

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PAMELLA MELO SILVA FERREIRA MACHADO

**USO DO POR RHIPIDOMYS MASTACALIS (RODENTIA: CRICETIDAE) NA
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA, UBERLÂNDIA, BRASIL**

UBERLÂNDIA

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PAMELLA MELO SILVA FERREIRA MACHADO

**USO DO ESPAÇO POR RHIPIDOMYS MASTACALIS (RODENTIA:
CRICETIDAE) NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA, UBERLÂNDIA,
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Uberlândia, como exigência parcial
para obtenção do título de bacharelada em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Natália Oliveira Leiner

UBERLÂNDIA

2019

RESUMO

Os padrões de uso do espaço refletem estratégias para maximizar sucesso reprodutivo e sobrevivência dos indivíduos, e possuem implicações sobre a dinâmica populacional das espécies. Fatores como tamanho corporal e diferenças fisiológicas e comportamentais entre os sexos são os principais determinantes dos padrões de uso do espaço de pequenos mamíferos. Esse estudo teve por objetivo descrever o uso do espaço do roedor *Rhipidomys mastacalis*. Para tal, as seguintes hipóteses foram testadas: 1) machos apresentam maior área de vida e maior distância média movida do que as fêmeas, 2) o tamanho da área de vida varia sazonalmente, 3) há uma relação positiva entre medidas de uso do espaço (área de vida e distância média movida) e massa corporal dos indivíduos. Capturas mensais na Estação Ecológica do Panga de agosto de 2012 a agosto de 2019 permitiram avaliar a área de vida (AV) de 17 indivíduos (oito machos e nove fêmeas), através do método do Mínimo Polígono Convexo (95%) para indivíduos com cinco ou mais capturas, e a Distância Média Movida (DMM através da distância euclidiana) de 25 indivíduos. Os resultados apontaram uma correlação positiva entre DMM e AV estimada pelo MPC, mostrando que essa métrica é um bom indicador do uso do espaço, especialmente em espécies que apresentam baixa taxa de capturas. Não houve efeito da estação climática ou da massa corporal de *R. mastacalis* sobre as métricas do uso do espaço avaliadas. Ao mesmo tempo, observamos que machos apresentam maior distância média movida do que fêmeas, assim como maior massa corporal. Esse resultado sugere que a diferença no uso do espaço entre os sexos pode estar relacionada com comportamentos associados a maximização do sucesso reprodutivo.

Palavras-chave: distância média movida; área de vida; tamanho corporal.

ABSTRACT

Space use patterns reflect strategies to maximize reproductive success and survival of individuals, and have implications for species population dynamics. Factors such as body size and physiological and behavioral differences between the sexes are the main determinants of small mammalian space use patterns. This study aimed to describe the use of the *Rhipidomys mastacalis* rodent space. To this end, the following hypotheses were tested: 1) males have a home range and longer moving distance than females, 2) living home range varies seasonally, 3) there is a positive relationship between space use measures (living area and average distance moved) and body mass of individuals. Monthly catches at Panga Ecological Station from August 2012 to August 2019 allowed to assess the home range (VA) of 17 individuals (eight males and nine females), using the Minimum Convex Polygon (95%) method for individuals with five or more catches, and the Moving Average Distance (DMM over Euclidean distance) of 25 individuals. The results showed a positive correlation between DMM and AV estimated by MPC, showing that this metric is a good indicator of space use, especially in species with low catch rate. There was no effect of climatic season or *R. mastacalis* body mass on the space use metrics evaluated. At the same time, we observed that males have greater mean distance moved than females, as well as greater body mass. This result suggests that the difference in space use between genders may be related to behaviors associated with maximizing reproductive success.

Keywords : mean distance moved; home range; body size.

SUMÁRIO

Introdução.....	6
Materiais e Métodos	8
Área de estudo	8
Coleta de dados	9
Estimativa da área de vida	11
Análise de dados	11
Resultados	12
Discussão	15
Referências	18

INTRODUÇÃO

Os padrões de uso do espaço das espécies, tais como tamanho da área de vida, fidelidade ao sítio e organização espacial dos indivíduos de uma população, refletem decisões individuais para maximizar sucesso reprodutivo e sobrevivência dos indivíduos (WHITE e RUNDLE, 2015). Dessa maneira, os movimentos dos indivíduos podem afetar a dinâmica populacional das espécies, através de seus efeitos sobre mortalidade, recrutamento, dispersão e sistemas de acasalamento (KREBS *et al.* 2007), assim como a estrutura de comunidades animais, através de padrões de seleção de habitat e segregação de nicho (CUNHA e VIEIRA, 2002; LEINER *et al.* 2010). Dentro desse contexto, o estudo dos padrões de uso do espaço e dos mecanismos por trás de tais padrões é crucial para o entendimento da história natural e ecologia das espécies, assim como para o desenvolvimento de estratégias de conservação.

Os movimentos dos indivíduos de uma população são determinados por uma gama de fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como, sistema de acasalamento, sexo, sazonalidade, tamanho corporal dos indivíduos e densidade populacional (GAULIN e FITSGERALD, 1988; JULIEN-LAFERRIÈRE, 1999; LEINER e SILVA 2007; FERNANDES *et al.* 2010; SCHARADIN *et al.* 2010). Entre os mamíferos, a massa corporal é um dos principais fatores determinantes de movimento e da área de vida das espécies, dada a relação positiva existente entre massa corporal e demanda energética (LOPES, 2014). A relação existente entre demanda energética e uso do espaço dos mamíferos prediz que deve haver uma relação negativa entre a disponibilidade de recursos do ambiente e os movimentos dos indivíduos, o que é chamado de hipótese da produtividade do habitat (HARESTAD e BUNNELL, 1979). Essa hipótese já foi corroborada para diversas espécies, através de comparações entre estações climáticas, estimativas de disponibilidade de alimento ou manipulações experimentais (BOUTIN, 1990; LEINER e SILVA, 2007; EMSSENS *et al.* 2013).

Assim, os movimentos e a organização espacial também estão fortemente associados ao conflito sexual, de forma que um sexo é limitado pelo encontro de parceiros e outro pelo encontro de recursos, como em vários estudos com pequenos mamíferos (MILLS e BENCINI, 2000; LEINER e SILVA, 2009). Dessa maneira, os machos apresentam padrões de deslocamento por maiores distâncias, numa estratégia de maximizar o sucesso reprodutivo, enquanto que, as fêmeas variam seus movimentos temporalmente,

sendo limitada pela disponibilidade de recursos, como também pela heterogeneidade do habitat e efeito do fogo (BORCHERT e HANSEN, 1983; GASTAL, 1997; BELCHER e DARRANT, 2004; PIRES *et al.* 2009). Porém, evidências atuais sugerem que os movimentos dos indivíduos, assim como outras táticas ligadas a seleção sexual, podem variar de acordo com o contexto do ambiente ou a condição do indivíduo (BROCKMANN, 2001; FISHER e DICHMAN, 1993), sugerindo um padrão bem mais complexo e variável do que a visão tradicional.

Uma das principais métricas de movimentos é a estimativa de área de vida, que é entendida como a área comumente utilizada por um indivíduo para suas atividades rotineiras (BURT, 1943), sendo que seu uso garante maior aptidão devido à existência de um mapeamento cognitivo do espaço frequentemente utilizado (POWELL e MITCHELL, 2012). Existem diversos métodos para estimativa de área de vida, porém todos são fortemente dependentes do número de capturas ou de pontos de localização (KIE *et al.* 2010). Essa limitação dificulta estudos sobre uso do espaço em pequenos vertebrados de vida curta, como os pequenos mamíferos, os quais geralmente apresentam baixas taxas de captura. Uma alternativa válida para contornar essa limitação é o uso de métricas de distância entre pontos de captura (SLADE e RUSSELL, 1998), como a distância média movida entre capturas sucessivas ou a amplitude linear observada de movimentos (KOEPL e HOFFMANN, 1977).

Tais métricas representam uma subestimativa do tamanho da área de deslocamento, pois permitem um número maior de dados para a análise, uma vez que indivíduos com apenas duas capturas podem ser incluídos nas análises. Além disso, como subestimativas, é possível usar tais métricas como um índice do tamanho da área de vida e assim avaliar sua variação temporal, espacial ou entre indivíduos de grupos distintos (SWIHART e SLADE, 1985). De fato, alguns estudos já utilizaram tais índices com pequenos mamíferos (MOORHOUSE e MACDONALD, 2008), porém poucos estudos avaliaram a existência da pretensa correlação entre tamanho da área de vida e métricas de distâncias, especialmente em ambientes tropicais (FAUST *et al.* 1971; PUTTKER *et al.* 2012).

Nas florestas neotropicais, os pequenos mamíferos não voadores ocupam vários ambientes, tanto no solo quanto no estrato arbóreo (FONSECA *et al.* 1996; CUNHA e VIEIRA, 2002; VIEIRA e MONTEIRO-FILHO, 2003). No Brasil, os pequenos mamíferos não voadores (<3kg) são representados pelas ordens Didelphimorphia (marsupiais),

Rodentia (roedores) e Lagomorpha (coelhos) (FONSECA *et al.* 1996). Os roedores desempenham importantes funções ecológicas na dinâmica da floresta, atuando como dispersores de sementes e sustentando cadeias alimentares através do seu papel como presas de diversos predadores (HORN *et al.* 2008; MAGRINI e FACURE, 2008). Também podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade ambiental, pois são sensíveis a alterações do meio ambiente e às variações climáticas (BONVICINO *et al.* 2002; PARDINI e UMETSU, 2006). *Rhipidomys* é um gênero de hábitos arborícolas, com ampla distribuição no Brasil; porém pouco se sabe de sua história natural.

Rhipidomys mastacalis é uma espécie de roedor caracterizada por uma combinação de vibrissas longas, tufo ou pincel na extremidade distal da cauda e pelagem escura presente no dorso de suas patas dianteiras, com massa corporal variando entre 35 e 170 gramas (TRIBE, 1996; EMMONS e FEER, 1997). No Cerrado, essa espécie apresenta uma distribuição heterogênea, acompanhando a própria variabilidade ambiental do bioma (MARINHO-FILHO *et al.* 1994; VIVO, 2004; VIEIRA e PALMA, 2005). A sua dieta é baseada em matéria vegetal (PINOTTI *et al.* 2011), podendo encontrar sementes e artrópodes na dieta de *R. mastacalis*, sendo considerado frugívoro-granívoro (Fonseca *et al.* 1996).

Considerando esse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o uso do espaço de *Rhipidomys mastacalis*. Especificamente, pretendemos testar as seguintes hipóteses: 1) há uma correlação positiva entre tamanho da área de vida e a distância média movida, de maneira que a última pode ser usada como um índice do tamanho da área de vida, 2) machos apresentam maior massa corporal do que fêmeas na população estudada 3) os machos devem apresentar maior extensão de movimentos (área de vida e distância média movida) do que as fêmeas, 4) há uma relação positiva entre massa corporal e métricas de uso espaço (tamanho da área de vida e distância média movida), 5) os movimentos (distância média movida) variam sazonalmente, assumindo que há variação na disponibilidade de alimentos entre as estações climáticas.

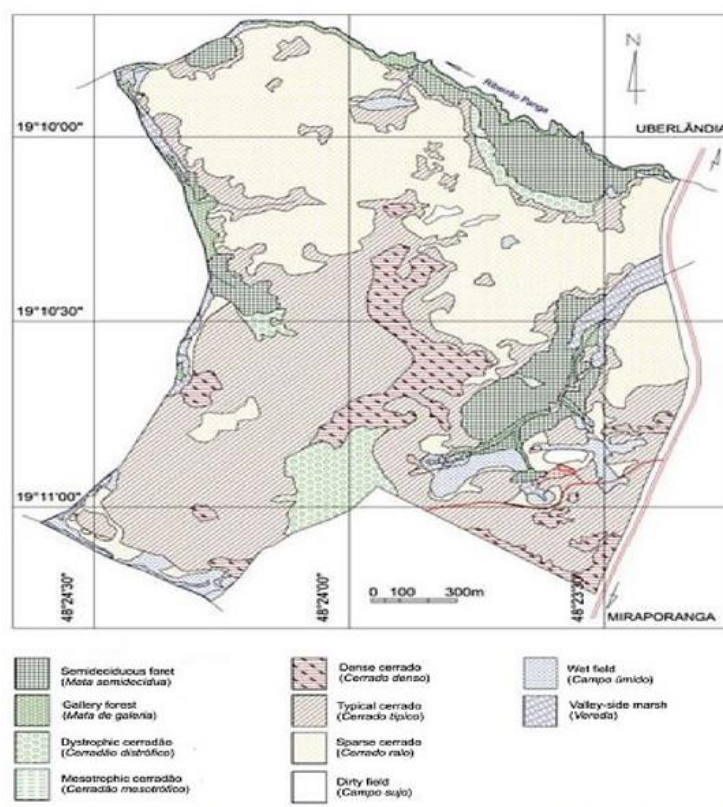
MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na Estação Ecológica do Panga, que pertence a Universidade

Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG (19°11'40'' S e 48°19'06'' W), às margens da estrada de Campo Florido (MG 455). O clima da região é subtropical, caracterizado por duas estações bem definidas: inverno frio e seco (maio a setembro), e verão quente e chuvoso (outubro a abril) (BRUNA *et al.* 2010), com média anual de 22°C de temperatura e 1650 mm de precipitação (EMBRAPA, 1982). A Estação Ecológica do Panga apresenta as seguintes fitofisionomias, de acordo com a classificação proposta por Ribeiro e Walter (1998): floresta de galeria, floresta seca semidecídua, cerradão, cerrado sentido restrito, cerrado ralo, campo sujo seco, campo sujo úmido e vereda (Figura 1). O local de estudo tem características de cerrado *sensu stricto*, com dominância de *Miconia albicans*, composto por uma típica vegetação savânica, ocorrendo em áreas com solos ácidos e bastante drenados (JUNIOR e HARIDASAN, 2005), na qual teve registros de fogo na área que ocorreram em 2014 e outra em 2017.

FIGURA 1. Mapa da cobertura vegetal da EE do Panga em Uberlândia, MG, Brasil.



Fonte: Hattori e Nakajima (2011)

Coleta de dados

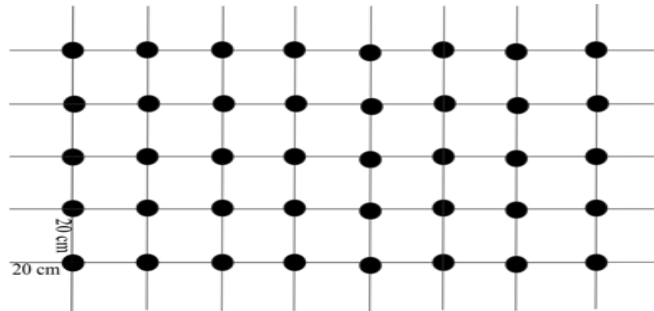
Os dados dos indivíduos de *Rhipidomys mastacalis* (Figura 2) foram obtidos através de um banco de dados, trazendo informações de agosto de 2012 a agosto de 2019 com o

auxílio de armadilhas modelo Sherman (equipos fauna gsh 250 25 x 8 x 9 cm) em campanhas de captura (captura – marcação – recaptura) mensais com duração de quatro noites consecutivas. Durante as campanhas, foram utilizadas 80 armadilhas dispostas em cinco transectos paralelos, equidistantes 20 m, com oito pontos de captura cada, dispostos a 20 m de distância um do outro, com uma área da grade de captura de 3.500m² (Figura 3). Cada ponto de captura continha duas armadilhas, sendo uma fixada à árvore e outra ao nível do solo. Para atrair os animais, foi colocado iscas compostas por uma mistura de paçoca, banana e aveia. A cada campanha, os indivíduos foram marcados com brincos numerados de latão, registrando as seguintes informações: sexo e massa corporal, faixa etária através da análise de dentição (pré-molares e molares), ponto de captura e a condição sexual dos indivíduos e posteriormente solto no mesmo lugar de captura.

FIGURA 2: Espécime de *Rhipidomys mastacalis* na Estação Ecológica do Panga em Uberlândia.



FIGURA 3: Desenho esquemático da grade de captura de 3.500m² localizada na Estação Ecológica do Panga, onde as linhas representam as trilhas e os círculos representam os pontos de captura onde as armadilhas Sherman foram colocadas.



Fonte: (Adaptado de Fernandes 2007)

Estimativa da área de vida

A área de vida foi estimada pelo método do Mínimo Polígono Convexo, que é um método simples e comumente utilizado, que permite comparação fácil com outros trabalhos (HARRIS *et al.* 1990; LAVER *et al.* 2008). Em função da sensibilidade do método ao número de capturas, apenas indivíduos com cinco ou mais capturas em pontos diferentes tiveram o tamanho de suas áreas de vida estimadas, seguindo o critério usado por Ostfeld (1985). As estimativas foram feitas no programa CALHOME, usando 95% das localizações, numa forma de excluir os pontos mais externos que podem ser rotas exploratórias dos indivíduos. A área do polígono gerada pelo programa é calculada e tomada como uma estimativa do tamanho da área de vida. Também foi analisada a distância média movida (DMM), através da distância euclidiana entre os pontos sucessivos de captura em cada estação climática.

Análise de dados

Inicialmente, para avaliar a correlação entre distância média movida e tamanho da área de vida de *R. mastacalis* utilizamos uma correlação de Spearman, dado que os dados não apresentavam distribuição normal. Para avaliar a ocorrência de dimorfismo sexual foi utilizado um teste t, comparando a massa corporal de machos e fêmeas (adultos e jovens) de *R. mastacalis*. Foi utilizada uma correlação de Spearman para testar o efeito da massa corporal na distância média movida para vê se essa métrica de uso do espaço é influenciada por esta variável. Por fim, foi efetuada a comparação da distância média movida entre

estações seca e chuvosa e entre os sexos através de uma ANOVA fatorial. Todos os dados foram analisados com o software Statistica8.

RESULTADOS

Através de um esforço de 27.200 armadilhas durante cada noite, foram coletados 121 indivíduos de *R. mastacalis* entre agosto de 2012 e agosto de 2019, permitindo avaliar a área de vida (AV) de 17 indivíduos (oito machos e nove fêmeas, com cinco ou mais capturas), através do método do Mínimo Polígono Convexo (95%). Por outro lado, foi possível estimar a distância média movida (DMM) através da distância euclidiana de 25 indivíduos (12 machos e 13 fêmeas, com três ou mais capturas). O tamanho da área de vida foi de 0,22 ha, enquanto que a DMM foi de 31,5 m. Houve uma correlação positiva entre tamanho da área de vida e DMM ($R_{\text{Spearman}} = 0.52$, $p < 0.05$), mostrando que essa métrica pode ser utilizada como um índice da área de vida dos indivíduos de *R. mastacalis*. Dessa maneira, optamos por realizar todas as análises seguintes com a distância média movida como parâmetro, devido ao maior tamanho amostral.

A massa corporal dos machos (média= 77.05 g) foi maior que das fêmeas (média =67,98 g), sugerindo a presença de dimorfismo sexual de tamanho (teste t: $t = 2,26$; $p=0,03$) (Figura 4). Apesar da massa corporal não ter apresentado relação significativa com a distância média movida dos indivíduos de *R. mastacalis* ($R_{\text{Spearman}} = 0,0011$; $p=0,3163$), os resultados apontaram que os machos (média DMM= 38,8 +/- 21,2m) apresentam maior distância média movida do que as fêmeas (média DMM= 23,8 +/- 12,5m) ($t = 2.58$, $gl = 34$, $p = 0.014$) (Figura 5), tendo uma média de DMM de 38,8 e 23,8, respectivamente. Por outro lado, não houve efeito da sazonalidade ($F=2,29$ $p=0,14$) (Figura 6) ou da interação entre sazonalidade e sexo sobre a DMM de *R. mastacalis* ($F=0.57$ $p=0.45$) (Figura 7). Para realizar esse teste, foi necessário transformar os dados de DMM através da transformação logarítmica para garantir a distribuição normal dos dados.

FIGURA 4: Comparação da massa corporal de machos e fêmeas de *R. mastacalis* na Estação Ecológica do Panga entre agosto de 2012 e agosto de 2019. O gráfico mostra os valores médios da massa corporal (quadrados menores), o limite superior e inferior da massa corporal através hastes e o intervalo de confiança (quadrados maiores) nos valores obtidos para cada sexo.

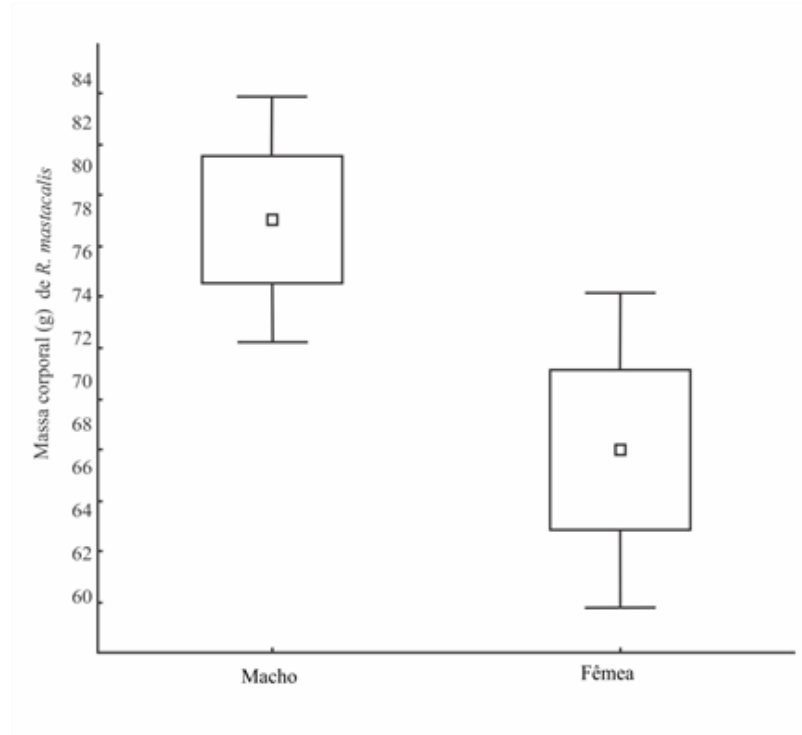


FIGURA 5: Comparação do logaritmo da distância média movida (m) entre machos e fêmeas de *R. mastacalis* na Estação Ecológica do Panga entre agosto 2012 e agosto de 2019. O gráfico mostra média (círculo) e desvio padrão (hastes) dos valores.

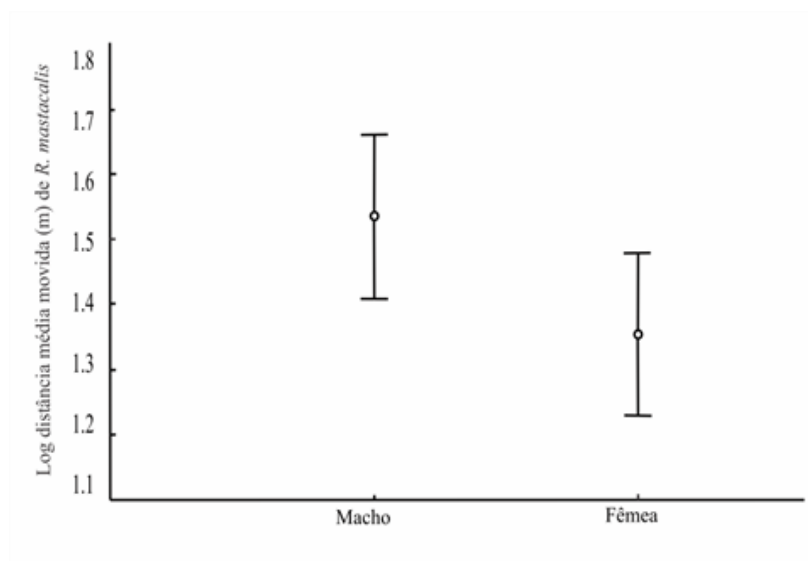


FIGURA 6: Comparação do logaritmo da distância média movida (m) entre a estação chuvosa e seca de *R.mastacalis* na Estação Ecológica do Panga entre agosto 2012 e agosto de 2019. O gráfico mostra média (círculo) e desvio padrão (hastes) dos valores.

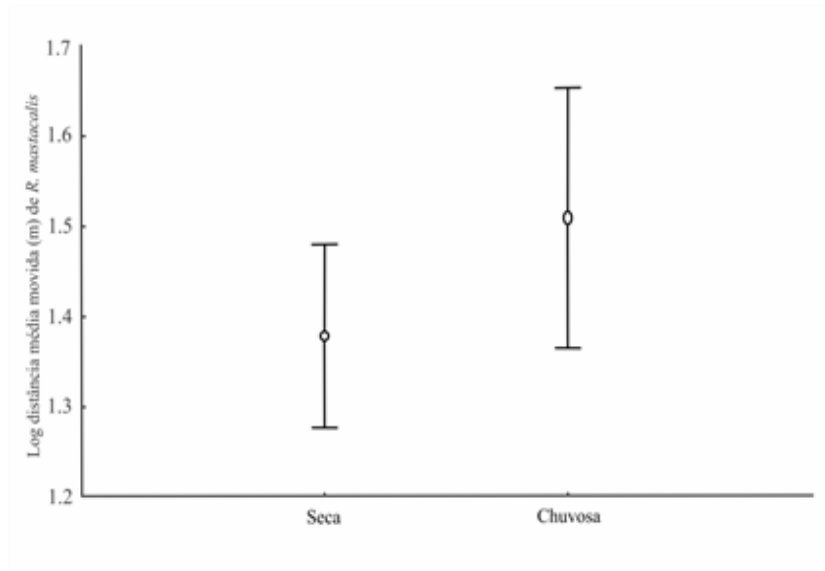
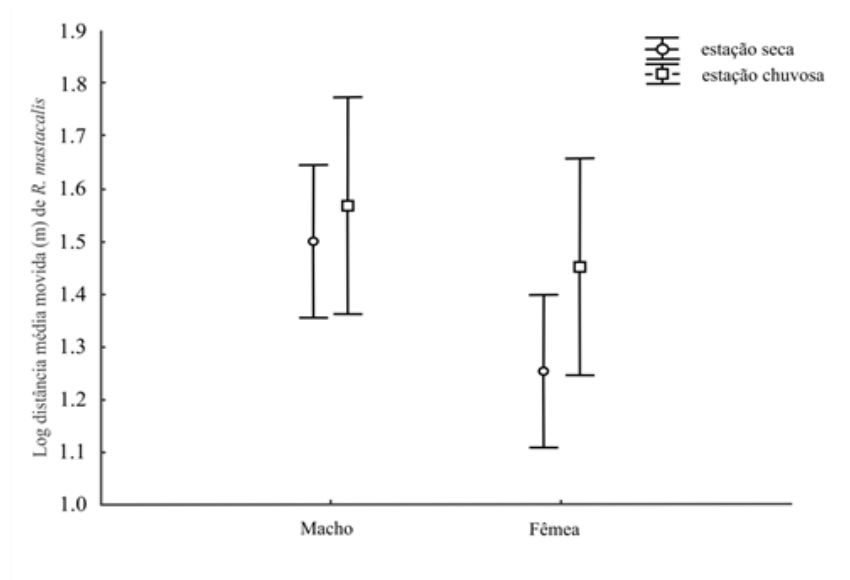


FIGURA 7: Efeito do sexo e da estação climática sobre o logaritmo da distância média movida de *R.mastacalis* na Estação Ecológica do Panga entre agosto 2012 e agosto de 2019. O gráfico mostra média (círculo) e desvio padrão (hastes) dos valores.



DISCUSSÃO

Os nossos resultados corroboram a hipótese de que a distância média movida está diretamente correlacionada com as estimativas de área de vida, sugerindo que a primeira métrica pode ser usada como um proxy do tamanho da área de vida entre espécies de mamíferos com baixo número de capturas e recapturas. Em *R. mastacalis*, machos se movimentaram por distância maiores do que fêmeas, conforme esperado, porém não houve efeito do tamanho do corpo dos indivíduos e da estação climática sobre os movimentos. Além disso, o uso do espaço entre os sexos foi constante durante todo o ano. O maior movimento dos machos em comparação com as fêmeas parece ser explicado por diferenças comportamentais associadas à estratégia reprodutiva de ambos os sexos, pois os machos tem sua distribuição no espaço através da área de vida das fêmeas. E através da ausência de efeito da massa corporal sobre a distância média movida podemos predizer mais uma vez que os padrões de movimento entre os sexos podem estar associados a estratégias reprodutivas.

A correlação positiva entre distância média movida entre capturas sucessivas (DMM) e a estimativa de área de vida através do mínimo polígono convexo observada em *R. mastacalis* já foi demonstrada em outras espécies de roedores e marsupiais, tanto nos Neotrópicos como em ambientes temperados (SLADE e RUSSELL, 1998; PUETTKER *et al.* 2012). Esse padrão reforça a representatividade dessa métrica de distância, e aponta para o seu uso como um índice de estimativa de área de vida. Apesar de a distância média movida ser uma subestimativa da área de vida, a correlação entre essas variáveis de uso do espaço sugere que ambas flutuam ao longo do tempo de maneira semelhante e são afetadas pelas mesmas variáveis (SLADE e SWIHART, 1983; MOORHOUSE e MACDONALD, 2008). Dessa maneira, métricas de distância, como a DMM, podem ser usadas como proxies de estimativas de área de vida, especialmente em espécies com baixo número de capturas como é o caso de *R. mastacalis* e outros roedores e marsupiais nos Neotrópicos.

Comparado com estudos com roedores neotropicais, a estimativa de área de vida média de *R. mastacalis* foi superior ao encontrado para *Akodon montensis* ($0,079 \pm 0,009$ ha) e *Delomys sublineatus* ($0,076 \pm 0,015$ ha) na Mata Atlântica (PUETTKER, 2012), e *Necomys lasiurus* ($0,01 \pm 0,4$ ha) e *Hylaeamys megacephalus* ($0,02 \pm 0,5$ ha) no Cerrado (CARMIGNOTTO, 1999; FONTES, 2007). Essa diferença pode refletir a menor massa corporal das três primeiras espécies citadas acima, uma vez que geralmente há uma relação

positiva entre massa corporal e tamanho da área de vida entre espécies (MCNAB, 1963; HARESTAD e BUNNELL 1979). Já a diferença encontrada no tamanho da área de vida encontrada entre *H. megacephalus* e *R. mastacalis* deve ser investigada com maior atenção, podendo refletir diferenças comportamentais, hábitos alimentares e até mesmo diferenças no número de capturas utilizados para estimar a área de vida nos dois estudos. Em relação aos padrões de deslocamento, a distância média movida por *R. mastacalis* foi semelhante a observada para *Akodon montensis* (31.1 +/-3.4 m) e *D. sublineatus* (26.3 +/- 2.8 m) na Mata Atlântica (PÜTTKER, 2012).

Na área de estudo, observou-se que a distância movida pelos machos de *Rhipidomys mastacalis* foi significativamente maior que a das fêmeas. Entre mamíferos, tal diferença no uso do espaço entre os sexos é comum em espécies com dimorfismo sexual de tamanho (GOMEZ *et al.* 2002; PIRES *et al.* 2002), como é o caso de *R. mastacalis*. A maior distância movida pelos machos usualmente é explicada pela relação positiva entre métricas de uso do espaço e massa corporal (HARESTAD e BUNNELL, 1979) ou por diferenças comportamentais associadas ao sucesso reprodutivo de machos e fêmeas (OSTFELD, 1990; WOLFF; PETERSON, 1998). No sistema estudado, a ausência de correlação entre massa corporal e distância média movida sugere que a segunda explicação é mais plausível. Assumindo que *R. mastacalis* apresente sistema de acasalamento promíscuo ou poligínico, como é comum em pequenos roedores neotropicais aparentados, espera-se que os machos se movimentam por maiores distâncias que as fêmeas, numa estratégia de maximizar o número de cópulas e consequentemente seu sucesso reprodutivo (OSTFELD, 1985; EBENSPERGER, 2001; MAHER e BURGER, 2011). Por outro lado, os movimentos das fêmeas seriam influenciados exclusivamente pela disponibilidade de recursos no ambiente (OSTFELD, 1990), pois precisam proteger seus filhotes durante o período de lactação, assim, a vulnerabilidade de jovens altriciais acaba promovendo uma territorialidade nas fêmeas (WOLFF e PETERSON, 1998).

Em diversas espécies de mamíferos, o efeito das estratégias reprodutivas sobre os movimentos somados às mudanças na disponibilidade de alimentos causa variações sazonais nos movimentos (DOS SANTOS FILHO *et al.* 2008). Geralmente, as fêmeas apresentam maior área de vida durante a estação seca (LEINER e SILVA, 2007; SCHRADIN *et al.* 2010), devido à necessidade de expandir os movimentos para atender as demandas energéticas em períodos de menor disponibilidade de alimentos (LEINER e SILVA, 2007). Além disso, durante o período reprodutivo, que usualmente corresponde a

estação chuvosa, as fêmeas podem reduzir os movimentos e apresentar maior territorialidade, em função da defesa dos filhotes (WOLFF e PETERSON, 1998). Já os machos expandem seus movimentos de acordo com sua atividade reprodutiva e padrão de distribuição das fêmeas (OSTFELD *et al.* 1985), o que geralmente ocorre na estação chuvosa e reprodutiva. No nosso estudo, não encontramos variação sazonal na distância média movida de ambos os sexos. Pelo contrário, os resultados evidenciam que os machos apresentam maior distância média movida do que as fêmeas ao longo de todo o ano. Tanto o hábito alimentar quanto o padrão de reprodução contínuo das fêmeas de *R.mastacalis* (CARDOSO, 2016) podem explicar esse resultado.

Em primeiro lugar o único estudo sobre a dieta de *R.mastacalis* aponta que os indivíduos consomem quase 90% de material vegetal (PINOTTI *et al.* 2011). Em espécies herbívoras, há uma menor flutuação na quantidade de recursos alimentares entre estações, apesar de alguns estudos sugerirem a ocorrência de diferenças na quantidade e qualidade do material vegetal que podem gerar variações no uso do espaço em diferentes escalas temporais (diárias, semanais e/ou mensais – Beest *et al.* 2011). Em segundo lugar, há evidências de que as fêmeas de *R. mastacalis* apresentam atividade reprodutiva contínua na população estudada (CARDOSO, 2016). Dessa forma, o efeito da atividade reprodutiva sobre o uso do espaço pelas fêmeas seria constante para os padrões de movimentos. De fato, Beest *et al.* (2011) aponta que a atividade reprodutiva é um dos principais determinantes dos padrões de uso do espaço de espécies herbívoras. Considerando que diversos fatores podem influenciar o uso do espaço entre pequenos roedores, as interações sexuais parecem ter maior influência sobre as relações ecológicas (BERGALLO e MAGNUSSON, 2004). Dessa maneira, sugerimos que o tamanho da área de movimento encontrado em *R. mastacalis* reflete uma estratégia para assegurar maior sucesso reprodutivo apenas entre os machos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J.G.T. 2017. Why ecology needs natural history?. *American Scientist* 105: 290–297.
- BEEST, F. M., RIVRUD, I. M., LOE, L. E., MILNER, J.M., MYSTERUD, A. 2011. What determines variation in home range size across spatiotemporal scales in a large browsing herbivore?. *Journal of Animal Ecology* 80:771–785.
- BELCHER, C. A., DARRANT, J. P. 2004. Home range and spatial organization of the marsupial carnivore, *Dasyurus maculatus maculatus* (Marsupialia: Dasyuridae) in south-eastern Australia. *The Zoological Society of London* 262: 271–280.
- BONVICINO, C. R., LINDBERGH, S. M., MAROJA, L. S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered áreas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology* 62: 765-774.
- BORCHERT, M., HANSSEN, R.M. 1983. Effects of flooding and wildlfire on valley side wet campo in Central Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 43:229-240.
- BOUTIN, S. 1990. Food supplementation experiments with terrestrial vertebrates: patterns, problems, and the future. *Canadian Journal of Zoology* 68:203–220.
- BROCKMANN, H. J. 2001. The evolution of alternative strategies and tactics. *Advances in the Study of Behavior* 30:1–51.
- BRUNA, E. M.*et al.* 2010. Mammalia, Estação Ecológica do Panga, a Cerrado protect ed area in Minas Gerais state, Brazil. *Check List* 6: 668–675.
- BURT, W. H. 1943. Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. *Journal of Mammalogy* 24: 346–352.
- CARDOSO, T. S., SIMÕES, R.O., LUQUE, J.L., MALDONADO, A. GENTILE, R. 2016. The influence of habitat fragmentation on helminth communities in rodent populations from a Brazilian Mountain Atlantic Forest. *Journal of Helminthology* 90: 460–468.
- CARMIGNOTTO, A. P. 1999. Pequenos mamíferos terrestres do cerrado (Rodentia: Didelphimorphia): seleção de habitats, áreas de vida e padrões direcionais de deslocamento. Monografia (pós-graduação em zoologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Museu Nacional.
- CUNHA, A. A., VIEIRA, M. V. 2002. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic forest of Brazil. *Journal of Zoology* 258: 419–426.
- PARDINI, R., UMETSU, F. 2006. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve – distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. *Biota Neotropica*, 6: 22.

- MAGRINI, L., FACURE, K.G. 2008. Barn owl (*Tyto alba*) predation on small mammals and its role in the control of hantavirus natural reservoirs in a periurban area in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 68: 733-740.
- DOS SANTOS FILHO, M., DA SILVA, D. J., SANAIOTTI, T. M. 2008. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica* 8: 115-121.
- EBENSPERGER, L.A. 2001. A review of the evolutionary causes of rodent group-living. *Acta Theriologica* 46: 115–144.
- EMBRAPA. 1982. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. *Boletim de Pesquisa 1: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos*.
- EMMONS, L., FEER, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. [s.l.: s.n.],
- EMSENS, W.J. *et al.* 2013. Effects of Food Availability on Space and Refuge Use by a Neotropical Scatterhoarding Rodent. *Biotropica* 45: 88–93.
- FAUST, B. F., SMITH, M. H., WRAY, W.B. 1971. Distances moved by small mammals as an apparent function of grid size. *Acta Theriologica* 16:161- 177.
- FERNANDES, F. R. *et al.* 2010. Growth and home range size of the gracile mouse opossum *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian cerrado. *Journal of Tropical Ecology* 26:185–192.
- FERNANDES, F. R. 2007. Área de vida de *Gracilinanus microtarsus* (Didelphimorphia: Didelphidae): inferências baseadas nos métodos do polígono convexo mínimo e da modelagem estatística. 36f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Campinas.
- FISHER, D.O., DICKMAN, C.R. 1993. Relações tamanho-presa do corpo em marsupiais insetívoros: testes de três hipóteses. *Ecology* 74: 1871-1883.
- FONSECA, G. A.B da *et al.* 1996. Trad. Fundação Biodiversitas. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology. Conservation Internacional, Washington, D.C. (in portuguese) do Brasil, 20p.
- FONTES, S. V. *et al.* 2007. Área de vida e deslocamento de *Akodon montensis* e *Gracilinanus microtarsus* em um fragmento no sul de Minas Gerais. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, Caxambu, MG. Anais... Sociedade Ecológica do Brasil, p. 1-2.
- GAULIN, S. J. C.; FITZGERALD, R. W. 1988. Home-Range Size as a Predictor of Mating Systems in *Microtus*. *Journal of Mammalogy* 69: 311–319.
- GASTAL, M. L. 1997. Ecologia de comunidades de pequenos mamíferos em matas de

galeria de Brasília, DF. Brasília: Universidade de Brasília.

GOMEZ, D. et al. 2011. Movement distances of two species of sympatric rodents in linear habitats of Central Argentine agro-ecosystems. *Science Direct* 76:58–63.

HARESTAD, A. S., BUNNEL, F. L. 1979. Home Range and Body Weight-A Reevaluation. *Ecology* 60:389–402.

HARRIS, S. et al. 1990. Home-range analysis using radio-tracking data—a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal review* 20: 97–123.

HATTORI, E.K.O.; NAKAJIMA, J.N. 2011. A família Asteraceae na Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea*, São Paulo 38: 165-214.

HORN, G.B.; KINDEL, A.; HARTZ, S.M. 2008. *Akodon montensis* (Thomas, 1913) (Muridae) as a disperser of endozoochoric seeds in a coastal swamp forest of southern Brazil. *Mammalian Biology* 73: 325–329.

JULIEN-LAFERRIÈRE, D. 1999. Foraging strategies and food partitioning in the neotropical frugivorous mammals *Caluromys philander* and *Potosflavus*. *Journal of Zoology* 247: 71–80.

JUNIOR, B. H. M., HARIDASAN, M. 2005. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Bot. Brasilica* 19: 913-926.

KIE, J. G. et al. 2010. The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology?, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365: 2221–2231.

KOEPL, J. W., SLADE, N.A., HOFFMANN, R. S. 1977. Distância entre observações como um índice do tamanho médio da área residencial. *American Midland Naturalist* 476-482.

KREBS, J., LOFROTH, E. C., PARFITT, I. 2007. Multiscale Habitat Use by Wolverines in British Columbia, Canada *Journal of Wildlife Management* 71:2180–2192.

LAVER, P. N., KELLY, M. J. 2008. A Critical Review of Home Range Studies. *The Journal of Wildlife Management* 72: 290–298.

LEINER, N. O., SILVA, W. R. 2007. Effects of resource availability on the use of space by the mouse opossum *Marmosops paulensis* (Didelphidae) in a montane Atlantic forest area in southeastern Brazil. *Acta Theriologica* 52: 197–204.

LEINER, N. O., SILVA, W.R. 2007. Seasonal Variation in the Diet of the Brazilian Slender Opossum (*Marmosops paulensis*) in a Montane Atlantic Forest Area, Southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy* 88: 158–164.

- LEINER, N. O., AND W. R. SILVA. 2009. Territoriality in females of the slender opossum (*Marmosops paulensis*) in the Atlantic forest of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 25: 671–675.
- LEINER, N. O., DICKMAN, C. R., SILVA, W. R. 2010. Multiscale habitat selection by slender opossums (*Marmosops* spp.) in the Atlantic forest of Brazil. *Journal of Mammalogy* 91: 561–565.
- LOPES, G. P., *et al.* 2014. Estratégia reprodutiva e organização espacial de uma população de *Gracilinanus Agilis* (Didelphimorphia: Didelphidae) na Estação Ecológica do Panga, em Uberlândia/MG.
- MAHER, C. R., BURGER, J. R. 2011. Intraspecific variation in space use, group size, and mating systems of caviomorph rodents. *Journal of Mammalogy* 92: 54–64.
- MARINHO-FILHO, J. *et al.* 1994. Diversity standards and small manual numbers: conservation of the cerrado biodiversity. *Anais Acad. Brasil Ciênc.* 66 (1): 149–156.
- MCNAB, B. K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size the American Naturalist 97(894): 133–140.
- MILLS, H. R., AND R. BENCINI. 2000. New evidence of facultative male die-off in island populations of dibblers, *Parantechinus apicalis*. *Australian Journal of Zoology* 48: 501–510.
- MITCHELL, M.S., POWELL, R.A. 2004. A mechanistic home range model for optimal use of spatially distributed resources. *Ecological Modelling* 177: 209–232.
- MOORHOUSE, T. P., MACDONALD, D.W. 2008. What limits male range sizes at different population densities? Evidence from three populations of water voles. *Journal of Zoology* 274(4):395–402.
- PINOTTI, B.T., NAXARA, L., PARDINIR. 2011. Diet and food selection by small mammals in an old-growth Atlantic forest of south-eastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 46: 1 – 9.
- PIRES, A. d. S. *et al.* 2002. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biology conservation* 108(2): 229–237.
- PIRES, A. DOS S., F. A. S. FERNANDEZ, B. R. FELICIANO, AND D. DE FREITAS. 2009. Use of space by *Necromys lasiurus* (Rodentia, Sigmodontinae) in a grassland among Atlantic Forest fragments. *Mammalian Biology* 75: 270–276.
- POWELL, R.A., MITCHELL, M.S. 2012. What is a home range? *Journal of Mammalogy* 93(4):948–958.
- PÜTTKER, T. *et al.* 2012. Adequação de métricas de distância como índices de tamanho de faixa em espécies de roedores tropicais. *Journal of Mammalogy* 93: 115–123.

- OSTFELD, R.S., LIDICKER, W.Z., HESKE, E. J. 1985. The Relationship between Habitat Heterogeneity, Space Use, and Demography in a Population of California Voles. *Oikos* 45(3):433–442.
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Embrapa 89-166.
- SCHRADIN, C. *et al.* 2010. Female home range size is regulated by resource distribution and intraspecific competition: a long-term field study. *Animal Behaviour* 79: 195–203.
- SWIHART, R.K., SLADE, N.A. 1985. Influence of Sampling Interval on Estimates of Home-Range Size. *The Journal of Wildlife Management* 49(4) 1019–1025.
- SLADE, N. A., RUSSELL, L. A. 1998. Distances as indices to movements and home-range size from trapping records of small mammals. *Journal of Mammalogy* 79: 346–351.
- SPEAKMAN, J.R. 1999. The cost of living: Field metabolic rates of small mammals. *Advances in Ecological Research* 30: 177–297.
- TRIBE, C.J. 1996. The neotropical rodent genus “*Rhipidomys*” (Cricetidae: Sigmodontinae): a taxonomic revision. Ph.D., University College London (University of London).
- 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* 19(5):501–507.
- VIEIRA, E. M. *et al.* 2005. Microhabitat selection and daily movements of two rodents (*Necomys lasiurus* and *Oryzomys scotti*) in Brazilian Cerrado, as revealed by a spool-and-line device. *Mammalian Biology* 70(6):359–365.
- VIVO, M.D., CARMIGNOTTO, A.P. 2004. Holocene vegetation change and the mammal faunas of South America and Africa. *Journal of Biogeography* 31(6) 943–957.
- WHITE, A.J. RUNDLE, H.D. 2015. Territory defense as a condition-dependent component of male reproductive success in *Drosophila serrata*, *Evolution* 69(2): 407–418.
- WOLFF, J. O., PETERSON, J. A. 1998. An offspring-defense hypothesis for territoriality in female mammals. *Ethology Ecology & Evolution* 10(3): 227–239.