



Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**Área de vida de *Gracilinanus agilis* (Mammalia: Didelphimorphia) em
uma área de cerradão, Mato Grosso do Sul, Brasil**

Patrícia Sayuri Shibuya



Campo Grande

Março 2015

Área de vida de *Gracilinanus agilis* (Mammalia: Didelphimorphia) em uma área de cerrado, Campo Grande, Brasil

Patrícia Sayuri Shibuya

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de **Mestre em Ecologia**, pelo Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientador: Nilton Carlos Cáceres

Banca avaliadora

Dr. Emerson Monteiro Vieira
[Universidade de Brasília - UnB]

Dr. Gustavo Gracioli
[Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS]

Dr. Maurício Eduardo Graipel
[Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC]

Dr. Natália Oliveira Leiner
[Universidade Federal de Uberlândia - UFU]

Dr. Thomas Püettker
[Universidade de São Paulo - USP]

“I’m not scared to get my hands dirty, as long as I finish strong on my journey.”

Emblem3.

Agradecimentos

Essa dissertação é o resultado do trabalho e colaboração de muitas pessoas, sem as quais não seria possível realizá-la. Cada pessoa teve sua parte na elaboração desse manuscrito, seja direta ou indiretamente. Apesar de todas as dificuldades e inúmeras alterações no projeto, a dissertação finalmente saiu!

Gostaria de agradecer a toda minha família, que mesmo reclamando da minha ausência em muitos momentos, me apoiaram nessa caminhada. Principalmente meus pais, Ari e Marilsa, pela compreensão, incentivo e patrocínio de parte desse projeto.

Ao meu orientador Nilton Cáceres, pela oportunidade de ter realizado o mestrado na UFMS, pela orientação e ensinamentos durante esses dois anos, bem como a revisão e sugestões dadas ao manuscrito. Ao professor Luiz Gustavo pela ajuda nas análises dos dados e na estatística, por toda a paciência em me explicar os testes e, pelas discussões construtivas para elaboração da dissertação.

Gostaria de agradecer a Iraci e Laurentino Martins pela hospitalidade e por permitirem a realização do trabalho em sua propriedade, bem como os funcionários da Fazenda Sossego.

Ao professor Antônio Paranhos e José Marcato pela ajuda no delineamento da grade de capturas, disponibilizando tanto seus alunos como materiais para a marcação dos pontos em campo. Aos ajudantes de campo, gostaria de agradecer ao Leandro Bonfietti, Luis Eduardo Camargo e ao José Renato.

Aos meus inúmeros ajudantes de campo, Alexandre Guillon, André Tolentino, Bianca Becker, Érika Cavalcanti, Felipe Jorge Cunha, Giovane Lima, Leandro Martins, Lola Campos, Lucas Pereira, Marcus Vinícius, Rafaela Thaler, Thomaz Ricardo, Urielton Martins, Vinícius Massaranduba e Vivi Brito.

A Geruza e Jonas por toda a ajuda durante o curso, pelos ensinamentos, sugestões, críticas e pela hospitalidade em Santa Maria. A todos os alunos do Lebio – UFSM, pelos bons momentos em Santa Maria, principalmente ao André e o Edvaldo.

Gostaria de agradecer ao Renan Olivier, vulgo jovem, pela amizade desde o início da graduação, bem como todas as valiosas idas ao campo, pelas discussões construtivas e pelas sugestões feitas ao manuscrito.

Ao Daniel Passos, pela amizade, pelos ensinamentos, as conversas e discussões sobre todos os aspectos da vida, bem como pela ajuda nas análises dos dados.

Ao Gustavo Graciolli pela ajuda no delineamento para capturar os invertebrados.

A Vanda L. Ferreira pelas boas conversas, ajuda em campo e pelo empréstimo de materiais.

Ao professor Douglas Araújo pela ajuda na parte de citogenética, me ajudando a fazer e analisar os cariótipos... Infelizmente, não conseguimos indivíduos de roedores suficientes para poder fazer um trabalho legal, mas valeu o aprendizado!

A todos os funcionários Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, à Rose, Edvaldo e a todos os motoristas que gentilmente me atenderam: Almir, Valério, Pedro e Sebastião.

Ao Laboratório de Zoologia, pelo espaço cedido para realização de parte das atividades referentes à dissertação e pelo empréstimo de materiais. Aos técnicos, Thomaz, Neto e Andressa pela ajuda e cordialidade.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Animal (UFMS) pela ajuda financeira na compra de materiais de campo.

A todos meus queridos amigos, que me aguentaram e me ajudaram durante os momentos difíceis e compartilharam as alegrias dos bons momentos: Francielli, Alexandre, Renan, Thiago, Verônica, Eduardo e Tatiane.

Gostaria de agradecer ao Thiago Mateus, por todo o companheirismo durante a execução desse projeto. Pela ajuda indispensável não só em campo, mas também pelo apoio em todas as decisões tomadas. Obrigada pelas discussões acerca do projeto, da dissertação, da vida como um todo e por me representar nos momentos os quais eu não estava presente.

Aos membros da banca, Émerson Vieira, Gustavo Graciolli, Maurício Graipel, Natália Leiner, e Thomas Püttker pelas valiosas contribuições no manuscrito.

E por último, mas não menos importante... Às cuícas! Sem elas, obviamente, não seria possível realizar esse trabalho.

Índice

Resumo.....	8
Abstract.....	9
Introdução.....	10
Métodos.....	13
Resultados.....	19
Discussão.....	30
Literatura Citada.....	34

Resumo geral

A utilização do espaço por machos e fêmeas de mamíferos pode variar de acordo com o dimorfismo sexual, sistema de acasalamento e comportamento territorialista, a fim de garantir a otimização do sucesso reprodutivo de cada sexo e suas interações com outras espécies. No presente estudo, verificamos a área de vida de machos e fêmeas de *Gracilinanus agilis* em um fragmento de cerrado no centro-oeste do Brasil. Para a captura dos indivíduos, foram utilizadas armadilhas nacional tipo de arame no solo e “Sherman” dispostas no sub-bosque (1-2 metros), utilizando a técnica de captura-marcação-recaptura (cmr). Vinte e quatro indivíduos de *G. agilis* tiveram suas áreas de vida estimadas pelo método do Mínimo Polígono Convexo. A área de vida estimada para a espécie foi de $0,38 \pm 0,41$ há, sendo a maior área de vida estimada foi para um macho, com 2,08 ha, e a menor área para duas fêmeas, com 0,08 ha. Os resultados mostraram que o tamanho da área de vida não variou de acordo com a massa dos indivíduos, e nem com os sexos. A sobreposição das áreas de vidas de pares de machos são maiores do que a sobreposição entre pares de fêmeas. A quantidade elevada de sobreposição entre áreas de vida dos machos indica que não há comportamento territorialista para eles, diferentemente do que ocorre para as fêmeas, que quase não tiveram sobreposição de suas áreas de vida. Um dos motivos para uma menor sobreposição entre as fêmeas durante a época reprodutiva pode ser devido à proteção dos filhotes e a competição por alimentos e, durante a época pré-reprodutiva, para as fêmeas, poderia ser atribuída à diminuição de suas áreas de vida, devido à menor demanda energética.

Palavras-chave: uso do espaço, didelfídeos, cerrado, pequenos mamíferos, mcp.

General abstract

The use of space for male and female mammals may vary according to the sex dimorphism, mating system and territorial behavior in order to ensure optimization of the reproductive success of each sex and the interactions with other species. In the present study, we checked the home range of males and females of *Gracilinanus agilis* in a cerrado fragment in central Brazil. The trapping procedure was made by national brand wire trapping placed on the ground and "Sherman" placed in the understory (1-2 feet), using the capture-mark-recapture technique. Twenty-four individuals of *G. agilis* had their home ranges estimated by the method of minimum convex polygon. The home range estimated for the species was $0,38 \pm 0,41$ ha, with the highest estimated home range was for a male, with 2.08 ha and the smaller area was two females, with 0.08 ha. The results showed that the home range size didn't vary according to the mass of individuals or gender. The overlap areas between pairs of males are larger than the overlap areas between female pairs. The high amount of overlap areas between of the male indicates no territorial behavior for them, unlike for females, which had almost no overlap in their home range areas. One reason for a smaller overlap during the breeding season for females, may be due to the protection of puppies and competition for food, and during the pre-breeding period could be attributed to a decrease in their home ranges, due to lower energy demand.

Key words: space use, didelphids, cerrado, small mammals, MCP.

Introdução

Em meados do século XIX Charles Darwin reportou que a distribuição dos indivíduos no ambiente não ocorria de maneira aleatória, mas sim restringindo seus movimentos a áreas menores do que potencialmente poderiam ocupar (Darwin 1859). Essa observação reflete a tendência dos indivíduos em se estabelecer em determinados lugares. Entretanto, para que isso ocorra, os animais precisam perceber a heterogeneidade do ambiente à sua volta, bem como serem capazes de selecionar porções desse ambiente mais adequadas as suas necessidades (Morris 2003). A área de vida se insere nesse contexto de ocupação espacial em locais específicos.

A área de vida de um indivíduo é considerada como a área percorrida pelo indivíduo em suas atividades normais em busca por alimento, abrigo, reprodução e todas as demais atividades diárias (Burt 1943). Embora exista a crítica de alguns autores quanto à inexatidão do termo (e.g. Fieberg & Börger 2012, Powell & Mitchell 2012), parece haver um consenso de que a área de vida é o espaço físico que inclui todos os elementos necessários para a sobrevivência, reprodução e desenvolvimento de um indivíduo (Mitchell & Powell 2012, Spencer 2012).

Fatores exógenos e endógenos podem alterar a maneira como os indivíduos utilizam o espaço (Guigglioli et al. 2006). A heterogeneidade ambiental e a sazonalidade são os principais fatores exógenos que influenciam no uso do espaço (Grigione et al. 2002, Koehler & Pierce 2003, Loretto & Vieira 2005), enquanto a morfologia e a fisiologia são importantes fatores endógenos (McNab 1963, Harestad & Bunnell 1979, Pires & Fernandez 1999). A disponibilidade de recursos pode alterar a maneira como os indivíduos ocupam o espaço, podendo aumentar ou diminuir suas áreas de vida de acordo com a disponibilidade de alimentos (Cáceres et al. 2012).

Dos fatores endógenos, o sexo do indivíduo pode interferir no tamanho da área de vida (Burt 1943, Gentile et al. 2012), uma vez que possuem tamanho corporal e demandas metabólicas distintas (Cederlund & Source 1994), estratégias reprodutivas e uso dos recursos diferenciados (Dahle & Swenson 2003, Safi et al. 2007). Nas espécies de marsupiais neotropicais, os machos

geralmente apresentam massa e área de vida maiores do que as fêmeas, o que geralmente está relacionado ao dimorfismo sexual em tamanho corporal (Emmons & Feer 1997, Cáceres 2003, Vieira & Cunha 2008, Fernandes et al. 2010). A massa corporal pode ser uma variável que influencia o tamanho da área de vida, uma vez que indivíduos com maior biomassa necessitam de maior ingestão de nutrientes para manutenção fisiológica (McNab 1963), com estudos mostrando uma relação positiva entre massa corporal e área de vida (McNab 1963, Harestad & Bunnell 1979, Fernandes et al. 2010). A relação entre massa e área de vida pode estar relacionada à área de movimentação animal. A área de movimentação de um indivíduo geralmente é maior em indivíduos que necessitam de mais nutrientes para obtenção de energia (McNab 1963). Além disso, em períodos onde há maior escassez de alimentos, o animal se movimenta mais para encontrar os recursos (Loretto & Vieira 2005, Leiner & Silva 2007).

O dimorfismo sexual é comum em didelfídeos (Cáceres et al. 2007, Loretto & Vieira 2008), bem como o sistema reprodutivo promíscuo (Ryser 1992, Pires et al. 1999, Cáceres & Monteiro-Filho 2001), o que pode acarretar em uso diferenciado do espaço para atender suas demandas diárias. Em espécies com sistema promíscuo, os machos, não territoriais, expandem suas áreas de vida na estação reprodutiva, em busca de fêmeas reprodutivas para o acasalamento (Ryser 1992, Cáceres 2003, Loretto & Vieira 2005), aumentando assim as chances de acesso a diferentes fêmeas durante o período de estro (Ryser 1992). Além disso, a busca por recursos e sítios de reprodução pelas fêmeas podem ser fatores contribuintes para adoção do comportamento territorialista, devido à competição pelo espaço (Brown & Orians 1970, Clutton-Brock 1989). Nesse sistema de acasalamento, onde o recurso é esparso e agrupado, fêmeas são territoriais, defendendo áreas exclusivas, e machos não (Ostfeld 1990). As fêmeas de muitas espécies de marsupiais apresentam maior fidelidade a determinados locais dentro de suas áreas de vidas quando comparadas aos machos (e.g. Davis 1945, O'Connell 1989, Ryser 1992, Cáceres 2003).

Em pequenos mamíferos, existem duas principais teorias sobre a defesa de territórios pelas fêmeas: a primeira, em que as fêmeas podem apresentar comportamento territorialista devido à disposição e densidade dos itens alimentares, garantindo dessa forma energia necessária para o cuidado dos filhotes (Ostfeld 1985, 1990). Entretanto, para que haja necessidade de excluir outras fêmeas do território, a disposição dos alimentos deve ser concentrada (Maher & Lott 2000). A segunda teoria, por outro lado, sugere que a territorialidade em fêmeas pode ocorrer devido ao infanticídio, evitando outras fêmeas que ofereceriam perigo aos seus filhotes (Wolff 1993).

No Brasil, os pequenos mamíferos não-voadores são representados pelas ordens Didelphimorphia, Rodentia e Lagomorpha (Fonseca et al. 1996). Seu tamanho corporal, seus hábitos e, conseqüentemente, seus métodos de capturas fazem com que esses animais sejam modelos para estudos de ocupação e utilização do espaço (Prevedello et al. 2008). A família Didelphidae é a única dentro da ordem Didelphimorphia e, embora não seja consenso, a família é composta por 18 gêneros e 97 espécies (Voss & Jansa 2009). Os marsupiais dessa família são de pequeno a médio porte, com a maioria das espécies possuindo hábito noturno (Emmons & Feer 1997).

Os estudos acerca do gênero *Gracilinanus* envolvem principalmente estudos populacionais, descrições da dieta e dispersão de sementes e alguns poucos sobre uso do espaço (Emmons & Feer 1997, Eisenber & Redford 1999, Martins et. al 2006a, Martins et al. 2006b, Martins et al. 2006c, Fernandes et al. 2010, Camargo et al. 2011, Rossi et al. 2011, Camargo et al. 2014). Existe apenas um estudo publicado sobre a área de vida dentro do gênero, para a espécie *G. microtarsus* (Fernandes et al. 2010), onde foi observado que a área de vida dos indivíduos está positivamente relacionada com a massa corporal, sendo este o fator que mais contribuiu para a determinação do tamanho da área de vida. Já para *G. agilis* (Burmeister 1854), havendo apenas uma dissertação ainda não publicada sobre sua área de vida (Ribeiro 2011).

Em vista disso, este estudo busca contribuir para a compreensão da utilização do espaço por marsupiais neotropicais, utilizando como modelo a cuíca *Gracilinanus agilis* em uma área de cerrado no município de Campo Grande, estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. Para tanto, avaliamos os efeitos sexuais e a organização social, testando as seguintes hipóteses:

- I) Os indivíduos machos terão áreas de vida maiores do que as fêmeas;
- II) O tamanho das áreas de vida será positivamente relacionado com a massa corporal;
- III) A sobreposição de áreas de vida é menor entre fêmeas, sugerindo comportamento territorial por parte destas.

Métodos

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Sossego (20°29'8.83"S, 54°30'16.92"O) localizada no município de Campo Grande, distante cerca de 15 km do centro da cidade, com altitude de 638 m. Campo Grande faz parte da macrorregião do Centro-Oeste brasileiro, dentro do domínio da região fitogeográfica do Cerrado, uma savana neotropical compreendendo diferentes fisionomias vegetais. Tais fisionomias diferem em densidade e composição de plantas lenhosas e herbáceas, apresentando formações florestais, campestres e savânicas.

A vegetação presente na fazenda é a formação florestal tipo cerrado distrófico, caracterizado por apresentar solos de baixa a média fertilidade (Araújo & Haridasan 1988) e sua vegetação apresenta pseudoxeromorfismo oligotrófico (falsa aparência de vegetação de ambientes xéricos, porém pobre em nutrientes), apresentando diversas defesas contra a deficiência hídrica, fogo e herbivoria (Semac-MS 2010).

O município está localizado nas imediações do divisor de águas das Bacias do Paraná e Paraguai, com altitude variando entre 500 a 675 metros. O solo predominante é o latossolo, uma vez que o município está inserido nos domínios das rochas sedimentares, na Bacia Sedimentar do Paraná (Semac-MS 2010).

O clima na região está na área de transição entre o tipo tropical (Aw de Köppen), com inverno seco, e verão úmido e o mesotérmico úmido (Cfa de Köppen). A estação seca ocorre de abril a setembro e a estação úmida dos meses outubro a março. A precipitação média anual é de 1.500 mm e a temperatura média anual de 23°C (Coleti et al. 2007).

Espécie estudada

Gracilinanus agilis é uma espécie de cuíca de pequeno porte, apresentando hábito noturno, solitário e arborícola (Paglia et al. 2012), consumindo principalmente inseto, e eventualmente frutos durante a estação seca (Lamberto 2011, Camargo et al. 2014) (Figura 1). Esse marsupial possui distribuição que abrange o Brasil, nordeste da Argentina e do Uruguai, leste da Bolívia e do Peru e Paraguai (Eisenberg & Redford 1999). No Cerrado é comum nas fitofisionomias de florestas de galeria e cerrado (Nitikman & Mares 1987, Lacher & Alho 2001), podendo ser encontrado também em cerrado senso estrito e campo úmido (Bonvicino et al. 2002).

O período de reprodução é sazonal e sincronizada entre as fêmeas e acontece de julho a janeiro (Lopes & Leiner 2015). Parte dos machos de *G. agilis* parece se reproduzir apenas uma vez durante a vida, uma vez que a maioria dos machos morre ou desaparece da população após o acasalamento (Lopes & Leiner 2015).

Amostragem

As coletas foram realizadas em 11 fases mensais, de dezembro de 2013 a outubro de 2014. Uma grade com 132 armadilhas foi instalada (5,28 ha), sendo as armadilhas dispostas em uma grade de configuração 12x11 com espaçamento de 20 metros entre armadilhas adjacentes em qualquer direção (Figura 2). Cada fase de campo foi composta de cinco dias de coleta, totalizando um esforço amostral de 7260 armadilhas-noite. As armadilhas estavam dispostas alternadamente no espaço em qualquer direção: uma no solo (armadilha nacional tipo de arame) e uma no sub-bosque (“Sherman”) (1,5 a 2 metros), onde cada armadilha é considerada uma unidade amostral. Uma

mistura de abóbora, bacon, creme de amendoim e óleo de fígado de bacalhau (Emulsão de Scott®)
foi utilizada para iscar as armadilhas.



Figura 1. *Gracilinanus agilis* capturado no cerradão da Fazenda Sossego, Campo Grande, MS. Foto: Patrícia Sayuri Shibuya.

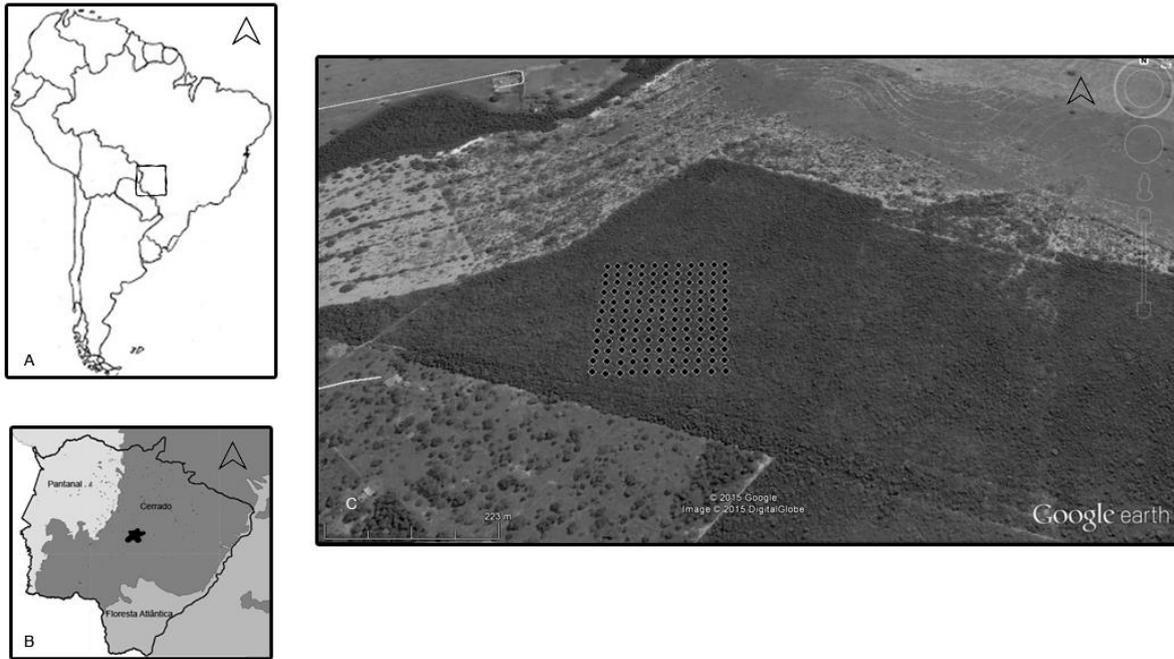


Figura 2. Localização do estudo na Fazenda Sossego, em Campo Grande, Brasil. A) Mapa da América do Sul; B) Mapa do estado de Mato Grosso do Sul, com ênfase nos domínios vegetacionais do Cerrado, Pantanal e Floresta Atlântica; C) Grade de armadilhas (com cada ponto espaçado em 20 m) montada na Fazenda Sossego, Campo Grande.

Todos os indivíduos capturados foram verificados quanto à idade, estimada através do número de molares superiores eclodidos (para o qual dois molares superiores caracterizam um jovem, três molares um subadulto e quatro molares um adulto) (Cáceres & Monteiro-Filho 1999), ao sexo e à massa corporal medida em gramas, através de um dinamômetro de precisão Pesola®, marcados com brincos numerados (National Band & Tags Co., Newport, KY, USA) e soltos no local de captura. A massa dos animais foi medida uma única vez em cada mês para cada indivíduo recapturado. Alguns espécimes foram coletados e depositados na Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS) como material testemunho (MAM 0047, MAM 0048, MAM 0049, MAM 0050, MAM 0051). A forma de captura, manuseio e coleta dos espécimes foram realizadas de acordo com as recomendações publicadas pelo CFBio (2012) e sob autorização do ICMBio com a licença n.º 41127-1.

Análises espaciais

As análises de área de vida foram calculadas através do pacote "adehabitatHR" (Calenge 2006), onde a área de vida de todos os indivíduos capturados em pelo menos quatro pontos distintos, para evitar a subamostragem da área, foi estimada através do método do Mínimo Polígono Convexo (Mohr 1947) com 100% dos pontos. Esse método consiste em ligar os pontos mais externos observados de uma área de vida, onde os ângulos internos não podem exceder 180° (Mohr & Stumpf 1966). Somente indivíduos adultos foram utilizados na análises e aqueles que tiveram mais do que 1/3 de suas áreas de vida tocando a borda interna da grade de capturas foram desconsiderados das análises, por subestimar o tamanho da área de vida. Foram realizados dois cálculos para área de vida, um utilizando todos os pontos de captura durante o período de estudo, para calcular a área de vida total, e um para cada estação, utilizando apenas os pontos dentro de cada período.

Os animais que tiveram sua área de vida estimada foram utilizados para análises de sobreposição de área de vida. Nessa análise, o tamanho da sobreposição da área de vida entre pares

de indivíduos do mesmo sexo foi calculado. Foi considerada sobreposição de área de vida quando os animais compartilhassem pelo menos uma estação de captura durante o mesmo período de tempo na grade (não reprodutivo: fevereiro – junho, reprodutivo: julho a janeiro) (Martins et al. 2006c, Ribeiro 2011, Lopes & Leiner 2015), ou seja, animais que tiveram áreas de vida sobrepostas em diferentes períodos de tempo não foram considerados nesse cálculo. Não houve indivíduos que tiveram suas áreas de vida calculadas em ambos os períodos, ou seja, cada indivíduo aparece somente em um período durante o estudo.

Análises Estatísticas

Os dados que seguiram as premissas de normalidade e homocedasticidade foram utilizados em testes paramétricos e, quando não, foram normalizados para sua utilização. Quando os dados não seguiram as premissas mesmo após a normalização, os testes correspondentes não paramétricos foram utilizados. Somente os indivíduos em idade adulta foram utilizados nas análises. Para analisar se houve dimorfismo sexual em tamanho entre os sexos, e analisar se houve diferença entre as áreas de vida entre os períodos, foi utilizado o teste t de Student. Um modelo linear foi utilizado para testar a influência do sexo, da massa e número de capturas na variação do tamanho da área de vida. Para verificar se existe uma relação entre área de vida e massa corporal, foi realizada uma correlação de Spearman. Através do teste de Mann-Whitney, e para cada período de tempo na grade, foi analisado se o tamanho das áreas sobrepostas entre pares de indivíduos do mesmo sexo (macho com macho ou fêmea com fêmea) diferiam entre os sexos. Se a espécie for promíscua em termos de estratégia de acasalamentos, espera-se que machos exibam mais sobreposição espacial que fêmeas, principalmente durante a estação reprodutiva. Todas as análises foram rodadas utilizando o ambiente R (R Development 2011).

Resultados

Com o esforço amostral de 7260 armadilhas-noite, foram obtidas 348 capturas de 131 indivíduos de *G. agilis*, dos quais 74 eram machos e 56 fêmeas, obtendo-se um sucesso de captura de aproximadamente 5%. Apenas quatro indivíduos jovens foram capturados, sendo três fêmeas e um macho. Vinte e cinco indivíduos subadultos foram capturados, sendo 16 fêmeas e nove machos. Somente sete desses indivíduos foram recapturados em idade adulta. Cento e dois indivíduos capturados eram adultos, onde 37 eram fêmeas e 65 machos.

Apenas 36 indivíduos foram capturados pelo menos três vezes em pontos distintos da grade. Destes 36, somente 24 foram capturados em quatro pontos distintos. Apenas estes 24 indivíduos, 10 fêmeas e 14 machos, todos adultos, tiveram suas áreas de vida estimadas para testar nossas hipóteses (Tabela 1).

A área de vida total estimada para a espécie é de $0,38 \pm 0,41$ ha, sendo a maior área de vida estimada para a espécie de um macho, compreendendo 2,08 ha, enquanto a menor área foi para uma fêmea, com 0,08 ha. O tamanho médio de área de vida para machos foi estimado em $0,49 \pm 0,51$ ha, enquanto que para fêmeas a média foi de $0,22 \pm 0,15$ ha.

O teste t foi significativo entre o tamanho corporal de machos e de fêmeas ($t = 2,29$; g.l. = 22; $p = 0,03$), mostrando que há dimorfismo sexual sendo os machos maiores em tamanho corporal (Figura 3). O teste t também foi significativo para os tamanhos das áreas de vida entre os períodos do ano ($t = 2,72$; $df = 21$, $p = 0,01$), com o período reprodutivo apresentando maiores áreas de vida estimada do que o período não reprodutivo (Figura 4). O modelo linear mostrou que a área de vida variou apenas de acordo com o número de capturas ($t = 2,25$; $p = 0,03$), não variando de acordo com a massa corporal ($t = 0,62$; $p = 0,53$) e o sexo ($t = 1,76$; $p = 0,09$). Entretanto é possível observar que há uma tendência positiva entre a massa corporal e o tamanho estimado da área de vida, uma vez que o teste de correlação apresentou valores significativos ($r = 0,48$; $p = 0,01$) (Figura 5).

Tabela 1. Identificação, massa corporal média*, e tamanho da área de vida de indivíduos de *Gracilinanus agilis* em uma área de cerradão da Fazenda Sossego, Campo Grande, Brasil.

No. Indivíduo	Sexo	Massa média (g)	Área de vida total (ha)	No. de pontos de captura	N.º de capturas
210	M	29,28	0,38	7	7
212	F	30,66	0,60	9	12
213	F	28,08	0,24	9	12
214	M	32,50	0,64	6	6
218	M	31,87	0,28	6	8
230	M	29,33	0,20	8	9
236	M	30,00	0,40	4	4
249	F	21,66	0,20	7	9
256	M	22,75	0,24	4	4
263	F	31,66	0,20	5	6
264	F	20,00	0,24	7	8
285	F	26,00	0,16	5	5
288	M	20,75	0,16	4	4
290	F	17	0,08	4	5
292	M	25	0,14	4	4
404	F	35	0,12	4	4
407	M	32,77	2,08	9	9
410	M	40	0,24	5	6
417	M	37	0,20	5	5

428	F	23,66	0,28	7	9
430	M	38,33	0,96	7	12
442	F	25	0,08	4	4
444	M	35	0,64	9	9
476	M	32,20	0,36	5	5

*considerando a massa obtida a cada primeira captura do mês.

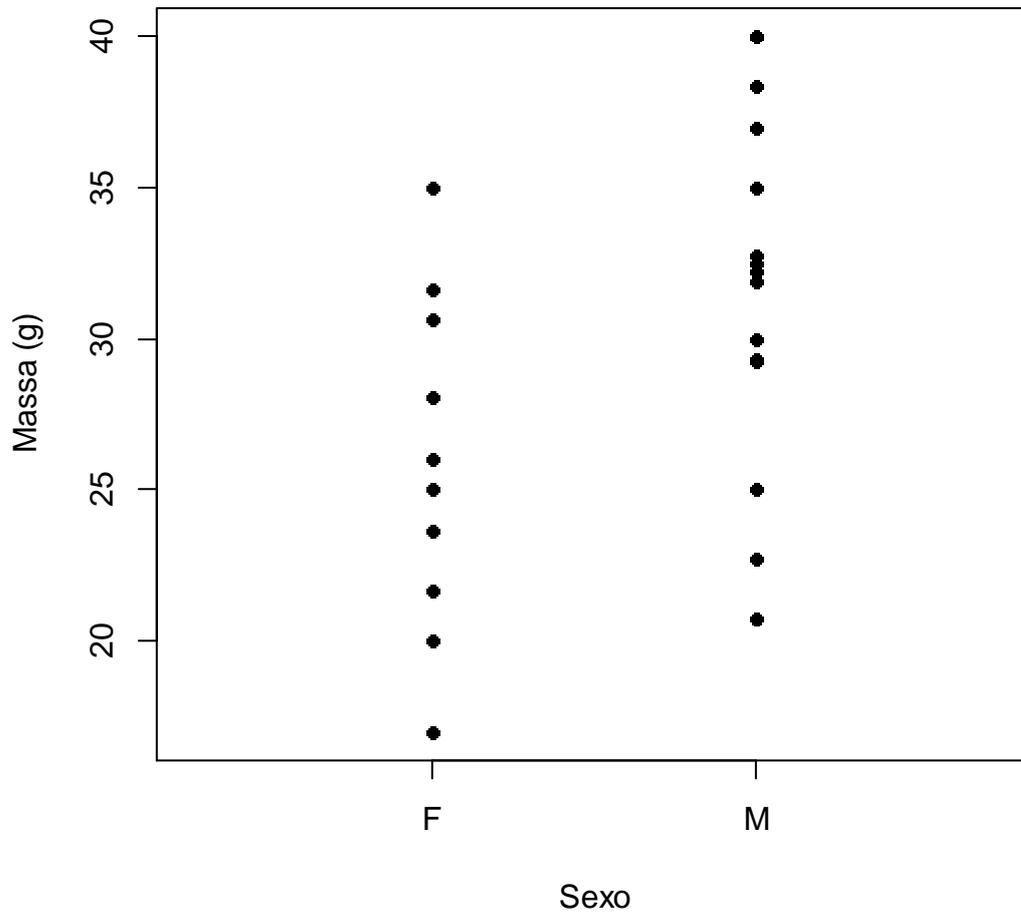


Figura 3. Gráfico mostrando o dimorfismo sexual em tamanho em indivíduos de *Gracilinanus agilis* ($t = 2,29$; g.l. = 22; $p = 0,03$) durante todo o período do estudo, de dezembro de 2013 a outubro de 2014, na Fazenda Sossego, Campo Grande, Brasil.

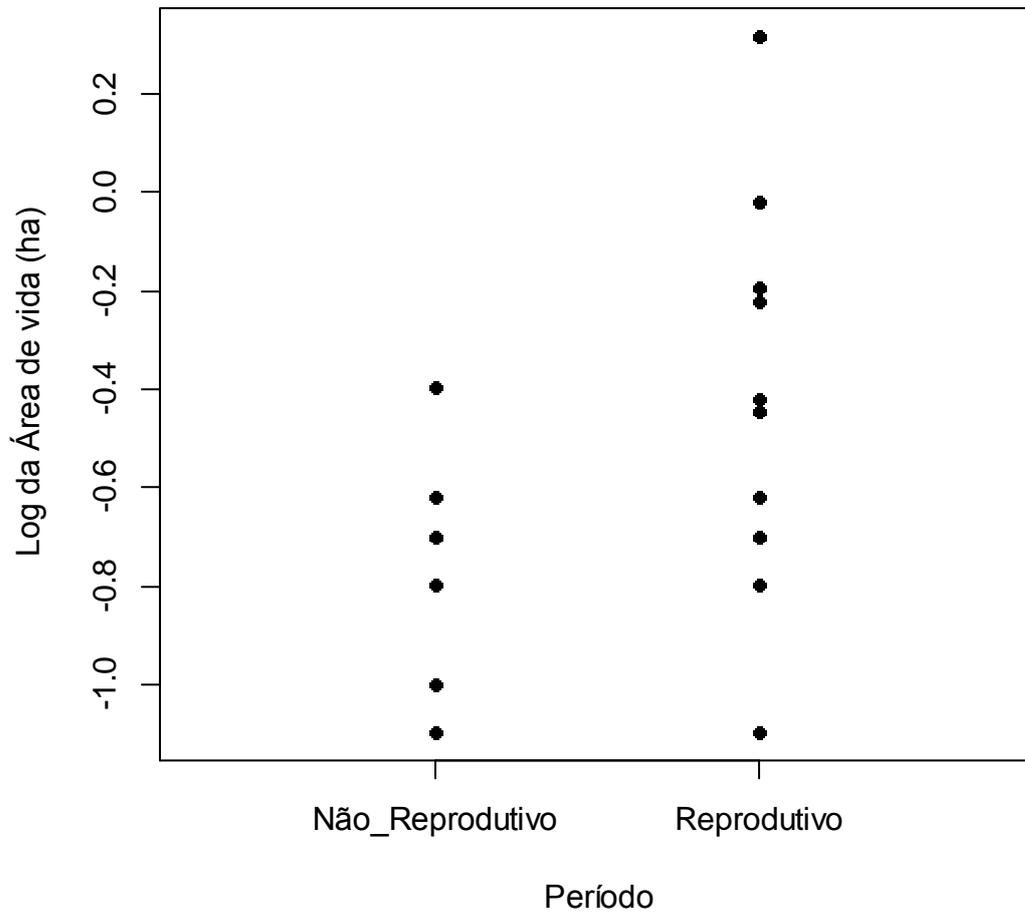


Figura 4. Gráfico mostrando a diferença entre a área de vida dos indivíduos de *Gracilinanus agilis* entre os períodos reprodutivo e não reprodutivo ($t = 2,72$; $df = 21$; $p = 0,01$) na Fazenda Sossego, Campo Grande, Brasil, durante o período de dezembro de 2013 a outubro de 2014.

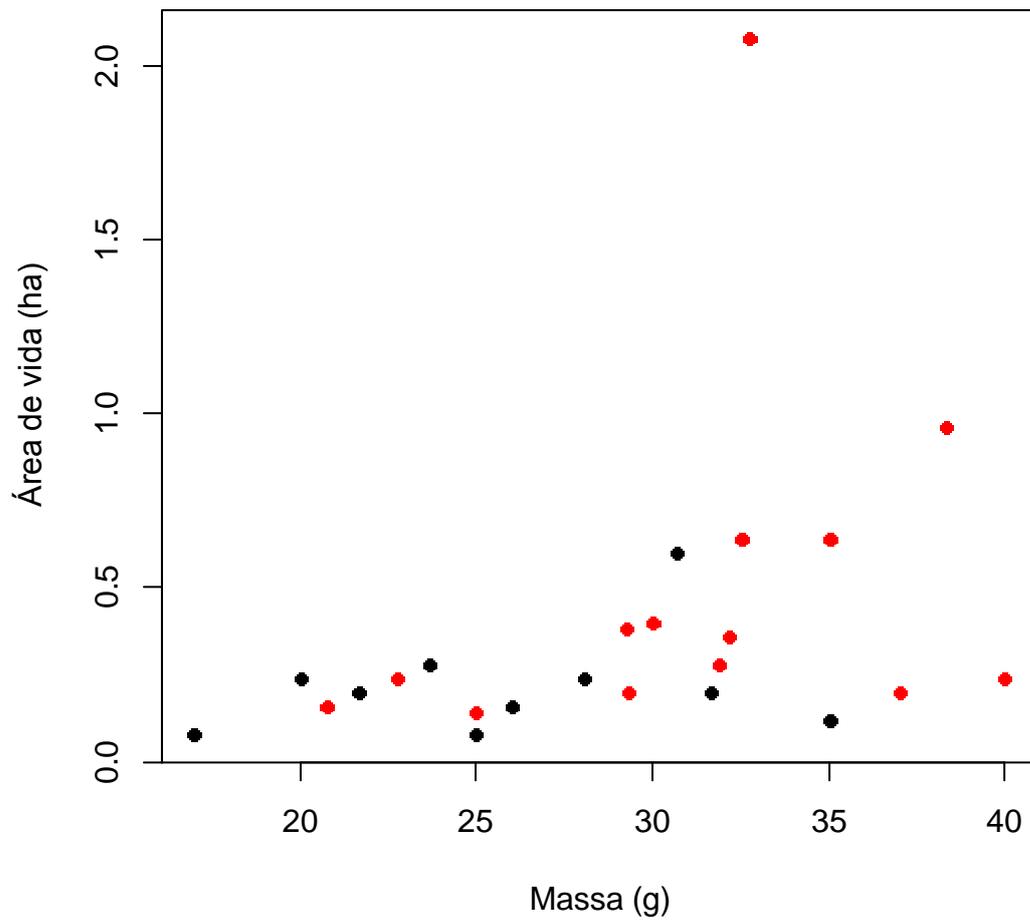


Figura 5. Variação entre o tamanho da área de vida e a massa média dos indivíduos de *Gracilinanus agilis*, na fazenda Sossego, Campo Grande, Brasil ($r = 0,51$; $p = 0,01$), pontos vazios pretos representam as fêmeas, pontos vermelhos os machos.

Quarenta e três pares de machos e 16s de fêmeas tiveram suas áreas de vida sobrepostas em um mesmo período de capturas na grade. A sobreposição média entre machos foi de $0,005 \pm 0,100$ ha e entre fêmeas $0,001 \pm 0,004$ ha (Figuras 6 e 7). A amplitude da sobreposição das áreas de vidas entre machos foi de 0,000 ha a 0,395 ha, e a amplitude para as fêmeas foi de 0,000 ha a 0,016 ha.

O teste de Mann-Whitney foi significativo para a área de sobreposição geral entre pares de fêmeas e pares de machos ($W = 465$; $p = 0,01$), com machos tendo maiores sobreposições de área do que fêmeas. O teste de Mann-Whitney indicou que não há diferença no tamanho das áreas de sobreposição dos machos entre os dois períodos estudados ($W = 236,5$; $p = 0,45$), nem entre as fêmeas ($W = 27$; $p = 0,51$), indicando que fêmeas se mantêm territoriais durante o ano, e os machos não apresentam esse comportamento em nenhuma época do ano.

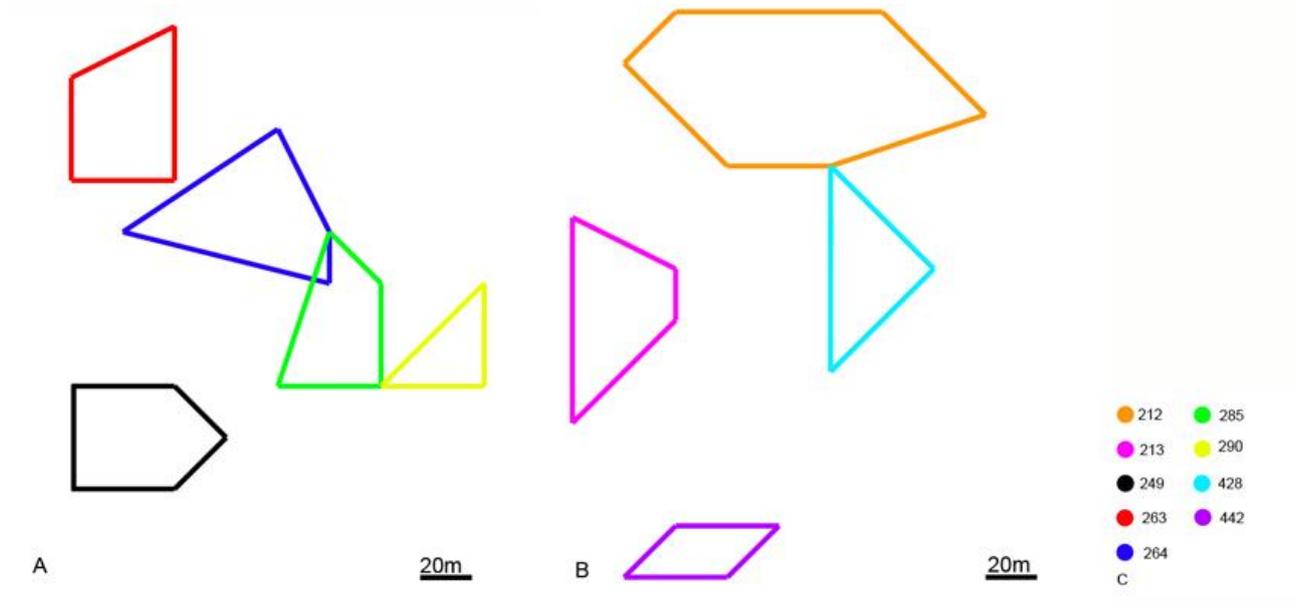


Figura 6. Sobreposição das áreas de vidas de fêmeas adultas de *G. agilis* por época do ano na Fazenda Sossego, Campo Grande, Brasil. A) período não reprodutivo, de Fevereiro a Junho de 2014; B) período reprodutivo de Julho a Outubro de 2014 e; C) Os números e as cores indicam a identificação dos indivíduos.

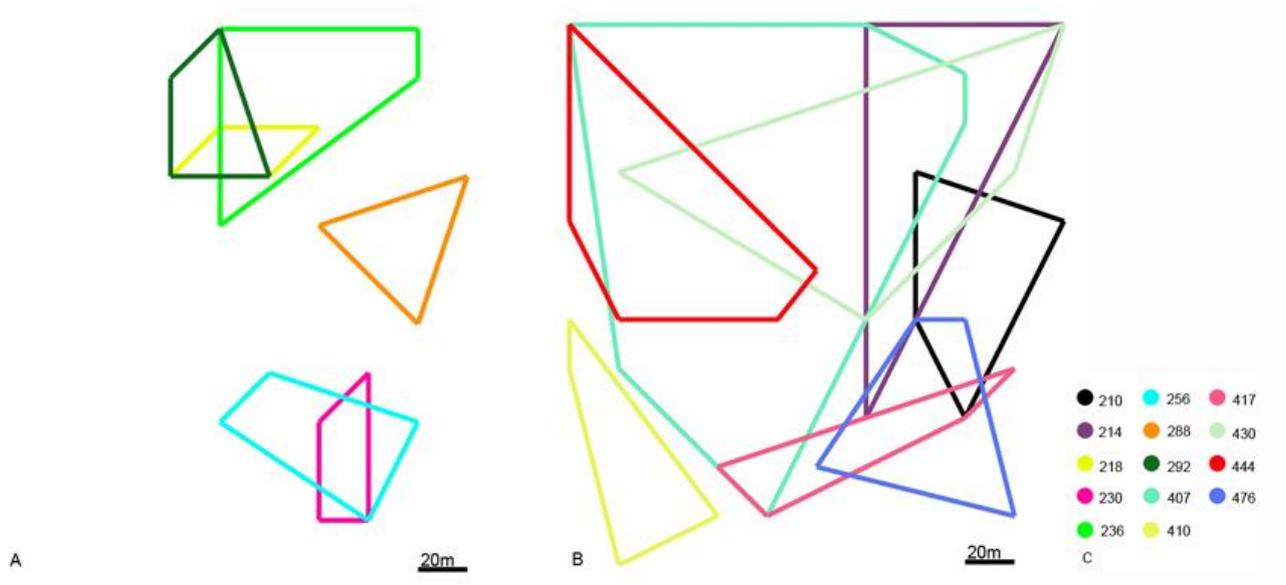


Figura 7. Sobreposição das áreas de vidas de machos adultos de *Gracilinanus agilis* por época do ano na Fazenda Sossego, Campo Grande, Brasil. A) período não reprodutivo, de Fevereiro a Junho de 2014; B) período reprodutivo de Julho a Outubro de 2014 e; C) Os números e as cores indicam a identificação dos indivíduos.

Discussão

Os tamanhos das áreas de vida estimados para os indivíduos machos e fêmeas de *G. agilis* neste estudo foram maiores do que os valores estimados para a mesma espécie por Ribeiro (2011), em um ambiente de cerradão, no Distrito Federal. Embora não tenha sido possível a realização de um teste estatístico, onde o tamanho médio de área de vida para os machos foi estimado de $0,18 \pm 0,01$, enquanto para as fêmeas o valor estimado foi de $0,17 \pm 0,03$. O tamanho da grade utilizado por Ribeiro (2011) possui área menor (2,2 ha) do que o da grade utilizada nesse estudo (5,28 ha). O espaçamento entre as armadilhas utilizado por Ribeiro (2011) é menor, de 15 metros, contra os 20 metros utilizado neste estudo, o que pode ter resultado na diferença encontrada entre os tamanhos das áreas de vida. Além disso, procuramos controlar o efeito da borda da armadilha na estimativa das áreas de vida, excluindo da análise aqueles indivíduos cujas áreas de vida tocavam muito a borda da grade. Algumas áreas de vida estimadas por Ribeiro (2011) podem ter sido subestimadas, uma vez que o autor não informou se realizou o controle das áreas que estavam na borda da grade de capturas. Se isto for verdade, as áreas médias estimadas nos dois estudos deverão se equivaler, uma vez que ambos os trabalhos foram realizados em cerradão.

Em um estudo realizado com a espécie congênere *G. microtarsus* (Fernandes 2010), esta apresentou valores de área de vida menores (0,2 ha) do que os encontrados neste estudo (0,38 ha) para *G. agilis*. Todavia, a maioria dos indivíduos utilizados para a estimativa da área de vida eram juvenis, e o tamanho da grade de capturas era menor (levando a subestimativas das áreas), sendo que esses fatores podem ter acarretado em tal diferença. *Gracilinanus agilis* neste estudo apresentou também tamanho de área de vida maior do que o encontrado em uma área de cerradão no interior do estado de São Paulo para *G. microtarsus* (Martins 2004), que utilizou, para o cálculo das áreas de vida, três pontos distintos de captura, diferente do que utilizamos nesse estudo, com quatro pontos de capturas diferentes. Neste caso, nós tendemos a subestimar menos as áreas de vida do que os estudos que usavam apenas três pontos de captura como mínimos. Assim como nos demais estudos,

a grade de capturas era menor do que a utilizada neste estudo, bem como a distância entre as armadilhas. No estudo realizado com *G. microtarsus* (Martins 2004), não houve controle das áreas de vida dos indivíduos que estavam na borda da grade de armadilhas. Além disso, pequenos tamanhos da grade podem ocasionar subestimativas no tamanho da área de vida, uma vez que os indivíduos que habitam perto das bordas da grade podem ocupar áreas maiores do que as definidas pelos limites dessa grade (Roselli, 1997). Como mostrado no estudo realizado com *G. microtarsus* na Reserva de Volta Velha (SC), com grade de armadilhas de 4 ha, onde a área de vida média dos indivíduos considerando ambos os sexos e excluindo indivíduos de borda, foi de $0,48 \pm 0,45$ ha (Graipel & Glock 2003).

O sexo não influenciou no tamanho das áreas de vida dos indivíduos, mesmo a espécie apresentando dimorfismo sexual em tamanho corporal como apresentado anteriormente. Outros estudos com marsupiais didelfídeos, também não encontraram diferença no tamanho das áreas de vida estimadas entre machos e fêmeas (Almeida et al. 2008, Pires & Fernandez 1999, Sanches et al. 2012). Apesar disso, a maioria dos trabalhos demonstraram que machos apresentam áreas de vida maiores do que as de fêmeas, sendo essa condição observada em outros estudos com marsupiais didelfídeos (Vieira & Cunha 2008) como em *Gracilinanus microtarsus* (Martins 2004), *Didelphis* (Sunquist et al. 1987, Ryser 1992, Cáceres & Monteiro-Filho 2001), *Micoureus* (Grelle 1996), *Thylamys* (Vieira & Palma 1987), *Marmosa* (Pires et al. 1999, Moraes-Junior & Chiarello 2005) e *Chironectes* (Galliez et al. 2009). O dimorfismo sexual em tamanho e massa corporal é geralmente observado em mamíferos, com machos sendo maiores ou mais pesados do que as fêmeas (Weckerly 1998, Isaac 2005) e geralmente machos ocupam maiores áreas de vidas, devido à maior demanda energética (McNab 1963, Harestad & Bunnell 1979; Mace et al. 1983), entretanto, a relação entre massa corporal e área de vida não foi encontrada nesse trabalho, bem como a diferença entre áreas de vida entre os sexos. Apesar disso, é possível dizer que existe uma tendência

de relação positiva entre área de vida e massa corporal, que talvez fosse confirmada com um número maior de áreas de vida estimadas ou com um maior número de capturas.

As fêmeas tiveram suas áreas de vida temporalmente menos sobrepostas entre si quando comparadas com os machos. A quantidade elevada de sobreposição entre áreas de vida dos machos indica que não há comportamento territorialista para eles (Sandell 1989). A pequena sobreposição da área de vida das fêmeas é um forte indicativo que elas sejam territoriais. A ausência de sobreposição de área de vida pelas fêmeas ao longo do ano sugere territorialidade, apesar destas apresentarem territorialidade apenas na época reprodutiva em outros estudos, enquanto machos apresentam o mesmo padrão de outros estudos (Cáceres 2003, Leiner & Silva 2009). Um dos motivos para uma menor sobreposição das fêmeas de *G. agilis* durante a época reprodutiva pode ser devido à proteção dos filhotes e a competição por alimentos para obtenção de energia para cuidado dos filhotes (Ostfeld 1985, Ostfeld 1990, Wolff 1993, Croft & Eisenberg 2006). Estudos com outros marsupiais didelfídeos também encontraram pouca ou nenhuma sobreposição por parte das fêmeas durante a época de reprodução (Sunquist 1987, Pires et al. 1999, Cáceres 2003, Leiner & Silva 2009).

Apesar desse estudo não ter mostrado relação entre área de vida e sexo, alguns estudos sugerem que a estação reprodutiva pode causar variação no tamanho da área de vida dos indivíduos, principalmente por parte dos machos durante a época reprodutiva, devido à busca por fêmeas férteis (Ryser 1992, Cáceres & Monteiro-Filho 2001, Loretto & Vieira 2005). Em outro estudo, foi verificado que as fêmeas de *G. agilis* aumentaram o tamanho da sua área de vida durante a época de amamentação (estação chuvosa) e diminuindo-a durante a estação pré-reprodutiva (estação seca), enquanto para os machos aconteceu o contrário (Ribeiro 2011). A sobreposição nas áreas de vida entre machos e fêmeas de *G. agilis* mostra um resultado já encontrado para outros marsupiais didelfídeos, o que é associado ao sistema promíscuo de acasalamento, como em *Didelphis aurita*

(Cáceres 2003), *Marmosa paraguayana* (Pires & Fernandez 1999, Moraes-Junior & Chiarello 2005), *Gracilinanus microtarsus* (Martins 2004) e *Philander. frenatus* (Gentile et al. 1997). Nesse sistema, os machos sobrepõem intensamente suas áreas de vida durante a estação reprodutiva (Sunquist et al. 1987, Ostfeld 1990, Krebs & Davies 1996, Gentile et al. 1997).

Para os didelfídeos o sistema promíscuo de acasalamento é o predominante, com apenas as espécies do gênero *Caluromys* sendo mais prováveis a apresentarem um sistema monogâmico (Cáceres & Graipel 2012), embora isto precise ainda ser testado. Nossos resultados apontam para um sistema de acasalamento promíscuo para *G. agilis*, uma vez que há diversas fêmeas dentro das áreas de vida dos machos e a área de vida destes se sobrepõem extensivamente. Esse sistema de acasalamento e a territorialidade da espécie (McNab 1963, Harestad & Bunnell 1979, Pires & Fernandez 1999) podem contribuir para a variação da área de vida. As fêmeas são capazes de cuidar dos seus filhotes por conta própria e os machos podem aumentar seu sucesso reprodutivo encontrando um número maior de fêmeas (Russell 1984). Um sistema de acasalamento mais complexo, como o monogâmico, pode ser o resultado de pressões seletivas diferentes (Eisenberg 1981).

Existem diversos outros fatores que podem influenciar no tamanho das áreas de vida, como qualidade do hábitat (Grigione et al. 2002, Koehler & Pierce 2003, Loretto & Vieira 2005), principalmente a disponibilidade de recursos, que no cerrado pode ser sazonal (Pinheiro et al. 2002, Batalha & Martins 2004). Das fitofisionomias do cerrado, o cerradão é relativamente mais complexo, com árvores moderadas em tamanho e largura, geralmente possuindo dossel semifechado e poucos arbustos (Alho et al. 1986). Todavia, o cerradão é muito semelhante ao cerrado senso estrito (Goodland 1971, Oliveira-Filho & Ratter 2002), uma fitofisionomia considerada menos rica em recursos (Oliveira-Filho & Ratter 2002), sendo assim, os animais teriam que se movimentar mais para conseguir alimento, aumentando assim suas áreas de vida. De fato, os

marsupiais didelfídeos apresentam variações no tamanho da área de vida em função da disponibilidade de recursos, que é variável sazonalmente (Cáceres et al. 2012). Ambientes com escassez em recurso podem exigir maiores áreas de vida, pois os animais precisariam forragear por longas distâncias para encontrar a fonte alimentar (Cáceres et al. 2012). Um estudo com a espécie *Caluromys phillander* aponta que essa espécie aumenta sua área de vida na estação seca, em busca de recursos (Charles-Dominique 1983).

O método de captura-marcação-recaptura através de armadilhas que utilizam iscas é um o método mais utilizado em estudo com pequenos mamíferos a fim de se obter dados sobre ocupação do espaço (Prevedello et al. 2008). Estimativas de área de vida através do método do Mínimo Convexo Polígono, utilizando grade de armadilhas para capturas, gera um número menor de pontos quando comparado ao uso da rádio-telemetria, podendo diminuir a força estatística dos resultados apresentados, havendo a necessidade de períodos maiores de coleta de dados (Jones & Sherman 1983, Gurnell & Gipss 1989) ou um misto entre a rádio-telemetria e a captura-marcação-recaptura (Moraes-Junior & Chiarello 2005, Lira & Fernandez 2009). Apesar disso, existe um estudo com *Didelphis albiventris* (Sanches et al. 2012) onde foi utilizada a captura-marcação-recaptura para estimar o tamanho da área de vida, e o autor obteve valor semelhante de área de vida quando utilizada a rádio-telemetria (Aléssio 2004).

As hipóteses de variação da área de vida de acordo com o sexo e massa corporal não foram corroboradas, entretanto, existe uma tendência positiva para tal relação, que poderia ser comprovada com um maior número de capturas e estimativas de áreas de vida. As áreas de vida diferiram entre as épocas estudadas, com a época reprodutiva apresentando maiores áreas estimadas, onde o sistema de acasalamento poderia explicar essa diferença. A alta sobreposição das áreas de vida dos machos indica que não há comportamento territorialista, diferentemente do que ocorre nas fêmeas, onde há baixa ou nenhuma sobreposição de áreas de vida, indicando a presença

de um comportamento territorialista. Neste estudo, apenas a estação reprodutiva contribuiu para a variação no tamanho da área de vida de *G. agilis*.

Literatura Citada

Aléssio FM. 2004. Comportamento de *Didelphis albiventris* em um remanescente de mata Atlântica no Nordeste do Brasil. 39p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

Alho CJR, Pereira LA & Paula AC. 1986. Patterns of habitat utilization by small mammal populations in cerrado biome of central Brazil. *Mammalia*, 50: 447 – 460.

Almeida AJ, Troquetti CG & Talamoni SA. 2008. Use of space by Neotropical marsupial *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia) in an urban forest fragment. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25: 214 – 219.

Araújo GM & Haridasan M. 1988. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in central Brazil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 19: 1075 – 1089.

Batalha MA & Martins FR. 2004. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Parke (central Brazil). *Australian Journal of Botany*, 52: 149 – 161.

Bonvicino CR, Lindbergh SM, Maroja LS. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology*, 62: 765 – 774.

Brown JL & Orians GH. 1970. Spacing patterns in mobile animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1: 239 – 262.

Burt WH. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346 – 352.

- Cáceres NC & Graipel ME. 2012. Estação reprodutiva e tamanho de prole em marsupiais brasileiros. In: Os marsupiais do Brasil (Ed. NC Cáceres), pp. 243 – 256. Editora UFMS, Campo Grande.
- Cáceres NC & Monteiro-Filho ELA. 1999. Tamanho corporal em populações naturais de *Didelphis* (Mammalia:Marsupialia) do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59: 461 – 469.
- Cáceres NC & Monteiro-Filho ELA. 2001. Food habits, home range and activity of *Didelphis aurita* (Mammalia: Marsupialia) in a forest fragment of southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 36: 85 – 92.
- Cáceres NC, Napoli RP, Lopes WH, Casella J & Gazeta GS. 2007. Natural history of the marsupial *Thylamys macrurus* (Mammalia, Didelphidae) in fragments of savannah in southwestern Brazil. *Journal of Natural History*, 41: 1979 – 1988.
- Cáceres NC, Prevedello JA & Loretto D. 2012. Uso do espaço por marsupiais: fatores influents sobre área de vida, seleção de habitat e movimentos. In: Os marsupiais do Brasil (Ed. NC Cáceres), pp. 325 – 344. Editora UFMS, Campo Grande.
- Cáceres NC. 2003. Use of the space by the opossum *Didelphis aurita* Wied-Newied, 1826 (Mammalia, Marsupialia) in a mixed forest fragment of Southern Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20: 315 – 322.
- Calenge C. 2006. The package adehabitat for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological Modelling*, 197: 516 – 519.
- Camargo NF, Cruz RMS, Ribeiro JF & Vieira EM. 2011. Frugivoria e potencial dispersão de sementes pelo marsupial *Gracilinanus agilis* (Didelphidae: Didelphimorphia) em áreas de Cerrado no Brasil central. *Acta Botanica Brasílica* (Impresso), 25: 646 – 656.

- Camargo NF, Ribeiro JF, Camargo AJA & Vieira EM. 2014. Diet of the gracile mouse opossum *Gracilinanus agilis* (Didelphimorphia: Didelphidae) in a neotropical savanna: intraspecific variation and resource selection. *Acta Theriologica*, 59: 183 – 191.
- Cederlund G & Source HS. 1994. Home-range size in relation to age and sex in moose. *Journal of Mammalogy*, 75: 1005 – 1012.
- Charles-Dominique P. 1983. Ecology and social adaptations in didelphid marsupials: comparison with eutherians of similar ecology. In: *Advances in the study of mammalian behavior* (Eds. JF Eisenberg, DG Kleiman), pp. 395 – 422. Special Publication of the American Society of Mammalogist.
- Clutton-Brock TH. 1989. Mammalian mating systems. *Proceedings of the Royal Society of London Biological Sciences*, 236: 339 – 372.
- Coleti RCFB, Luchmann R & Dambrós SR. 2007. Relatório de avaliação ambiental. Programa de desenvolvimento integrado e qualificação urbana do município de Campo Grande MS. Prefeitura Municipal de Campo Grande, Campo Grande.
- Conselho Federal de Biologia. 2012. Resolução N.º 301, de 8 de Dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.cfbio.gov.br/resolucoes-cfbio/145-resolucao-no-301-de-8-de-dezembro-de-2012> Acessado em: 24 de Agosto de 2013.
- Croft DB & Eisenberg JF. 2006. Behaviour. In: *Marsupials* (Eds. PJ Armati, CR Dickman & ID Hume), pp. 229 – 299. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dahle B & Swenson JE. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effects of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology*, 260: 329 – 335.

Darwin C. 1859. On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. 1st edition. London: John Murray. 502 p.

Davis DE. 1945. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds, and mammals in two Brazilian forests. *Ecological Monographs*, 15: 243 – 295.

Eisenberg JF & Redford KH. 1999. Mammals of the Neotropics: the central neotropics. Vol 3. University of Chicago Press, Chicago, 624 pp.

Eisenberg JF. 1981. The mammalian radiations: and analysis of trends in evolution, adaptation and behavior. University of Chicago Press, Chicago, 610 pp.

Emmons LH & Feer F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. University of Chicago Press, Chicago, 396 pp.

Fernandes FR, Cruz, LD, Martins EG & Reis, SF. 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.

Fieberg J & Börger L. 2012. Could you please phrase “home range” as a question? *Journal of Mammalogy*. 93: 890 – 902.

Fonseca GAB, Hermann G, Leite YLR, Mittermeier RA, Rylands AB & Patton JL. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, 4: 1 – 38.

Galliez M, Leite MS, Queiroz TL & Fernandez FSA. 2009. Ecology of the water opossum *Chironectes minimus* in Atlantic forest streams of southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 90: 93 – 103.

Gentile R, D'Andrea PS & Cerqueira R. 1997. Home ranges of *Philander frenata* and *Akodon cursor* in a Brazilian restinga (Coastal shrubland). *Mastozoología Neotropical*, 4: 105 – 112.

- Gentile R, Teixeira BR & Bergallo HG. 2012. Dinâmica populacional de marsupiais brasileiros. In: Os marsupiais do Brasil (Ed. NC Cáceres), pp. 309 – 324. Editora UFMS, Campo Grande.
- Goodland RA. 1971. A physiognomic analysis of the "cerrado" vegetation of Central Brazil. *Journal of Ecology*, 59: 4411 – 419.
- Graipel ME & Glock L. 2003. Contribuição ao estudo da mastofauna do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Tese de doutorado (Doutorado em Biociências) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- Grelle CE. 1996. Análise tridimensional de uma comunidade de pequenos mamíferos. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.
- Grigione MM, Beier P, Hopkins RA, Neal D, Padley WD, Schonewald CM & Johnson ML. 2002. Ecological and allometric determinants of home-range size for mountain lions (*Puma concolor*). *Animal Conservation*, 5: 317 – 324.
- Guigglioli L, Abramson G, Kenkre VM, Parmenter RR & Yater TL. 2006. Theory of home range estimation from displacement measurements of animal populations. *Journal of Theoretical Biology*, 240:126 – 135.
- Gurnell J & Gipps JHW. 1989. Inter-trap movement and estimating rodent densities. *Journal of Zoology*, 217: 241 – 254.
- Harestad AS & Bunnell FL. 1979. Home range and body weight - a reevaluation. *Ecology*, 60: 389 – 402.
- Isaac JL. 2005. Potential causes and life-history consequences of sexual size dimorphism in mammals. *Mammal Review*, 35: 101 – 115.

- Jones EN & Sherman LJ. 1983. A comparison of meadow vole home ranges derived from grid trapping and radiotelemetry. *Journal of Wildlife Management*, 47: 558 – 561.
- Junior EAM & Chiarello AG. 2005. A radio tracking study of home range and movements of the marsupial *Micoureus demerarae* (Thomas) (Mammalia, Didelphidae) in the Atlantic forest of south-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22: 85 – 91.
- Koehler GM & Pierce DJ. 2003. Black bear home-range sizes in Washington: climatic, vegetative and social influences. *Journal of Mammalogy*, 84: 81 – 91.
- Krebs JR & Davies NB. 1987. An introduction to behavioural ecology. 2 ed. Blackwell Scientific Publications, London, 389 pp.
- Lacher TE Jr, Alho CJR. 2001. Terrestrial small mammal richness and habitat associations in an Amazon forest-Cerrado contact zone. *Biotropica*, 33: 171 – 181.
- Lamberto JM. 2011. Dieta de *Gracilinanus agilis* (Didelphimorphia: Didelphidae) e *Rhipidomys* sp. (Rodentia: Cricetidae) em uma área de cerrado stricto sensu na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2011.
- Leiner NO & Silva WR. 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: 191 – 204.
- Leiner NO & Silva WR. 2009. Territoriality in females of the slender opossum (*Marmosops paulensis*) in the Atlantic Forest of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 25: 671 – 675.
- Lira PK & Fernandez FAS. 2009. A comparison of trapping- and radiotelemetry-based estimates of home range of the neotropical opossum *Philander frenatus*. *Mammalian Biology*, 74: 1 – 8.

- Lopes GP & Leiner NO. 2015. Semelparity in a population of *Gracilinanus agilis* (Didelphimorphia: Didelphidae) inhabiting the Brazilian cerrado. *Mammalian Biology*, 80: 1 – 6.
- Loretto D & Vieira MV. 2005. The effects of reproductive and climatic season on movements in the black-eared opossum (*Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826). *Journal of Mammalogy*, 86: 287 – 293.
- Loretto D & Vieira MV. 2008. Use of space by the marsupial *Marmosops incanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest, Brazil. *Mammalian Biology*, 72: 255 – 261.
- Mace GM, Harvey PH & Clutton-Brock TH. 1983. Vertebrate home-range size and energetic requirements. In: *The Ecology of Animal Movement* (Eds. IR Swingland & PF Greenwood), pp. 32 – 53. Clarendon Press, Oxford.
- Maher CR & Lott DF. 2000. A review of ecological determinants of territoriality within vertebrate species. *American Midland Naturalist*, 143: 1 – 29.
- Martins EG, Bonato V, Pinheiro HP & Reis SF. 2006a. Diet of the gracile mouse opossum (*Gracilinanus microtarsus*) (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado: patterns of food consumption and intrapopulation variation. *Journal of Zoology*, 269: 21 – 28.
- Martins EG, Bonato V, Silva CQ & Reis SF. 2006b. Partial semelparity in the neotropical didelphid marsupial *Gracilinanus microtarsus*. *Journal of Mammalogy*, 87: 915 – 920.
- Martins EG, Bonato V, Silva CQ & Reis SF. 2006c. Seasonality in reproduction, age structure and density of the gracile mouse opossum *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado. *Journal of Tropical Ecology*, 22: 461 – 468.

- Martins EG. 2004. Ecologia populacional e área de vida da cuíca *Gracilinanus microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) em um cerradão de Américo Brasiliense, São Paulo. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, Campinas, 2004.
- McNab BK. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *The American Naturalist*, 97: 133 – 140.
- Mitchell MS & Powell RA. 2012. Foraging optimally for home ranges. *Journal of Mammalogy*, 93: 917 – 928.
- Mohr CO. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist* 37: 223 – 249.
- Mohr CO & Stumpf WA. 1966. Comparison of methods for calculating areas of animal activity. *Journal of Wildlife Management*, 30: 293 – 304.
- Moraes-Junior EA & Chiarello AG. 2005. A radio tracking study of home range and movements of the marsupial *Micoureus demerarae* (Thomas) (Mammalia, Didelphidae) in the Atlantic forest of south-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22: 85 – 91.
- Morris DW. 2003. Toward an ecological synthesis: a case for habitat selection. *Oecologia*, 136: 1 – 13.
- Nitikman LZ, Mares MA. 1987. Ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *Annals of Carnegie Museum*, 56: 75 – 95.
- O’Connell MA. Population dynamics of neotropical small mammals in seasonal habits. *Journal of Mammalogy*, 70: 532 – 548.

- Oliveira-Filho AT & Ratter JA. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (Eds. PS Oliveira & RJ Marquis), pp. 91 – 120. Columbia University Press, New York.
- Ostfeld RS. 1985. Limiting resources and territoriality in microtine rodents. *The American Naturalist*, 126: 1 – 15.
- Ostfeld RS. 1990. The ecology of territoriality in small mammals. *Trends in Ecology & Evolution*, 5: 411 – 414.
- Paglia AP, da Fonseca GA, Rylands AB, Herrmann G, Aguiar LM, Chiarello AG, Leite YLR, Costa LP, Siciliano S, Kierulff MCM, Mendes SL, Tavares VC, Mittermeier R & Patton JL. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional Papers in Conservation Biology*, 6: 1 – 76.
- Pinheiro F, Diniz IR, Coelho D & Bandeira MPS. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology*, 27: 132 – 136.
- Pires AS & Fernandez FAS. 1999. Use of space by marsupial *Micoureus demerarae* in small Atlantic Forest fragments in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 15: 279 – 290.
- Pires AS, Fernandez FAS & Freitas D. 1999. Patterns of use space by *Micoureus demerarae* (Marsupialia: Didelphidae) in a fragment of Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Matozoología Neotropical*, 6: 5 – 12.
- Powell RA & Mitchell MS. 2012. What is a home range? *Journal of Mammalogy*, 93: 948 – 958.
- Prevedello JA, Mendonça AF & Vieira MV. 2008. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. *Oecologia Brasiliensis*, 12: 610 – 625.

- R Development Core Team. 2011. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>
- Ribeiro JF. 2011. Avaliação do uso do espaço pelo marsupial *Gracilinanus agilis* em uma área de cerrado no Brasil central. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- Roselli KC. 1997. Ecologia de pequenos mamíferos em uma área de cerrado do município de Américo Brasiliense - SP. 113 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1997.
- Rossi RV & Bianconi GV. 2011. Didelphimorphia. In: Mamíferos do Brasil. 2 ed. (Eds. NR Reis, AL Peracchi, WA Pedro, IP Lima), pp. 31 – 60. Editora UEL, Londrina.
- Russell EM. 1984. Social behaviour and social organization of marsupials. *Mammal Review*, 3: 101 – 154.
- Ryser J. 1992. The mating system and male mating success of the Virginia opossum (*Didelphis virginiana*) in Florida. *Journal of Zoology*, 228: 127 – 139.
- Safi K, König B & Kerth G. 2007. Sex differences in population genetics, home range size and habitat use of the parti-colored bat (*Myotis murinus*, Linnaeus 1758) in Switzerland and their consequences for conservation. *Biological Conservation*, 137: 28 – 36.
- Sanches VQA, Gomes MMA, Passos FC, Graciolli G & Ribas ACA. 2012. Home-range and space use by *Didelphis albiventris* (Lund 1840) (Marsupialia, Didelphidae) in Mutum Island, Paraná river, Brazil. *Biota Neotropica*, 12: 50 – 55.
- Sandel M. 1989. The mating tactics and spacing patterns of solitary carnivores. In: *Carnivore Behaviour, Ecology and Evolution* (Ed. JL Gittleman), pp 164 – 182. Cornell University, Ithaca.

Semac-MS. 2010. <http://www.semac.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=70272> . Acessado em: 27 de Outubro de 2014, às 13:38.

Spencer WD. 2012. Home ranges and the value of spatial information. *Journal of Mammalogy*, 93: 929 – 947.

Sunquist ME, Austad SN & Sunquist F. 1987. Movement patterns and home range in the common opossum (*Didelphis marsupialis*). *Journal of Mammalogy*, 68: 173 – 176.

Vieira EM & Palma ART. 1996. Natural history of *Thylamys velutinus* (Marsupialia, Didelphidae) in central Brazil. *Mammalia*, 60: 481 – 484.

Vieira MV & Cunha AA. 2008. Scaling body mass and use of space in three species of marsupials in the Atlantic Forest of Brazil. *Austral Ecology*, 33: 872 – 879.

Voss RS & Jansa SA. 2009. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of New World metatherian mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 322: 1 – 177.

Weckerly F. 1998. Sexual-dimorphism: influence of body mass and mating systems in the most dimorphic mammals. *Journal of Mammalogy*, 79: 33 – 52.

Wolff JO. 1993. Why are female small mammals territorial? *Oikos*, 68: 364 – 370.