



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL *CAMPUS* CERRO LARGO**

**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA**

**FABRÍCIO LUIZ SKUPIEN**

**SELEÇÃO DE MICROHABITAT POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM  
FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO – RIO  
GRANDE DO SUL**

**CERRO LARGO  
2016**

**FABRÍCIO LUIZ SKUPIEN**

**SELEÇÃO DE MICROHABITAT POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM  
FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO - RRIO  
GRANDE DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Daniela Oliveira de Lima

**CERRO LARGO  
2016**

**DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação**

Skupien, Fabricio Luiz  
SELEÇÃO DE MICROHABITAT POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM  
FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO - RIO  
GRANDE DO SUL/ Fabricio Luiz Skupien. -- 2016.  
29 f.

Orientadora: Daniela Oliveira de Lima.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências  
Biológicas - Licenciatura , Cerro Largo, RS, 2016.

1. Paisagem. 2. Habitat. 3. Roedores. I. Lima,  
Daniela Oliveira de, orient. II. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. III. Título.

FABRÍCIO LUIZ SKUPIEN

**SELEÇÃO DE MICROHABITAT POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM  
FRAGMENTOS FLORESTAIS NA CIDADE DE CERRO LARGO – RS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciada em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

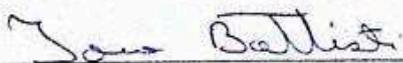
Orientadora: Profa. Dra. Daniela Oliveira de Lima

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 07/12//2016

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Daniela Oliveira de Lima – UFFS



Profa. Dra. Iara Endrueit Battisti – UFFS



Prof. Dr. David Augusto Reynalte-Tataje - UFFS

## AGRADECIMENTOS

Como a maioria de vocês já sabem, escrever essa parte foi uma das coisas mais difíceis que já tive que fazer. Apenas não sei como “passar para o papel” tudo o que sinto por vocês então, desconsiderem minha falta de jeito em tentar expressar os sentimentos que tenho por vocês e vamos ao importante.

Agradeço, principalmente, à minha família, por não me criticarem nem questionarem sobre minha escolha de profissão – mesmo que essa escolha tenha demorado para acontecer –, o amor e aceitação que recebo de vocês é fundamental. Um obrigado especial ao Dudu que, apesar da pouca idade, sempre compreendeu o porquê de eu não poder brincar todos os dias e o interesse enorme sobre os ratinhos que eu pegava, te amo. À Franciele e ao Fernando pelas conversas e interesse constante naquilo que eu estava fazendo, além das hospedagens durante os períodos de “descanso”, vocês são um grande exemplo pra mim. E, claro, aos meus pais, pela ajuda e incentivo durante todo o caminho que percorri até aqui, vocês nunca desanimaram em relação às minhas escolhas – nem sobre ficar mais um ano na universidade – amo vocês.

Às minhas melhores amigas, desde a escola, Fer e Thiele. Apesar de passarmos pouco tempo juntos, as conversas no “1,5 é menos que o Martin” são maravilhosas e não me deixaram enlouquecer.

E um obrigado mais que enorme às minhas incríveis amigas da universidade e de campo, Dani, Jady, Lu, Aline e Ana, aprendi muito com todas vocês. Obrigado pelas discussões, em campo e no lab, pelas risadas e pelos tombos nas trilhas, por não desanimarem em termos que fazer saídas na chuva e no frio. Um obrigado especial à Dani e a Jady que, desde o início da graduação, se tornaram as pessoas de que mais gosto em toda a universidade. Além de formarmos um grupinho que queria fazer pesquisa e isso nos levou à ecologia, não tenho como agradecer o suficiente por isso, simplesmente amo vocês e espero que possamos continuar com essa relação incrível que construímos.

E, claro, um obrigado com 1,57m, para a professora Daniela, que fez eu me apaixonar pela ecologia em uma época que eu nem sabia o que queria fazer na minha vida. Obrigado por aceitar orientar a mim, a Dani e a Jady, quando nós não tínhamos a mínima ideia do que queríamos fazer, apenas que queríamos fazer alguma coisa. Obrigado por todo o conhecimento transmitido, pela amizade, pelo exemplo de profissional e de ser humano que tu é. Obrigado

por todas as discussões que tivemos, ecológicas ou de Game of Thrones, elas foram fundamentais para mim.

E, ainda, um obrigado, ao professor David por ser um professor incrível e um ser humano melhor ainda, sempre disposto a ajudar e esclarecer minhas dúvidas. E a professora Iara, por ter feito eu me apaixonar pela estatística – mesmo eu não a compreendendo muito bem. Muito obrigado por terem aceito fazer parte da banca examinadora desse trabalho.

## RESUMO

O microhabitat é composto por variáveis ambientais que afetam, de forma direta ou indireta, o comportamento dos indivíduos, e ainda, determinam quais partes dentro da área de vida são mais intensamente utilizados. Este estudo avalia a preferência de microhabitat por quatro espécies de pequenos mamíferos (*Akodon montensis*, *Oligoryzomys flavescens*, *Oryzomys* sp. e *Didelphis albiventris*) em dois fragmentos florestais do município de Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil. As espécies foram registradas através de armadilhas de captura viva dos tipos Tomahawk e Sherman alocadas por dez noites consecutivas, sazonalmente, durante o período de abril de 2015 a julho de 2016 em um total de 42 estações de capturas em seis transectos, totalizando um esforço amostral de 4480 armadilhas x noite. Nas mesmas estações de captura, também foram medidas 13 variáveis relacionadas ao microhabitat: cobertura do solo, separada em folhicho, rochas, vegetação herbácea e solo exposto; estrutura da vegetação entre o nível do solo e 50cm de altura; estrutura da vegetação entre 50cm e 100cm de altura; estrutura da vegetação entre 100cm e 150cm de altura; número de árvores (separadas em três subcategorias considerando o Perímetro na Altura do Peito (PAP): PAP 10-30cm; PAP 30-60cm e PAP +60cm); altura do dossel, cobertura do dossel e frutos. Algumas das variáveis coletadas apresentaram altos valores de correlação e, por isso, foram agrupadas por meio de uma Análise de Componentes Principais ou através de uma média. Com estas variáveis do microhabitat foram criados Modelos Lineares Generalizados com distribuição de Poisson para explicar a abundância das quatro espécies. Essa análise indicou que a espécie *Akodon montensis* é influenciada positivamente por frutos, árvores com PAP superior à 60cm, estrutura da vegetação e pela PC2, ou seja, influenciados positivamente por vegetação herbácea e negativamente por rochas, e apresentaram uma influência negativa de cobertura do dossel. *Oligoryzomys flavescens* apresentou influência positiva apenas da estrutura da vegetação, e negativa de árvores com PAP entre 30 e 60cm e da PC1, ou seja, influência positiva para rochas e negativa para vegetação herbácea. *Oryzomys* sp., por sua vez, apresentou uma influência positiva de estrutura da vegetação e frutos, e uma influência negativa de árvores com PAP entre 10 e 30cm e PC1, ou seja, gostam de folhicho. Já *Didelphis albiventris* apresentou apenas influências positivas de frutos e árvores com PAP entre 30 e 60cm. É possível inferir que devido às diferenças apresentadas entre as espécies, em relação ao uso do microhabitat, as mesmas apresentam uma forte inclinação em particionar os recursos disponíveis nas áreas amostradas, ao invés de competir por eles.

Palavras-chave: Mata Atlântica. Habitat. Estrutura da vegetação. Roedores.

## ABSTRACT

Microhabitat variables consist of environmental characteristics that affect, directly or indirectly, the individual's movement behavior, and therefore determine which parts of the home range will be more intensely used. This study investigates the microhabitat chosen by four small mammals species (*Akodon montensis*, *Oligoryzomys flavescens*, *Oryzomys* sp. and *Didelphis albiventris*) in two forest fragments of Cerro Largo – state of the Rio Grande do Sul, Brazil. The small mammals were captured in live traps (Sherman and Tomahawk) disposed during ten consecutive nights, seasonally, from April 2015 to July 2016. In each trap season, 42 trap points were installed, with two traps in each point, totaling an effort of 4480 traps night. In the same trap points, thirteen variables related to microhabitat were measured: soil cover, which could be leaf litter, rocks, herbaceous vegetation and uncovered soil; vegetation structure between the ground until 50cm high; vegetation structure between 50cm to 100cm high; vegetation structure between 100cm to 150cm high; number of trees (separated into three subcategories considering the Perimeter at Breast Height (PBH): PBH 10-30cm; PBH 30-60cm and PBH +60cm); canopy high; canopy cover and fruits. Some of the variables they was collected, show a high correlation values, and were grouped using a Principal Component Analises or between a avarage. A Generalized Linear Model, with Poisson distribution was performed with this nine remaining variables and the abundance of the four species at each trap point. The analyses indicated that *Akodon montensis* is positively influenced by fruits, trees with PBH +60cm, vegetation structure, and PC2, which means positively influenced by herbaceous vegetation e negative by rocks, and presented a negative influenced by canopy cover. *Oligoryzomys flavescens* presented a positively influenced just by vegetation structure, and a negative influenced by trees with PBH between 30 to 60cm and the PC1, which means positive relation with rocks and negative relation with herbaceous vegetation. *Oryzomys* presented a positive influenced by vegetation structure and fruits, and a negative influence by trees with PBH between 10 to 30cm and the PC1, which means they positive selected places with high litter availability. *Didelphis albiventris* presented positive relation with fruits and trees with PBH between 30 to 60cm. Is possible infer that due to the differences presented between the species, regarding the use of microhabitat, the same presented a segregation in the spatial resource partition, with probably is a better alternative than competing for them.

**Keywords:** Atlantic Forest. Habitat. Vegetation structure. Rodents.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis indicadoras da qualidade do habitat para pequenos mamíferos terrestres em fragmentos florestais na região das missões, noroeste do Rio Grande do Sul. ....	15
Tabela 2 - Valores das variáveis antigas refere-se ao solo para PC 1 e PC 2.....	16
Tabela 3 - Efeito das variáveis de microhabitat na captura dos pequenos mamíferos utilizando Modelos Lineares Generalizados com distribuição de Poisson. ....	19

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
ÁREA DE ESTUDO.....	13
PROCEDIMENTO DE AMOSTRAGEM .....	13
MEDIDAS DE ESTRUTURA DE MICROHABITAT .....	14
ANÁLISE DOS DADOS.....	17
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Habitat foi um dos primeiros termos cunhados na Ecologia e tem importância central nesta ciência, sendo frequentemente utilizado na literatura (ODUM, 1986; MORRIS, 2003). Por ser um dos primeiros termos na Ecologia, ele sofreu muitas mudanças no decorrer do tempo, sendo muitas vezes utilizado como sinônimo de diversos outros termos. Santos (2009) descreve que por causa do extenso histórico de definições oscilantes durante o século XX, o termo habitat se tornou vago e, por vezes, ambíguo. Apesar disso habitat é um termo muito importante na Ecologia e a seleção de habitat pelos organismos é tida como um dos princípios fundamentais da área, uma vez que todos os organismos necessitam de um lugar no qual possam viver (MORRIS, 2003). Muitos fatores contribuem para o processo de seleção de habitat, tais como a disponibilidade de abrigo, alimento, locais de nidificação, a abundância de competidores, o risco de predação, parasitismo e doenças (ROSENZWEIG 1981; MORRIS, 1987; FALKENBERG & CLARKE 1998; MELO *et al.*, 2013).

Espécies semelhantes que coexistam espacialmente frequentemente mostram diferenças nas suas estratégias de alimentação, uso do espaço ou tempo de uso, permitindo que ocorra o particionamento dos recursos (SCHOENER 1974; ABREU 2014). A seleção de habitat é um dos processos que podem facilitar a coexistência das espécies (ROSENZWEIG, 1981 e 1985; NITIKMAN & MARES, 1987). Espécies pertencentes à ordem Rodentia e a ordem Didelphimorphia frequentemente co-ocorrem em pequenas assembleias de mamíferos e podem interagir devido as suas muitas afinidades ecológicas (COOPER, RODRÍGUEZ & PURVIS, 2008). Neste sentido, a adaptação a diferentes tipos de recursos disponíveis em um ambiente pode promover a diferenciação e a coexistência de uma grande variedade de espécies, o que resulta em uma maior diversidade (WELLS *et al.*, 2006). Estudos prévios vêm demonstrando que espécies de pequenos mamíferos, em ambientes altamente heterogêneos, tendem a coexistir mais frequentemente do que seria esperado para uma distribuição aleatória, enquanto o padrão inverso é observado em ambientes com menor heterogeneidade (STEVENS *et al.*, 2012).

A seleção de habitat é definida por Morris (2003) como o processo ou a estratégia comportamental evolutiva segundo a qual os indivíduos usam ou ocupam preferencialmente um conjunto não aleatório de habitats disponíveis. Ainda, a seleção de habitat pode ocorrer em uma hierarquia de escalas (GONNET & OJEDA, 1998), cujos extremos costumam ser denominados de macrohabitat e microhabitat. Macrohabitat geralmente se refere a um tipo de vegetação ou bioma e microhabitat se refere a características ou locais (GARSHELIS, 2000; MOURA *et al.*, 2005) relacionadas a um conjunto de condições ambientais proximais em escala

finos preferidos por um indivíduo dentro de sua área de vida (FREITAS, 1998; SANTOS, 2009). Microhabitat têm sido descrito em termos de variáveis ambientais que afetam, de forma direta ou indireta, o comportamento das espécies, de forma individual, e, ainda, determinam quais partes de uma área, dentro da área de vida, são mais intensamente utilizadas (MORRIS, 1987). O uso diferencial do microhabitat está relacionado com a disponibilidade, abundância de recursos e proteção contra predadores que um local pode oferecer (M'CLOSKEY & FIELDWICK, 1974; PRICE, 1978; STAMP & OHMART, 1978; DUESER & SHUGART, 1979).

A ocupação humana da Floresta Atlântica causou não só a perda e fragmentação dos habitats naturais (FAHRIG, 2003), mas também a sua alteração, gerando ciclos de distúrbios e regeneração (CHAZDON, 2003). As florestas neotropicais, como a Mata Atlântica, têm uma estrutura de vegetação bastante complexa e heterogênea, com grande diversidade de microhabitats (RICHARDS, 1996). Desta maneira, tais características estruturais da vegetação provavelmente atuam influenciando a escolha de habitats, e, portanto, a distribuição e abundância das espécies, em um padrão cíclico de estímulos e respostas (COBRA, 2010). Algumas características, como pequenas áreas de vida e baixa capacidade de dispersão, fazem dos pequenos mamíferos um grupo potencialmente adequado para o estudo e modelagem de padrões de utilização de microhabitat (PAISE, 2010).

## 2. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo foi avaliar a seleção de microhabitat por pequenos mamíferos não voadores em fragmentos florestais no município de Cerro Largo. Os objetivos específicos e as hipóteses foram:

- Analisar se há relação entre a disponibilidade de frutos e a abundância de espécies;  
Hipótese: os pequenos mamíferos são encontrados com maior facilidade em pontos que apresentam disponibilidade de frutos, sendo esse um importante recurso para as espécies.
- Avaliar se a maior quantidade de folhiço possui relação com a maior incidência de pequenos mamíferos.  
Hipótese: os pequenos mamíferos são mais abundantes em áreas com maior quantidade de folhiço, uma vez que o mesmo pode ser utilizado como uma forma de abrigo, dificultando a visualização por predadores.
- Analisar a resposta dos pequenos mamíferos as variações na densidade da vegetação, ou seja, sua resposta a variações de microhabitat dentro das florestas.  
Hipótese: os pequenos mamíferos são mais abundantes nos locais com maior densidade de vegetação, uma vez que a mesma pode oferecer mais abrigo contra predadores e, ainda, maior probabilidade de encontrar alimento como pequenos invertebrados.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### Área de Estudo

O estudo foi realizado entre abril de 2015 e julho de 2016, no município de Cerro Largo, no noroeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas O 54° 44' 17" e S 28° 08' 55". Essa região situa-se no ecótono entre a Mata Atlântica e o Pampa. O clima é do tipo Cfa subtropical de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1800 mm e temperaturas médias superiores a 22°C nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) e oscilam entre 18°C e -3°C nos meses mais frios (junho, julho e agosto).

Este estudo é parte integrante do projeto “Levantamento e Monitoramento de Pequenos Mamíferos Terrestres em Fragmentos de Matas na Região Missioneira, no Noroeste do Rio Grande do Sul”. A amostragem foi realizada em dois fragmentos de Mata Atlântica: área 01 - situada nos fundos dos Laboratórios da UFFS campus Cerro Largo e área 02 - no entorno da Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre José Schardong, em áreas pertencentes à UFFS e destinadas às atividades de campo.

#### Procedimento de Amostragem

Para a realização desse estudo, foram feitas saídas de campo sazonais com dez dias de duração em cada área, sendo que cada um deles possui três transectos com sete pontos de amostragem. A Área 01 (30 ha) foi amostrada com um transecto (denominado de transecto U) nas duas primeiras amostragens (nas estações de Outono e Inverno de 2015) e, posteriormente, com três transectos até o fim dos estudos (denominados de T, U e V – nas estações de Primavera de 2015, Verão, Outono e Inverno de 2016). A Área 02 (20 ha) foi amostrada com três transectos (denominados de A, B e C), onde cada um possui uma distância de 25 m da borda e 25 m um do outro.

Para a realização das capturas, utilizou-se 42 armadilhas do tipo gaiola, sendo que, nas 3 primeiras amostragens, utilizou-se 12 do modelo Sherman e 30 do modelo Tomahawk. Devido à constatação de que as armadilhas do tipo Sherman possuem um sucesso de captura maior, foram adquiridas mais 10 armadilhas desse modelo, sendo assim, nas demais amostragens foram utilizadas 22 armadilhas do modelo Sherman e 20 do modelo Tomahawk, distribuídas aleatoriamente nos pontos de captura. Os pontos de amostragem estão distantes 20m um do outro. Em cada ponto de amostragem foram colocadas duas armadilhas, Sherman

ou Tomahawk, uma no solo e outra no sub-bosque, à aproximadamente 1,5m do solo. O uso de armadilhas no solo e no sub-bosque objetivou a amostragem de mamíferos arborícolas e terrícolas, aumentando, assim, a diversidade de espécies que podem ser capturadas.

Como atrativo, as armadilhas foram iscadas com uma mistura composta por banana, óleo de fígado de bacalhau, pasta de amendoim, farinha de milho e sardinha. Durante o período de amostragem, as armadilhas foram verificadas todas as manhãs para conferir a presença de indivíduos capturados, sendo então reiscadas, com o objetivo de aumentar a atratividade para os pequenos mamíferos.

Os animais capturados passaram por uma triagem, onde foram registrados dados como: identificação da espécie a qual pertencem, e foram marcados com um brinco metálico com um número individual (TAG) o qual auxilia na identificação do animal no caso de ocorrerem recapturas. Após a triagem, os indivíduos foram soltos no local onde foram capturados.

Este projeto possui autorização de Comitê de Ética no Uso de Animais da UFFS e, também, do IBAMA. O projeto submetido a essas duas agências reguladoras tem por título “Levantamento e monitoramento de pequenos mamíferos terrestres em fragmentos de matas na região missioneira, no noroeste do Rio Grande do Sul” e é um projeto guarda-chuva sob o qual este e outros projetos serão desenvolvidos.

#### Medidas de Estrutura de Microhabitat

Analisamos treze variáveis indicadoras da qualidade do microhabitat para pequenos mamíferos terrestres: cobertura do solo (separada em: folhiço, rochas, vegetação herbácea e solo exposto), estrutura da vegetação (1), estrutura da vegetação (2), estrutura da vegetação (3), árvores (separadas em três subcategorias considerando o Perímetro a Altura do Peito (PAP): árvores 10-30cm PAP, árvores 31-60cm PAP e árvores +61cm PAP), disponibilidade de frutos, altura do dossel e cobertura do dossel (Tabela 1). A variável ‘disponibilidade de frutos’ foi verificada sazonalmente, durante a amostragem dos pequenos mamíferos. As demais foram verificadas anualmente.

Em cada ponto de captura as medidas foram feitas no centro do ponto e em quatro pontos distanciados a 3m do centro formando uma cruz nas direções norte, sul, leste e oeste, como descrito por Freitas *et al.* (2001).

Tabela 1 - Variáveis indicadoras da qualidade do habitat para pequenos mamíferos terrestres em fragmentos florestais na região das missões, noroeste do Rio Grande do Sul.

VARIÁVEL INDICADORA	MÉTODO DE AMOSTRAGEM
Cobertura do Solo	Foi medida a cobertura do solo ao redor do ponto de amostragem utilizando um quadrado quadriculado em 100 partes iguais com 0,25m <sup>2</sup> - descrito por Freitas <i>et al.</i> (2001). Este quadrado foi disposto horizontalmente e foi estimada a porcentagem de quadrados obstruídos por (1) folhiço, (2) rochas, (3) vegetação herbácea e (4) solo exposto. Esta medida foi repetida em cada um dos quatro pontos cardeais.
Estrutura da Vegetação (1)	O mesmo dispositivo descrito por Freitas <i>et al.</i> (2001) foi posicionado verticalmente a uma altura entre 0 e 0,5m e foi estimada a porcentagem de quadrados obstruídos em até 3m de distância do ponto de amostragem. Esta medida foi repetida em cada um dos quatro cantos cardeais.
Estrutura da Vegetação (2)	Foi repetido o procedimento descrito em Estrutura da Vegetação (1), porém posicionando o dispositivo a uma altura entre 0,6 e 1,0m.
Estrutura da Vegetação (3)	Foi repetido o procedimento descrito em Estrutura da Vegetação (1), porém posicionando o dispositivo a uma altura entre 1,1 e 1,5m.
Árvores	Foi analisado o número de árvores com perímetro na altura do peito (PAP) entre 10 e 30cm, entre 31 e 60cm e acima de 61cm num raio de 3m a partir do centro do ponto de amostragem.
Disponibilidade de Frutos	Foi verificada a presença ou ausência de árvores ou arbustos que estavam produzindo frutos zoocóricos em uma área com raio de 3m a partir do ponto de amostragem.

Altura do Dossel	Foi estimada a altura do dossel no ponto de amostragem através da comparação com um objeto referência com altura conhecido.
Cobertura do Dossel	Foi estimada a cobertura do dossel no ponto de amostragem posicionando o quadrado quadriculado acima da cabeça, no sentido horizontal. Foi estimada a porcentagem de quadrados obstruídos por vegetação (dossel fechado) e a porcentagem de quadrados através dos quais é possível visualizar o céu aberto (dossel claro).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Algumas das variáveis quantificadas apresentaram altos valores de correlação e devido a isso foram agrupadas por meio de uma PCA (análise de componentes principais). Estas variáveis são as referentes a cobertura do solo - Folhiço, Rochas, Vegetação Herbácea e Solo Exposto. A PCA deu origem a duas novas variáveis, PC1 e PC2 (Tabela 2), que são os dois primeiros eixos da PCA. Estes dois primeiros eixos representam 92% da variação existente nos dados originais.

Tabela 2 - Valores das variáveis antigas refere-se ao solo para PC 1 e PC 2.

VARIÁVEL	PC 1	PC 2
<i>Folhiço</i>	- 0,84	0,08
<i>Rochas</i>	0,28	- 0,76
<i>Vegetação Herbácea</i>	0,44	0,64
<i>Solo Exposto</i>	0,13	0,03

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

\* Juntos, esses eixos representam 92% da variação existente nos dados (58,9% para a PC1 e 33,2% para a PC2)

As variáveis de Estrutura da Vegetação - Estrutura da Vegetação 1, Estrutura da Vegetação 2 e Estrutura da Vegetação 3 - também foram correlacionadas. Para essas variáveis, que representam a obstrução da vegetação em diferentes alturas a partir do nível do solo, foi feita a opção de utilizar a média destes três valores para a realização das análises de seleção de habitat. Essa nova variável foi denominada de Estrutura da Vegetação. Dessa forma, as análises posteriores foram feitas utilizando nove variáveis: Altura do Dossel (altdossel); Cobertura do Dossel (cobdossel); Árvores 10-30 pap (arv1030); Árvores 30-60 pap (arv3060); Árvores + 60

pap (arv60); Estrutura da Vegetação (estrveg); Frutos (frutos); primeiro eixo da PCA para as variáveis do solo (PC1) e o segundo eixo da PCA para as variáveis do solo (PC2).

### Análise dos Dados

Sendo o nosso objetivo determinar se a variável dependente (captura dos pequenos mamíferos) é influenciada pelas variáveis independentes (variáveis de microhabitat), utilizou-se Modelos Lineares Generalizados (GLM) com distribuição de Poisson, uma distribuição de probabilidade especificada pelo pesquisador com base nas características das variáveis dependentes. Os Modelos Lineares Generalizados são generalizações da tradicional regressão linear que permite analisar variáveis que possuem distribuição de erros diferente da distribuição normal.

Foram elaborados modelos gerais, que incluíam todas as variáveis ambientais, e a partir desses modelos gerais foi utilizada a técnica de seleção de modelos do tipo *backward* baseado no valor de AIC de cada modelo. Na técnica de seleção de modelos *backward*, inicia-se com todas as variáveis e posteriormente cada variável é retirada do modelo e cada novo modelo é testado de acordo com o critério de ajuste definido, no caso o valor de AIC. Se o valor do AIC sem a variável que foi retirada for menor, a variável é excluída do modelo final (KUTNER *et al.*, 2004).

Além disso, antes das análises, as ordens de grandeza das variáveis utilizadas foram padronizadas, devido ao fato de considerar diferentes variáveis e diferentes grandezas, através da ferramenta *scale*, com o objetivo de facilitar a interpretação dos coeficientes de cada variável nos modelos. Todas as análises foram realizadas no software R, versão 3.3.1.

#### 4. RESULTADOS

No período entre abril de 2015 e julho de 2016, 174 indivíduos de seis espécies diferentes foram registrados em 366 capturas em um esforço amostral de 4.480 armadilhas x noite. Foram construídos modelos de seleção de habitat apenas para as quatro espécies mais abundantes: *Akodon montensis* (205 capturas), *Oligoryzomys flavescens* (77 capturas), *Oryzomys* sp. (46 capturas) e *Didelphis albiventris* (36 capturas). As outras duas espécies não tiveram sua identificação confirmada e não foram incluídas nas análises.

O melhor modelo para os indivíduos de *Akodon montensis* (Tabela 3) mostrou uma influência positiva de (i) frutos, (ii) árvores com perímetro a altura do peito superior à 60cm, (iii) estrutura da vegetação e da (iv) PC2 (portanto influenciados positivamente por vegetação herbácea e negativamente por rochas), e apresentaram uma influência negativa de (v) cobertura do dossel.

Segundo o modelo selecionado, os indivíduos de *Oligoryzomys flavescens* (Tabela 3) são influenciados positivamente apenas pela (i) estrutura da vegetação, e negativamente por (ii) árvores com perímetro a altura do peito entre 30 e 60cm e pela (iii) PC2 (selecionando positivamente rochas e negativamente vegetação herbácea).

O melhor modelo para os indivíduos de *Oryzomys* sp. (Tabela 3), por sua vez, apresentaram uma influência positiva de (i) estrutura da vegetação e (ii) frutos, e uma influência negativa de (iii) árvores com perímetro a altura do peito entre 10 e 30cm e (iv) PC1 (selecionando positivamente locais densos em folhíço).

Já para os indivíduos de *Didelphis albiventris* o melhor modelo (Tabela 3) indicou apenas influência positiva de (i) frutos e de (ii) árvores com perímetro a altura do peito entre 30 e 60cm.

Tabela 3 - Efeito das variáveis de microhabitat na captura dos pequenos mamíferos utilizando Modelos Lineares Generalizados com distribuição de Poisson.

ESPÉCIES	VARIÁVEIS								
	Cobertura do Dossel	Árvores 10-30 pap	Árvores 30-60 pap	Árvores +60 pap	Estrutura da Vegetação	Frutos	PC1	PC2	Altura do Dossel
<i>Akodon montensis</i>	- 0,1213			0,2527	0,1948	0,3153		0,2109	
<i>Oligoryzomys flavescens</i>			- 0,2238		0,5125			- 0,4747	
<i>Oryzomys</i> sp.		- 0,3278			0,2808	0,2354	- 0,3571		
<i>Didelphis albiventris</i>			0,3095			0,4718			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

\* São apresentados apenas os valores provenientes dos modelos com menor valor de AIC, segundo a seleção de modelo utilizada do modo *backward*.

## 5. DISCUSSÃO

Os resultados das análises do uso do microhabitat sugerem algumas diferenças entre as variáveis que influenciam a distribuição de cada espécie. Algumas variáveis que apresentaram relação positiva para uma espécie, como a variável árvores com perímetro a altura do peito entre 30 e 60cm e o segundo eixo da PCA para as variáveis do solo, apresentaram relação negativa para outras. Esse é um fator que contribui para a coexistência das espécies nas mesmas áreas, uma vez que espécies ecologicamente similares e coexistentes em uma escala local e pontual (sintópicas) tendem a apresentar diferenças em relação a seletividade de habitats (STAPP, 1997) e, também, na exploração de recursos (MORRIS, 1996). Indo ao encontro com aquilo reportado por Dalmagro & Vieira (2005) onde espécies de pequenos mamíferos terrestres em Florestas Mistas estão mais inclinados a realizar a partição dos recursos disponíveis do que competir por eles. Além disso, diferenças na escolha de locais apropriados e no uso dos recursos disponíveis podem, do mesmo modo como as diferenças no uso tridimensional do espaço, determinar o sucesso e a coexistência das espécies encontradas (ALHO, 1981; AUGUST, 1983).

*Akodon montensis*, espécie mais abundante na área de estudo foi influenciado positivamente por vegetação herbácea e negativamente por rochas, corroborando os dados que a indicam como uma espécie predominantemente terrestre (CADEMARTORI *et al.*, 2002; VIEIRA & MONTEIRO-FILHO, 2003). Sendo que, para uma espécie terrestre, uma densa vegetação herbácea irá facilitar o deslocamento pois fornece proteção contra os predadores (MELO *et al.*, 2013). Justamente o contrário ocorre num local com o solo coberto por rochas, pois a vegetação herbácea não estará disponível. Diversos autores também encontraram uma relação positiva de vegetação herbácea para espécies do gênero *Akodon* - *Akodon cursor*, *Akodon toba*, *Akodon azarae* e *A. montensis*, na Floresta Atlântica, Chaco, Pampa e sul da Floresta Atlântica, respectivamente (GENTILE & FERNANDEZ 1999; YAHNKE 2006; SPONCHIADO, MELO & CÁCERES, 2012; MELO *et al.*, 2013). Apesar de ter sido encontrado uma relação negativa com a cobertura do dossel, Dalmagro & Vieira (2005) e Murúa & González (1982) encontraram uma relação positiva dessa variável para *A. montensis* e *Akodon olivaceous*, respectivamente.

*Oligoryzomys flavescens*, segunda espécie mais abundante em nosso estudo, apresentou uma relação positiva com a estrutura da vegetação, o mesmo encontrado por Dalmagro & Vieira (2005) e Püttker *et al.* (2008), para indivíduos de *Oligoryzomys*

*nigripes*, em Floresta de Araucária e Floresta Atlântica Secundária, respectivamente. Além disso, os dados mostraram uma relação negativa com a variável PC2, ou seja, relação positiva para rochas e negativa para vegetação herbácea. Este resultado vai ao encontro com Abreu (2014), onde a abundância desse roedor era influenciada negativamente pela percentagem de cobertura de plantas. Lima *et al.* (2010), por outro lado, encontram uma relação positiva de *Oligoryzomys nigripes* com arbustos. Também é possível que a relação positiva com rochas seja uma maneira de diminuir a competição por exploração de recursos com *A. montensis* na área de estudo, uma vez que esta espécie evitou locais com rochas.

Apesar de a literatura nos informar que algumas das espécies pertencentes ao gênero *Oryzomys* são generalistas para microhabitats (LACHER & ALHO, 1989 – para indivíduos de *Oryzomys fornesti*; MARES, BRAUN & GETTINGER, 1989 e VIEIRA, 2003 – para indivíduos de *Oryzomys scotti*; VIEIRA & MONTEIRO-FILHO, 2003 – para indivíduos de *Oryzomys subflavus*), nossos dados indicam que esta espécie selecionou determinadas características do microhabitat. Para Lacher & Alho (1989), *O. fornesti* apresentou resultados que a caracterizam como uma espécie generalista, porém, isso poderia mudar se mais categorias do microhabitat fossem criadas e analisadas. Os dados indicam uma relação positiva de *Oryzomys* sp. com estrutura da vegetação e uma negativa com a PC1, ou seja, selecionam positivamente locais com folhicho. Simonetti (1989) encontrou resultados similares para indivíduos de *Oryzomys longicaudatus*. Essa espécie apresentou preferência por habitats fechados e com grande presença de arbustos, devido a maior quantidade de artrópodes, principalmente larvas de insetos, utilizados como fonte alimentar, além de poder estar correlacionada com uma maior proteção contra a predação (SIMONETTI, 1989).

*Didelphis albiventris*, apesar de ser considerada uma espécie generalista (CÁCERES, 2002; ALHO, 2005) apresentou relação positiva com frutos e com árvores de perímetro na altura do peito entre 30 e 60 cm. Melo *et al.* (2013) encontrou a espécie associada com vários microhabitats, mas, geralmente, em locais com presença de troncos caídos e arbustos de *Piper* sp. Para Melo *et al.* (2013), deve-se considerar que, provavelmente, essa espécie deve perceber o ambiente em uma escala diferente do que as outras espécies de pequenos mamíferos encontradas na área de estudo, devido ao seu maior tamanho corporal. *Didelphis albiventris* atua como predadora de algumas das

outras espécies capturadas (*Akodon montensis*, *Oligoryzomys flavescens* e *Oryzomys* sp.) (FONSECA & ROBINSON, 1990). Isto pode explicar o fato de todas estarem correlacionadas positivamente com a estrutura da vegetação e, para *Akodon montensis*, também com vegetação herbácea, caracterizando um modo que essas espécies encontram para se camuflar na vegetação e tentar diminuir o risco de predação. Podemos observar isso ocorrendo, também, nas áreas com árvores de perímetro na altura do peito entre 30 e 60 cm, que foram bastante usadas pelo *D. albiventris* e foram evitadas por *Oligoryzomys flavescens*.

A variável frutos apresentou uma influência positiva para *Akodon montensis*, *Oryzomys* sp. e *Didelphis albiventris*. Indo ao encontro das informações que mostram que os pequenos mamíferos são consumidores de frutos e sementes (GILBERT, 1980; HOLTHUIJZEN & SHARIK, 1985; PAGLIA *et al.*, 2012). Sendo que também podem atuar como dispersores de sementes (VANDER WALL, 1993; VANDER WALL *et al.*, 2001). Eisenberg & Redford (1999), relatam que espécies do gênero *Akodon* apresentam hábitos onívoros, alimentando-se de frutos, sementes, pequenos invertebrados e alguma vegetação. Vieira, Pizo & Izar (2003) encontraram que indivíduos de *Akodon montensis* alimentam-se geralmente de polpa e, algumas vezes, de sementes com diâmetro inferior à 10mm. Vieira, Pizo & Izar (2003) também encontraram que indivíduos de *Oryzomys russatus* alimentam-se da polpa dos frutos e consomem sementes com até 15mm de diâmetro. Cacéres (2002) encontrou uma relação positiva entre *Didelphis albiventris* e arbustos do gênero *Pipper* spp., devido ao consumo de frutos desse gênero pela espécie. Ou seja, frutos são uma importante fonte de recursos para a maioria das espécies encontradas na nossa área de estudo, explicando, assim, a influência positiva encontrada entre essa variável e três das espécies mais abundantes durante nosso estudo.

## 6. CONCLUSÃO

Os pequenos mamíferos estudados apresentam diferenças no uso do microhabitat o que indica uma maior inclinação das espécies em particionar os recursos ao invés de competir por eles. As relações positivas encontradas entre as variáveis estrutura da vegetação e folhiço com as espécies de roedores, pode estar relacionado com o fato de as mesmas reduzirem o risco de predação. Além disso, a variável frutos apresentou uma influência positiva para três das quatro espécies analisadas (*Akodon montensis*, *Oryzomys* sp. e *Didelphis albiventris*), ressaltando a importância dessa fonte alimentar para a fauna local e o potencial papel dessas espécies como predadores e dispersores de sementes.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. S. L.; OLIVEIRA, L. R. de. 2014. Patterns of arboreal and terrestrial space use by non-volant small mammals in a Araucaria forest of Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 86, n. 2, pp. 807-819.
- ALHO, C. R. J., 1981. Small mammals populations of Brazilian Cerrado: The dependence of abundance and diversity on habitat complexity. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 41, n. 1, pp. 223-230.
- ALHO, C. J. R. 2005. Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy Cerrado landscape. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 63, n. 1, p. 41-48.
- AUGUST, P. V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology**, v. 64, n. 6, p. 1495-1507.
- CÁCERES, N. C. 2002. Food habits and seed dispersal by the white-eared opossum, *Didelphis albiventris*, in southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 37, n. 2, p. 97-104.
- CADEMARTORI, C. V., MARQUES, R. V., PACHECO, S. M., BAPTISTA, L. D. M., & GARCÍA, M. 2002. Roedores ocorrentes em Floresta Ombrófila Mista (São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul) e a caracterização de seu hábitat. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia - PUCRS, Serie Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 61-86.
- CHAZDON, R. L. 2003. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematic**. v. 6, n. 1, pp. 51-71.
- COBRA, P. DE P. A. **Seleção de abrigo por um marsupial arborícola, *Caluromys philander* (didelphimorphia, didelphidae), usando o método de ninhos artificiais**. Dissertação de Mestrado [Rio de Janeiro 2010] ix. 92 p. 29,7 cm (Instituto de Biologia/UFRJ, M.Sc., Ecologia, 2010).
- COOPER, N.; RODRÍGUEZ, J.; PURVIS, A. 2008. A common tendency for phylogenetic overdispersion in mammalian assemblages. **Proc. R. Soc. B**. v. 275, pp.2031–2037.
- DALMAGRO, A. D. & VIEIRA, E. M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. **Austral Ecology**, v. 30, n. 4, p. 353-362.
- DUESER, R. D. & SHUGART JR., H. H., 1979. Niche patterns in forest-floor small mammal fauna. **Ecology**, v. 60, n. 1, pp. 108-118.
- EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics*. Chicago, The University of Chicago. v. 3, 609 p.

- FAHRIG, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review Ecological Evolution System**. v. 34, pp. 487-515.
- FALKENBERG, J. C. & CLARKE, J. A. 1998. Microhabitat use of deer mice: effects of interspecific interaction risks. **J Mammal**. v. 79, n. 2, pp. 558-568.
- FONSECA, G. A. B & ROBINSON, J. G. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. **Biological conservation**, v. 53, n. 4, p. 265-294.
- FREITAS, S. R., 1998. **Variação espacial e temporal na estrutura do habitat e preferência de microhabitat por pequenos mamíferos na Mata Atlântica**. Dissertação de M. Sc., PPGE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- FREITAS S. R.; CERQUEIRA R. & VIEIRA M.V. 2001. A device and standard variables to describe microhabitat structure of small mammals based on plant cover. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, pp. 795-800.
- GARSHELIS, D. L. 2000. **Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection, and importance**. In: Boitani, L., Fuller, T. K. (eds), *Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences*. New York, Columbia University Press.
- GENTILE, R. & FERNANDEZ, F. A. S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. **Mammalia**, v. 63, n. 1, p. 29-40.
- GILBERT, O. L. 1980. Juniper in upper Teesdale. **The Journal of Ecology**, p. 1013-1024.
- GONNET, J. M. & OJEDA, R. A., 1998. Habitat use by small mammals in the arid Andean foothills of the Monte Desert of Mendoza, Argentina. **Journal of Arid Environments**, v. 38, pp. 349–357.
- HOLTHUIJZEN, A. M., & SHARIK, T. L. 1985. The avian seed dispersal system of eastern red cedar (*Juniperus virginiana*). **Canadian Journal of Botany**, v. 63, n. 9, p. 1508-1515.
- KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C, J.; NETER, J. & LI, W. *Applied linear statistical models*. 5<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill/Irwin series Operations and decisions sciences. 2004, 1396 p.
- LACHER, T. E. & ALHO, C. J. R. 1989. Microhabitat Use among Small Mammals in the Brazilian Pantanal. **Journal of Mammology**. v. 70, n. 2, p. 396-401.
- LIMA, D. O. D., AZAMBUJA, B. O., CAMILOTTI, V. L., & CÁCERES, N. C. 2010. Small mammal community structure and microhabitat use in the austral boundary of the Atlantic Forest, Brazil. **Zoologia (Curitiba)**, v. 27, n. 1, p. 99-105.
- M'CLOSKEY, R. T. & FIELDWICK, B. 1974. Ecological separation of sympatric rodents *Peromyscus* and *Microtus*. **Journal of Mammalogy**, v. 56, pp. 119-129.

- MARES, M. A.; BRAUN, J. K. & GETTINGER, D. 1989. Observations on the distribution and ecology of the mammals of the Cerrado grasslands of central Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, v. 58, n. 1, p. 1-60.
- MELO, G. L.; MIOTTO, B.; PERES, B. & CÁCERES, N. C. 2013. Microhabitat of small mammals at ground and understorey levels in a deciduous, southern Atlantic Forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 2, p. 727-736.
- MORRIS, D. W. 1987. Ecological scales and habitat use. **Ecology**, v. 68, n. 2, pp. 362-369.
- MORRIS, D. W. 1996. Coexistence of specialist and generalist rodents via habitat selection. **Ecology**, v. 77, n. 8, p. 2352-2364.
- MORRIS, D. W. 2003. Toward an ecological synthesis: a case for habitat selection. **Oecologia**, v. 136, pp. -13.
- MOURA, M. C.; CAPARELLI, A. C.; FREITAS, S. R. & VIEIRA, M. V. 2005. Scale-dependent habitat selection in three didelphid marsupials using the spool-and-line technique in the Atlantic forest of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, pp. 337-342.
- MURÚA, R. & GONZÁLEZ, L. A. 1982. Microhabitat selection in two Chilean cricetid rodents. **Oecologia**, v. 52, n. 1, p. 12-15.
- NITIKMAN, L.Z. & MARES, M. A., 1987. Ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, v. 56, pp. 75-95.
- ODUM, E. P., 1986, *Ecologia*. Rio de Janeiro, Editora Guanabara.
- PAISE, G. 2010. **Efeitos da fragmentação de habitat sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Mata Atlântica no Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado [Campinas, SP]. (Instituto de Biologia/UNICAMP).
- PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. 2012. *Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals*. 2ª Edição / 2nd Edition. **Occasional Papers in Conservation Biology**, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.
- PRICE, M. V., 1978. The role of microhabitat in structuring desert rodent communities. **Ecology**, v. 59, n. 5, pp. 910-921.
- PÜTTKER, T.; PARDINI, R.; MEYER-LUCHT, Y. & SOMMER, S. 2008. Responses of five small mammal species to micro-scale variations in vegetation structure in secondary Atlantic Forest remnants, Brazil. **BMC ecology**, v. 8, n. 1, p. 1.

R CORE TEAM. 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RICHARDS, P. W. 1996. *The tropical rain forest*. 2ed. Cambridge: Cambridge University Press.

ROSENZWEIG, M.L., 1981. A theory of habitat selection. **Ecology**, v. 62, n. 2, pp. 327-335.

ROSENZWEIG, M.L., 1985. **Some theoretical aspects of habitat selection**. In: Cody, M.L. (ed), *Habitat selection in birds*. New York, USA, Academic Press.

SANTOS, P. F. DOS. 2009. **Importância do habitat em estudos com mamíferos terrestres neotropicais: uma revisão do conceito e um estudo de caso na Serra dos Órgãos, RJ**. Dissertação de Mestrado [Rio de Janeiro] xviii, 118 p. 29,7 cm (Instituto de Biologia/UFRJ, M.Sc., Programa de Pós-Graduação em Ecologia, 2009).

SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science**. v. 185, pp. 27-39.

SIMONETTI, J. A. 1989. Microhabitat use by small mammals in central Chile. **Oikos**, p. 309-318.

SPONCHIADO, J.; MELO, G. L. & CÁCERES, N. C. 2012. Habitat selection by small mammals in Brazilian Pampas biome. **Journal of Natural History**, v. 46, n. 21-22, p. 1321-1335.

STAMP, N. E. & OHMART, R. D., 1978. Resource utilization by desert rodents in the lower Sonoran Desert. **Ecology**, v. 59, pp. 700-707.

STAPP, P. 1997. Habitat selection by an insectivorous rodent: patterns and mechanisms across multiple scales. **Journal of Mammalogy**, v. 78, n. 4, p. 1128-1143.

STEVENS, R. D.; GAVILANEZ, M. M.; TELLO, J. S. & RAY, D. A. 2012. Phylogenetic structure illuminates the mechanistic role of environmental heterogeneity in community organization. **Journal of Animal Ecology**, v. 81, pp. 455-462.

VANDER WALL, S. B. 1993. Cache site selection by chipmunks (*Tamias* spp.) and its influence on the effectiveness of seed dispersal in Jeffrey pine (*Pinus jeffreyi*). **Oecologia**, v. 96, n. 2, p. 246-252.

VANDER WALL, S. B., THAYER, T. C., HODGE, J. S., BECK, M. J., & ROTH, J. K. 2001. Scatter-hoarding behavior of deer mice (*Peromyscus maniculatus*). **Western North American Naturalist**, p. 109-113.

VIEIRA, E. M. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 19, n. 05, p. 501-507.

VIEIRA, E. M.; PIZO, M. A. & IZAR, P. 2003. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic forest. **Mammalia**, v. 67, n. 4, p. 533-540.

VIEIRA, M. V. 2003. Seasonal niche dynamics in coexisting rodents of the Brazilian Cerrado. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, n. 1, p. 7-15. WELLS, K.; PFEIFFER, M.; LAKIM, M. B. & KALKO E. K. V. 2006. Movement trajectories and habitat partitioning of small mammals in logged and unlogged rain forests on Borneo. **Journal of Animal Ecology**. v. 75, pp. 1212–1223.

YAHNKE, C. J. 2006. Habitat use and natural history of small mammals in the central Paraguayan Chaco. **Mastozoología neotropical**, v. 13, n. 1, p. 103-116.