ernest, K.A. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *Journal of Mammalogy* 76(3), 750-768.

McNab, B. K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *Annals of the Entomological Society of America* 56: 894: 133-140.

Mendes Pontes, A.R.; Brazil, C.M.; Normande, I.C.; Peres, P.H.A.L. 2005 Mamíferos, p. 303-321. In: Pôrto, K.C.; Almeida-Cortez, J.S; Tabarelli, M. (Orgs.) *Diversidade biológica e conservação da floresta atlântica ao norte do rio São Francisco*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.363p.

Meunier, I. A Importância da UFRPE como área verde urbana. Disponível na World Wide Web em: [http://www.ufrpe.br/artigo\\_ver.php?idConteudo=1269](http://www.ufrpe.br/artigo_ver.php?idConteudo=1269) (04.12.2008).

- Metzger, J.P.; Decamps, H. 1997. The structural connectivity threshold: An hypothesis in conservation biology at the landscape scale. *Acta oecologica*, Paris, v. 18, n 1, p. 1-12.
- Millsap, A.; Bear, C. 2000. Density and reproduction of burrowing owls along na urban development gradient. *Journal Wildlife Management*, 64(1): 33-41..
- Monteiro da Cruz, M.A.O.; Cabral, M.C.C.; Silva, L.A.M. Barreto Campello, M.L.C. 2002. Diversidade da Mastofauna no Estado de Pernambuco, p. 557-579. In: Tabarelli, M.; Silva, J.M.C (orgs.). Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. Recife: Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente, Editora Massangana, v.2, 722p.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Trends Ecol. Evol.*, 10:58-62.
- Offerman H.L., Dale V.H., Pearson S.M., Bierregaard R.O. & O'Neill V.O. 1995 Efects of forest fragmentation on Neotropical fauna: Current research and data availability. *Enviromental review* 3: 191-211.
- Pardini, R., Souza, S.M., Braga-Netto, R. & Metzger, J.P. 2005. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in a tropical forest landscape. *Bioogica. Conservation*. 124:253-266.
- Passamani, M. 1995. Vertical stratification of small mammals in Atlantic Hill forest. *Mammalia*, Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, Publications Scientifiques, Paris, FRANCE v. 59, p 276-27.
- Passamani, M. 2002. Análise da comunidade de marsupiais em MataAtlântica de Santa Tereza, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Melo Leitão. N. Sér. 11/12:215-228.
- Renjifo, L.M. 2001. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. *Ecological Applications* 11:14-31.
- Roth, R.R. 1976. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* v. 57: 773-782.
- Rotenberry, J.T.; Wiens, J, A. 1980. Habitat structure, patchiness and avian comunities in north América steppe vegetation: a multivariate analysis. *Ecology*, v. 61, p. 1228-1250.
- Silva, F. 1984. Mamíferos silvestres, Rio grande do Sul. Porto Alegre: Fundação zoobotânica do rio Grande do Sul, 246p.
- Sousa, M.A.N.; Langguth, A.; Gimenez, E.A. 2004. Mamíferos dos Brejos de Altitude Paraíba e Pernambuco, p. 229-254. In: Porto, K.C.; Cabral, J.J.P.; Tabarelli, M. Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.324p.
- Sunquist, M. E. & Eisenberg, J. F., 1993, Reproductive strategies of

female *Didelphis*. *Bull. Florida Mus. Nat. Hist., Biol. Sci.*, 36(4): 109-140.

Stallings, J.R.. Small mammals communities in an eastern Brazilian park. Tese de doutorado, Universidade da Flórida, Gainesville. 1988

Stallings, J. R. 1989. Small mammal inventories in an eastern brazilian park. *Bulletin Florida State Museum*, v.34, n.4, p. 153-200.

Stallings, J.R. 1991. The importance of understory on wildlife in a Brazilian eucalipt palntation. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 7, p. 267-276.

Tischendorf, L. & L. Fahrig, 2000. On the usage and measurement of landscape connectivity. *Oikos*. 90:7-19.

Vieira, E.M., Pizo, M.A. & Izar, P. 2003. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. *Mammalia* 67:533-539.

Viveiros de Castro, E.B., Fernandez, F.A.S. 2004. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic Forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, 119: 73-80.

Voss, R.S. Emmons, L.H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. *Buletim Amarican Museum Natural History*, v. 230, p. 1-17.

Wolda, H. 1993. Trends in abundance of tropical Forest insects. *Oecologia*, 89:47-52.

Wilson, M.F. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology*, v. 55, p. 1017 – 1029.