

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
MARIANA PIRES VEIGA MARTINS

**Área de Uso e Seleção de Habitat por *Artibeus planirostris*
(Chiroptera: Phyllostomidae) no Pantanal**

Campo Grande, MS

Abril, 2016



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**Área de Uso e Seleção de Habitat por *Artibeus planirostris*
(Chiroptera: Phyllostomidae) no Pantanal**

Mariana Pires Veiga Martins

Dissertação apresentada à Fundação
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de Mestre em Biologia Animal.
Área de concentração: Zoologia.

Orientador: Erich Fischer

Co-orientador: Carolina Ferreira Santos

Campo Grande, MS

Abril, 2016



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



RESOLUÇÃO Nº 22, DE 28 DE JANEIRO DE 2016.

O COLEGIADO DE CURSO DO CURSO DE MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no uso de suas atribuições legais, resolve:

Aprovar a composição da “Banca Examinadora de Dissertação” de **Mariana Pires Veiga Martins**, intitulada “**Área de vida, tipos de abrigos e fidelidade de *Artibeus planirostris* (Chiroptera: Phyllostomidae) no Pantanal**”, sob a orientação do Professor Erich Arnold Fischer, conforme segue:

Dr. Marcelo Oscar Bordignon (UFMS - Presidente)
Dr. Carlos Eduardo Lustosa Esbérard (UFRRJ)
Dr. Enrico Bernard (UFPE)
Dr. Marlon Zortéa (UFG)
Dr. Roberto Lobo Munin (UFGD)

VANDA LÚCIA FERREIRA,
Presidente.

| | |
|----------------------------------|----|
| SUMÁRIO | |
| RESUMO GERAL | 6 |
| ABSTRACT GERAL | 7 |
| INTRODUÇÃO GERAL | 8 |
| REFERÊNCIAS | 10 |
| RESUMO | 14 |
| ABSTRACT | 15 |
| INTRODUÇÃO | 15 |
| MÉTODOS | 17 |
| <i>Local de estudo</i> | 17 |
| <i>Captura e radiotemetria</i> | 17 |
| <i>Distribuição dos recursos</i> | 18 |
| <i>Análise de dados</i> | 18 |
| RESULTADOS | 19 |
| <i>Área de uso</i> | 19 |
| <i>Distribuição dos recursos</i> | 20 |
| <i>Seleção de habitat</i> | 21 |
| DISCUSSÃO | 21 |
| <i>Área de uso</i> | 21 |
| <i>Seleção de habitat</i> | 22 |
| REFERÊNCIAS | 25 |
| LISTA DE TABELAS | 30 |
| LEGENDAS DE FIGURAS | 35 |
| LISTA DE FIGURAS | 36 |

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores Erich e Carol pela orientação, paciência e ensinamentos, e pelos quais tenho grande admiração e respeito.

Aos colegas que sempre ajudaram em campo Carol, Allan, Guilli e Carla, pelas conversas ao longo da noite e pelas caminhadas em meio a um “mar de caraguatá”. Ao Seu Almir por sempre nos trazer em segurança e pelas histórias ao longo da noite.

A Liliane que sempre faz o que pode para ajudar a todos e resolver todos os problemas que surgem durante o mestrado.

A Alêny e ao Allan por sempre nos ajudar com todos os materiais necessários para as coletas e burocracias.

A todos os funcionários da Nhumirim que sempre nos receberam muito bem: Cleomar, Dona Joana e família, Seu Armindo e todos que sempre estão presentes na fazenda e dispostos a nos ajudar.

Ao Luiz Gustavo R. Oliveira Santos e Maurício Silveira por todas as inúmeras vezes que me ajudaram com a estatística e pelas sugestões dadas. Ao Jose Manuel O. Quintero pela ajuda com a elaboração do mapa. Ao Thomaz Ricardo F. Sinani pela ajuda com a identificação das plantas.

Ao Walfrido M. Tomás e Guilherme Mourão por abrir as portas da Embrapa e auxiliar com materiais necessários.

A Embrapa Pantanal por permitir a realização deste projeto na fazenda. A Capes pela bolsa concedida durante o mestrado.

Aos amigos biólogos que sempre ajudaram durante todo o mestrado e aos amigos “não biólogos” pelas conversas, festas e amizade.

Ao Danilo, pelo amor e companheirismo nessa longa caminhada. Por sempre me motivar e acreditar nos meus sonhos e ajudar a torná-los realidade.

A minha família, pelo apoio durante toda minha vida e aos anos de vida acadêmica, pelo amor e carinho, e motivação para a realização de sonhos.

RESUMO GERAL

A ordem Chiroptera possui grande diversidade de espécies e hábitos alimentares, representando a segunda maior ordem de mamíferos. Estudos sobre a seleção e padrões do uso do habitat em morcegos têm gerado grandes resultados devido ao avanço no desenvolvimento de tecnologias envolvendo telemetria. Apesar de essas informações serem importantes para a conservação de morcegos, para espécies no Brasil esses estudos são extremamente escassos. Este estudo objetivou descrever a área de uso e seleção de habitats de *Artibeus planirostris*, e avaliar a distribuição de plantas utilizadas como fontes alimentares no Pantanal da Nhecolândia. O estudo foi realizado na Fazenda Nhumirim na região do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. As capturas de indivíduos de *A. planirostris* foram realizadas ao longo de 18 expedições a campo entre junho de 2009 e novembro de 2015, utilizando entre duas e quatro redes de neblina. Os indivíduos capturados tiveram transmissores fixados em seu dorso e foram monitorados do início da noite até o final de suas atividades ao amanhecer, através da técnica de triangulação. Para avaliar a disponibilidade de fontes alimentares foram estabelecidos 28 parcelas, distribuídas em pares aleatórios dentro da região em que foram encontradas as áreas de uso dos indivíduos monitorados. Para as análises de seleção de habitat foi elaborado um mapa da área de estudo, classificado em quatro tipos de habitats. Foram colocados radiotransmissores em 15 indivíduos de *A. planirostris*, sendo que apenas quatro indivíduos machos tiveram suas áreas de uso monitoradas. As áreas de uso calculadas variaram entre 19,6 e 164,1 ha ($72,25 \pm 102,05$ ha). Foram registradas 10 espécies de plantas pertencentes a seis famílias, cujas flores ou frutos são potenciais fontes de alimentares para *A. planirostris*. As análises de seleção de habitat indicaram que os indivíduos selecionaram, dentro de suas áreas de uso, áreas de borda de floresta e áreas de campo de gramíneas, e evitaram áreas de interior de floresta. Nossos resultados mostraram que a seleção do habitat de borda de floresta pelos indivíduos esta relacionada com a disponibilidade e distribuição de recursos presente neste habitat.

Palavras-chave: Nhecolândia; Telemetria; Disponibilidade de recursos.

ABSTRACT GERAL

The order Chiroptera have a great diversity of species and foraging habits, representing the second largest order of mammals. Studies about the selection and patterns of habitat use in bats have been providing great results due to the advance in developing technologies related to telemetry. Although this information is important for the conservation of bats, studies regarding species in Brazil are extremely scarce. This study aimed to describe the home ranges and habitat selection in *Artibeus planirostris* and to assess the plant distribution used as food sources in the Pantanal of Nhecolândia. This study was performed in the Nhumirim farm located in the Pantanal of Nhecolândia area, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. The captures of *A. planirostris* were performed over 18 field expeditions between June 2009 and November 2015, using from two to four mist nets. Captured individuals had radio transmitters attached on their back and had been monitored from dusk to the end of their activity at dawn, using the triangulation technique. In order to assess the availability of food sources, 28 parcels were established and distributed randomly in pairs where we found the home ranges of the monitored individuals. For the analysis of habitat selection, the study area map was prepared, classifying four habitats types. Radio transmitters were attached in 15 *A. planirostris* bats, with only four males having their home range monitored. The home ranges calculated varied from 19.6 to 164.1 ha (72.25 ± 102.05 ha). Ten species of plants belonging to six families which flowers or fruits are potential nutritional sources for *A. planirostris* were registered. The habitat selection analysis indicated that the individuals selected areas of forest edges and grass field areas inside their home ranges, and avoided inside forest areas. Our results showed that the selection of the forest edges habitat by the individuals is related to the availability and distribution of resources in this habitat.

Key words: Nhecolândia; Telemetry; Resource availability.

INTRODUÇÃO GERAL

A ordem Chiroptera possui grande diversidade de espécies, principalmente nas regiões tropicais, onde também é encontrada maior diversidade de hábitos alimentares (Gardner 1977). Dentro da ordem encontramos morcegos que se alimentam de artrópodes, frutos, sementes, folhas, pólen, néctar, pequenos vertebrados e sangue (Reis *et al.* 2007). São importantes nos ecossistemas florestais atuando na polinização, dispersão de sementes, no controle das populações de insetos (Sazima *et al.* 1994, Fleming *et al.* 2009, Boyles *et al.* 2011) e, assim, na formação e manutenção de ecossistemas (Sipinski & Reis 1995).

Os morcegos representam a segunda maior ordem de mamíferos, com mais de 1300 espécies conhecidas, correspondendo a cerca de 25 por cento da diversidade mundial de mamíferos (Fenton & Simmons 2015). No Brasil, a riqueza e abundância de morcegos pode ser considerada alta, ocorrendo aproximadamente 180 espécies (Nogueira *et al.* 2014, Feijó *et al.* 2015, Moratelli & Dias 2015), que representam em torno de 15 por cento das espécies de morcegos conhecidas. Ainda assim, podemos considerar que o conhecimento sobre a composição da fauna de morcegos no país é heterogêneo. Estudos indicam que apenas 10 por cento do território brasileiro foi suficientemente amostrado, e cerca de 60 por cento não apresentam registro de espécies de morcegos (Bernard *et al.* 2011).

Estudos que envolvam o conhecimento sobre a ecologia de morcegos são importantes para a compreensão de padrões e processos de história de vida desses animais (Altringham 1996, Kunz & Parsons 2009). Fornecem informações importantes sobre sua diversidade (Medellín *et al.* 2000, Bernard & Fenton 2002), dieta (Whitaker *et al.* 1994, Fenton *et al.* 1999), comportamento (Muñoz-Romo *et al.* 2008, Ahlén *et al.* 2009), reprodução (Crichton & Krutzsch 2000, Godoy *et al.* 2014) e interações (Heithaus 1982, Mello *et al.* 2011).

Alguns dos temas sobre a ecologia das espécies que tem começado a ser mais explorado nas últimas décadas envolvem estudos sobre a seleção e padrões do uso do habitat. Esses estudos têm gerado resultados importantes devido ao avanço no desenvolvimento de tecnologias envolvendo telemetria, pois permitiram melhorias enormes na coleta de dados (Kie *et al.* 2010). Esta técnica permite a obtenção de dados de indivíduos ou grupos à distância, através de transmissores acoplados aos animais que emitem sinais de rádio captados por um receptor através de uma antena (Jacob & Rudran 2006). Tem sido utilizada em estudos que visam avaliar o uso do habitat pelas espécies e explicar padrões de movimentação, dispersão, territorialidade e utilização de recursos (Jacob & Rudran 2006). Um dos primeiros trabalhos que utilizou radiotelemetria com morcegos foi o de Kuck (1966), desde então mais de 200 trabalhos foram desenvolvidos utilizando esse método

(Mello 2014). Entretanto, os radiotransmissores utilizados em morcegos são muito pequenos, pois os morcegos são geralmente leves e o equipamento não deve exceder 5 por cento de sua massa corpórea (Aldridge & Brigham 1988). O tamanho reduzido dos transmissores impede o acoplamento de baterias de longa duração, o que reduz a possibilidade de tomada de dados por períodos longos (Mello 2014).

O uso do espaço e a seleção de habitat são geralmente tratados como atributos diferentes e complementares (Prevedello *et al.* 2008). O conceito sobre uso do habitat está relacionado com a utilização de um habitat por uma espécie em uma determinada região, enquanto a seleção de habitat considera as variações na abundância e densidade de uma espécie entre diferentes tipos de habitat (Krausman 1999). Diferentes escalas podem ser utilizadas nesse tipo de estudo. Uma escala menor, o micro-habitat, corresponde às áreas específicas de utilização, como na escolha do ninho, uso de poleiros e local de forrageamento (Krausman 1999). A maior escala, macro-habitat, considera a seleção de territórios, área de vida e a paisagem (Krausman 1999). O padrão de uso do habitat, provavelmente, ocorre em função da disponibilidade de recursos, que possam suprir as necessidades biológicas dos organismos (Rosenzweig 1981), e assim, são selecionados de acordo com os custos e benefícios, escolhendo aqueles que maximizem o seu desempenho reprodutivo (Morris 1987).

Áreas com grande disponibilidade de recursos alimentares e abrigos compreendem requisitos importantes para a sobrevivência de morcegos em diferentes tipos de florestas, como reportado para várias espécies (Walsh & Harris 1996, Rothenwöhler *et al.* 2011, Trevelin *et al.* 2003). Em algumas espécies foi demonstrado que após serem obrigados a trocar de abrigos, e conseqüentemente procurar outros locais para se abrigar, os indivíduos muitas vezes permaneceram fiéis a determinados locais de forrageamento originais (Brigham & Fenton 1986). Para espécies frugívoras, a fenologia de frutificação das plantas pode ter grande influência no uso e seleção de habitats que, portanto, podem variar com as estações do ano em função da variação espacial da disponibilidade de frutos, como descrito para espécies do gênero *Carollia* (Thies & Kalko 2004). Podem ocorrer também diferentes padrões de utilização de habitats para uma mesma espécie em diferentes paisagens. Por exemplo, o morcego vespertilionídeo *Lasiurus borealis* utiliza principalmente habitats secos de campos e florestas no Canadá (Furlonger *et al.* 1987), porém predominam em florestas úmidas nos Estados Unidos acima do equador (Hutchinson & Lacki 1999). Os padrões de utilização podem variar também de acordo com o estado reprodutivo do indivíduo, como o encontrado para *Artibeus watsoni* na Costa Rica, onde fêmeas prenhas diminuíram suas áreas de uso durante os últimos períodos de gestação (Chaverri *et al.* 2007).

Informações sobre os padrões de uso do habitat são importantes para a conservação de espécies de morcegos (Fenton 1997). Porém, apesar dos avanços no desenvolvimento

de tecnologias de telemetria (Kie *et al.* 2010), estudos sobre a seleção e padrões do uso do espaço por espécies de morcegos no Brasil são extremamente escassos (e.g. Bernard & Fenton 2003, Trevelin *et al.* 2003, Baumgarten 2009). Este estudo objetivou descrever a área de uso e seleção de habitats do morcego frugívoro *A. planirostris* (Phyllostomidae), e avaliar a distribuição de plantas utilizadas como fontes alimentares no Pantanal da Nhecolândia.

REFERÊNCIAS

- AHLÉN, I., H. J. BAAGOE, E L. BACH. 2009. Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *J. Mammal.* 90(6): 1318-1323.
- ALDRIDGE, H. D. J. N., E R. M. BRIGHAM. 1988. Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: a test of the 5% rule of radio-telemetry. *J. Mammal.* 69(2): 379-382.
- ALTRINGHAM, J. D. 1996. *Bats: biology and behavior.* Oxford University Press Inc, New York, New York.
- BAUMGARTEN, J. E. 2009. Uso de hábitat por morcegos filostomídeos em um mosaico florestal na Mata Atlântica do sul da Bahia, Brasil: uma abordagem em duas escalas. PhD Dissertação, Universidade estadual de campinas, São Paulo, Brasil.
- BERNARD, E., E M. B. FENTON. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forest, and savannas in central Amazonia, Brazil. *Can. J. Zool.* 80(6): 1124-1140.
- BERNARD, E., R. B. MACHADO, E L. M. S. AGUIAR. 2011. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? *Mammal. Rev.* 41(1): 23-39.
- BERNARD, E., E M. B. FENTON. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 35(2): 262-277.
- BOYLES, J. G., P. M. CRYAN, G. F. MCCracken, E T. H. KUNZ. 2011. Economic importance of bats in Agriculture. *Science* 332(6025): 41-42.
- BRIGHAM, R. M., E M. B. FENTON. 1986. The influence of roost closure on the roosting and foraging behavior of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Can. J. Zoolog.* 64(5): 1128-1133.
- CHAVERRI, G., O. E. QUIRÓS, E T. H. KUNZ. 2007. Ecological correlates of range size in the tent-making bat *Artibeus watsoni*. *J. Mammal.* 88(2): 477-486.
- CRICHTON, E. G., E P. H. KRUTZSCH. 2000. *Reproductive biology of bats.* Academic Press, Cambridge, Londres.
- FEIJÓ, P. A. ROCHA, E S. L. ALTHOFF. 2015. New species of *Histiotus* (Chiroptera:Vespertilionidae) from notheastern Brazil. *Zootaxa* 4048(3): 412-427.
- FENTON, M. B. 1997. Science and the conservation of bats. *J. Mammal.* 78(1): 1–14.

- FENTON, M. B., E N. B. SIMMONS. 2015. Bats: a world os science and mystery. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- FENTON, M. B., J. O. JR. WHITACKER, M. J. VONHOF, J. M. WATERMAN, W. A. PEDRO, L. M. S AGUIAR, J. E. BAUMGARDEN, S. BOUCHARD, D. M. FARIA, C. V. PORTFORTS, N. I. L. RAUTENBACH, W. SCULLY, E M. ZORTÉA. 1999. The diet of bats from Southeastern Brazil: the relation to echolocation and foraging behaviour. *Rev. Bras. Zool.* 16(4): 1081-1085.
- FLEMING, T. H., C. GEISELMAN, E W. J. KRESS. 2009. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. *Ann. Bot* 104(6): 1017-1043.
- FURLONGER, C. L., H. J. DEWAR, E M. B. FENTON. 1987. Habitat use by foraging insectivorous bats. *Can. J. Zoolog.* 65(2): 284-288.
- GARDNER, A. L. 1977. Feeding habits. *In* R. J. Baker, J. K. Jr. Jones, e D. C. Carter (Eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae, Part II. Special Publication of the Museum, Texas Tech University, Texas.*
- GODOY, M. S. M., W. D. CARVALHO, E C. E. L. ESBÉRARD. 2014. Reproductive biology of the bat *Sturnira lillium* (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Atlantic Forest of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.* 74(4): 913-922.
- HEITHAUS, E. R. 1982. Coevolution between bats and plants. *In* T. H. Kunz (Ed.). *Ecology of bats*, pp. 327-367. Plenum Publish Corporation, New York, New York.
- HUTCHINSON, J. T., E M. J. LACKI. 1999. Foraging behavior and habitat use of red bats in mixed mesophytic forests of the Cumberland Plateau, Kentucky. *In* J. W. Stringer e D. L. Loftis (Eds.). *Proceedings, 12th central hardwood forest conference, Asheville, North Carolina.*
- JACOB, A. A., E R. RUDRAN. 2003. Rádio telemetria em estudos populacionais. *In* L. Jr. Cullen, R. Rudran, e C. Valladares-Padua (Eds.). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*, pp. 327-367. Editora UFPR, Curitiba, Paraná.
- KIE, J. G., J. MATTHIOPOULOS, J. FIEBERG, R. A. POWELL, F. CAGNACCI, M. S. MITCHELL, J. M. GAILLARD, P. R. MOORCROFT. 2010. The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology? *Phil. Trans. R. Soc. B.* 365: 2221-2231.
- KRAUSMAN, P. 1999. Some basic principles of habitat use. *In* K. L. Launchbaugh, K. D. Sanders, e J. C. Mosley (Eds.). *Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*, pp.85-90. Idaho Forest, Wildlife and Range Exp. Sta. Bull., University of Idaho, Moscow, Idaho.
- KUCK, T. L. 1966. An improved battery hookup for radiotelemetry studies. *J. Wildl. Manage.* 30(4): 858-859.
- KUNZ, T. H., E S. PARSONS. 2009. *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*, 2nd edição. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- MEDELLÍN, R. A., M. EQUIHUA, E M. A. AMIN. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforest. *Conserv. Biol.* 14(6): 1999-1675.
- MELLO, M. A. R. 2014. Radiotelemetria aplicada a pesquisas sobre morcegos. *In* N. R. dos Reis, A. L. Peracchi, B. K. Rossaneis, e M. N. Fregonezi (Eds.). *Técnicas de estudos*

aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros, pp.73-92. Technical Books, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- MELLO, M. A. R., F. M. D. MARQUITTI, P. R. GUIMARÃES, E. K. V. KALKO, P. JORDANO, E M. A. M. AGUIAR. 2011. The modularity of seed dispersal: differences in structure and robustness between bat - and bird - fruit networks. *Oecologia* 167(1): 131-140.
- MORATELLI R., E D. DIAS. 2015. A new species of nectar-feeding bat, genus *Lonchophylla*, from the Caatinga of Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae). *ZooKeys* 514: 73-91.
- MORRIS, D. W. 1987. Spatial scale and the coast of density-dependent habitat selection. *Evol. Ecol.* 1(4): 379-388.
- MUÑOZ-ROMO, M., E. A. HERRERA, E T. H. KUNZ. 2008. Roosting behavior and group stability of the big fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mamm. Biol.* 73(3): 214-221.
- NOGUEIRA, M. R., I. P. LIMA, R. MORATELLI, V. C. TAVARES, R. GREGORIN, E A. L. PERACCHI. 2014. Checklist of brazilian bats, with comments on original records. *Checklist* 10(4): 808-821.
- PREVEDELLO, J. A., A. F. MENDONÇA, E M. V. VIEIRA. 2008. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. *Oecol. Bras.* 12(4): 610-625.
- REIS, N. R., A. L. PERACCHI, W. A. PEDRO, E I. P. LIMA. 2007. Morcegos do Brasil. Nelio R. dos Reis, Londrina, Paraná.
- ROSENZWEIG, M. L. 1981. A theory of habitat selection. *Ecology* 62(2): 327-335.
- ROTHENWÖHRER, C., N. I. BECKER, E M. TSCHAPKA. 2011. Resource landscape and spatio-temporal activity patterns of a plant-visiting bat in Costa Rican lowland rainforest. *J. Zool.* 283(2): 108-116.
- SAZIMA, I., W. A. FISCHER, M. SAZIMA, E E. A. FISCHER. 1994. The fruit bat *Artibeus lituratus* as a forest and city dweller. *Cienc. Cult.* 46(3): 164-168.
- SIMMONS, N. B. 2005. Order chiroptera. In D. E. Wilson, e D. M. Reeder (Eds.). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, pp. 312-529. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- SIPINSKI, E. A. B., E N. R. REIS. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 12(3): 519-528.
- THIES, W., E E. K. V. KALKO. 2004. Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). *Oikos* 104(2): 362-376.
- TREVELIN, L. C., M. SILVEIRA, M. PORT-CARVALHO, D. H. HOMEM, E A. P. CRUZ-NETO. 2013. Use of space by frugivorous bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in a restored Atlantic forest fragment in Brazil. *Forest Ecol. Manag.* 291: 136-143.
- WALSH, A. L., E S. HARRIS. 1996. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *J. App. Ecol.* 33(3): 508-518.

WHITAKER, J. O. JR., B. SHALMON, e T. H. Kunz. 1994. Food and feeding habitats of insectivorous bats from Israel. *Z. Säugetierkunde* 59: 74-81.

ARTIGO

Área de Uso e Seleção de Habitat por *Artibeus planirostris* (Chiroptera: Phyllostomidae) no Pantanal

Mariana P. V. Martins^{1,3}, Carolina F. Santos² e Erich Fischer²

¹ Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79070-900 Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

² Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79070-900 Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

³ Autor correspondente; e-mail: mariana.pvm@gmail.com

RESUMO

A sobrevivência e a reprodução dos indivíduos dependem de ambientes que ofereçam acesso e disponibilidade aos recursos necessários, e assim apresentam diferentes padrões de uso do habitat. O objetivo do trabalho foi descrever a área de uso e seleção de habitats por *Artibeus planirostris*, e avaliar a distribuição de plantas utilizadas como fontes alimentares no Pantanal da Nhecolândia. Para a determinação das áreas de uso, os indivíduos foram monitorados durante seu período de atividade, através de radiotelemetria e técnicas de triangulação, calculadas para cada indivíduo através do Mínimo Polígono Convexo. Para avaliar a disponibilidade de fontes alimentares foram estabelecidas parcelas distribuídas em borda e interior de floresta, onde foi amostrado o número de plantas de espécies conhecidas como fonte de recurso para *Artibeus* spp. no Pantanal. A seleção de habitats na área de uso dos indivíduos foi avaliada através do modelo *resource selection function*, utilizando a função de regressão logística. Os resultados mostraram variação no tamanho das áreas de uso dos indivíduos entre 19,6 e 164,1 ha. Foram registradas 10 espécies de plantas cujas flores ou frutos são potenciais fontes alimentares para *A. planirostris*, encontradas principalmente em bordas de floresta. As análises de seleção de habitat indicaram que os indivíduos selecionaram, dentro de suas áreas de uso, áreas de borda de floresta e campo, e evitaram áreas de interior de floresta, indicando que a seleção de determinados habitats dentro da área de estudo está relacionada com a disponibilidade e distribuição de recursos alimentares.

Palavras-chave: Nhecolândia; Radiotelemetria; *Resource selection function*.

ABSTRACT

The individuals' survival and reproduction depend on environments that provide access and availability to the necessary resources, and thus show different patterns of habitat use. This study aimed to describe the home range and habitat selection of *Artibeus planirostris* and to assess the plant distribution used as food sources in the Pantanal of Nhecolândia. To determine the home ranges, the individuals were monitored during their activity period through radiotelemetry using triangulation techniques, calculated to each individual by the Minimum Polygon Convex. To assess the availability of food sources plots were distributed on the edge and inside the forest where we sampled the number of plants species known as food resources of *Artibeus* spp. in Pantanal. The habitat selection in the home ranges of the individuals was assessed by the resource selection function model, using the logistic regression function. The home ranges calculated varied from 19.6 to 164.1 ha. We registered 10 species of plants in which flowers or fruits are potential food sources for *A. planirostris*, with the main resources in the forest edges. The analysis of habitat selection indicated that the individuals selected areas of forest edges and field areas inside their home ranges, and avoided areas inside the forest suggesting that the selection of some habitats is related to the availability and distribution of food resources.

Key words: Nhecolândia; Radiotelemetry; Resource selection function.

O PANTANAL, LOCALIZADO NO CENTRO DA AMÉRICA DO SUL, É CONSIDERADO A MAIOR ÁREA INUNDÁVEL DO CONTINENTE AMERICANO (Souza 1978) ocupando aproximadamente 150.355 km² em território brasileiro (IBGE 2004). Forma um conjunto de paisagens distintas, diversificadas e complexas, apresentando características de quatro tipos de vegetação preliminares: a Floresta Amazônica, o cerrado do Planalto Central brasileiro, a vegetação árida do Chaco boliviano e argentino e a Mata Atlântica (Adámoli 1981). Apresenta uma grande diversidade de habitats naturais, oferta de alimentos e nichos reprodutivos, dando suporte ecológico para uma fauna diversa e abundante (Alho 2008). Apresenta mais de 1000 espécies de vertebrados (Britski *et al.* 1999, Strüssmann *et al.* 2007, Alho *et al.* 2011a, Nunes 2011), com uma grande riqueza de morcegos, contendo 57 espécies com predominância da família Phyllostomidae (n=30) (Fischer *et al.* 2015) e forte dominância de *Artibeus planirostris* (Camargo 2002, Alho *et al.* 2011b). A heterogeneidade espacial e temporal de habitats, devido ao pulso de inundação sazonal, pode influenciar a distribuição e a abundância das espécies de morcegos da região (Alho 2008).

A sobrevivência e a reprodução dos indivíduos dependem de ambientes que ofereçam condições às quais estejam adaptados e que proporcionem acesso aos recursos

necessários (Trevelin *et al.* 2013). Assim, algumas espécies são mais abundantes em determinados tipos de habitat, indicando preferências por certos ambientes (Alcock 1993, Morris 1987). O uso de habitats em proporções diferentes de suas disponibilidades indica que o animal está selecionando determinados habitats em detrimento de outros (Johnson 1980).

Devido à grande capacidade de deslocamento e dispersão, morcegos podem apresentar diferentes padrões de uso do habitat em uma determinada região (Walsh & Harris 1996). A escolha pela ocupação de um determinado habitat por uma espécie acontece de acordo com características ambientais e do indivíduo, que podem variar em função de fatores como sua massa corpórea, sexo, idade, dieta, e principalmente em função da abundância e distribuição de recursos no ambiente (Manly *et al.* 2002, Meyer *et al.* 2005). Assim, para morcegos fitófagos a disponibilidade de seus principais recursos (frutos, pólen e néctar) deve ter grande influência na escolha de habitat (Kunz & Fenton 2003).

Dentre os morcegos fitófagos, *Artibeus planirostris* Spix, 1823 (Phyllostomidae) é um excelente dispersor de sementes de várias espécies de plantas na região Neotropical, principalmente pioneiras, encontradas na fase inicial de sucessão ecológica (Reis *et al.* 2007). No Pantanal, foram descritas 18 espécies de plantas que são utilizadas como fontes de recurso para *A. planirostris*, principalmente espécies da família Moraceae (*Ficus crocata*, *Ficus gardneriana*, *Ficus insipida* e *Ficus obtusifolia*) e Urticaceae (*Cecropia pachystachya*) (Munin *et al.* 2012, Teixeira *et al.* 2009, Oliveira & Lemes 2010). Por serem eficientes dispersores de sementes (Munin *et al.* 2012, Oliveira & Lemes 2010), podem desempenhar papel importante na estruturação das comunidades tropicais e regeneração de florestas no Pantanal.

Dados sobre como as espécies estão distribuídas e padrões de utilização do habitat podem fornecer informações ecológicas e de história de vida, como organização social, interações inter e intraespecíficas, forrageio e preferências alimentares (Powell 2000). Assim, o conhecimento sobre o uso do espaço por diferentes espécies é de grande importância para entender os padrões de distribuição nos habitats, conhecimento fundamental para estratégias de manejo e conservação (Garshelis 2000, Jacob & Rudran 2003). Contudo, pouco se sabe a respeito do uso do ambiente pela maioria das espécies de morcegos neotropicais. Embora seja o morcego frugívoro mais abundante no Pantanal (Munin *et al.* 2012, Santos 2010), esse tipo de conhecimento é inexistente para *A. planirostris*. Portanto, os objetivos do estudo são o de descrever a área de uso e a seleção de habitats por *A. planirostris*, e avaliar a distribuição de plantas utilizadas por essa espécie como fontes alimentares no Pantanal da Nhecolândia.

MÉTODOS

Área de estudo.- O estudo foi realizado na Fazenda Nhumirim (18° 56' S e 56° 37' O), unidade experimental da Embrapa Pantanal na região do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. A fazenda possui 4390 ha e possui como limites as fazendas Campo Dora, Porto Alegre, Ipanema e o retiro Chatelodo da fazenda Alegria (Embrapa 1997). A região da Nhecolândia é considerada a segunda maior do Pantanal (Silva & Abdon 1998), caracterizada pela presença de lagoas temporárias e permanentes, campos inundáveis, florestas semidecíduas não inundáveis em cordões ou manchas, e porções típicas de cerrado (Cunha *et al.* 1986, Damasceno Jr. *et al.* 1996, Araújo & Sazima 2003). O clima é definido como tropical sub-úmido, com estações chuvosa (outubro/novembro a abril) e seca (junho a agosto) bem definidas, e meses com precipitação intermediária (abril/maio e setembro/outubro). A precipitação anual pode atingir até 1200 mm, apresentando valores maiores que 120 mm/mês na estação chuvosa, menores que 40 mm/mês na estação seca e variando entre 40 e 120 mm/mês em período intermediário. A temperatura média anual é de 25,4°C, variando mensalmente entre 20,4° e 31,7 °C (Rodela 2006).

Captura e radiotelemetria.- As capturas de indivíduos de *A. planirostris* foram realizadas ao longo de 18 expedições a campo entre junho de 2009 e novembro de 2015. Para as capturas, foram utilizadas entre duas e quatro redes de neblina (2,6 m x 12 m) dispostas na região central da fazenda. As redes foram abertas no início do crepúsculo por cerca de duas horas ou até a captura do primeiro indivíduo, evitando que o morcego capturado estivesse muito longe de seu abrigo. Ao primeiro indivíduo capturado teve afixado em seu dorso um rádio transmissor (Fig. 1), com cola cirúrgica (*skinbond*; *cf.* Brigham 2004) sobre a região interescapular, onde a pelagem foi previamente cortada com tesoura para permitir aderência.

Foram usados transmissores modelo BD-2, Holohil Systems Ltd., com frequência de sinal diferente entre os indivíduos. Os transmissores pesavam 1,5 g (sem sensor de posição) ou 1,8 g (com sensor de posição; indica se o morcego está na vertical ou horizontal), respeitando o limite máximo de 5 por cento da massa do animal (Barclay & Bell 1988). Os morcegos equipados foram soltos na mesma noite e no mesmo local da captura. Nos dias subsequentes à colocação dos transmissores foram feitas buscas no período diurno pelos indivíduos até a localização de seus respectivos abrigos, que foi determinada através da intensidade do sinal do transmissor, utilizando o método “*homing in on the animal*” (White & Garrot 1990).

Para estimar a área de uso, os indivíduos equipados com transmissores foram monitorados do início de suas atividades, ao deixarem seus abrigos no início da noite até o final de suas atividades, ao amanhecer; exceto casos em que o sinal foi perdido. Para registros de posicionamento geográfico, durante o monitoramento foi utilizada técnica de triangulação, que consiste em obter a direção do sinal do transmissor a partir de pontos de recepção diferentes. Com base no ponto de intersecção das linhas imaginárias a partir dos locais de recepção é possível obter a localização precisa do indivíduo. Durante o período de monitoramento apenas um indivíduo era monitorado por noite.

Para triangulação foi utilizado receptor IC-R20, Icom Inc. (Osaka, Japão) conectado a uma antena direcional "H" (Fig. 2). Para cada registro de sinal por meio do receptor foram anotadas a localização em GPS, o horário e a direção do sinal (azimute), utilizando bússola. As localizações foram registradas continuamente desde o anoitecer até o amanhecer em intervalos mínimos de 30 min. Para cada localização dos morcegos foram tomados entre 4 e 11 pontos de triangulação consecutivos, com no máximo 90 seg entre eles. Durante os registros de localização a área da fazenda foi percorrida com auxílio de veículo.

Distribuição dos recursos.- Para avaliar a disponibilidade de fontes alimentares, foram realizadas duas expedições a campo, em maio e agosto de 2015. Para esta amostragem foram estabelecidos 28 parcelas, distribuídas em pares aleatoriamente dentro da região em que foram encontradas as áreas de uso dos indivíduos monitorados. Para cada par de parcelas, uma se localizava na borda da floresta e outra no interior (Fig. 3). Cada parcela consistiu de uma área amostrada de 100 m x 10 m, e estava distante no mínimo 50 m de seu par. Parcelas localizadas no interior de floresta também estavam distantes no mínimo 50 m de todas as bordas da vegetação. Em cada parcela foi amostrado o número de plantas de espécies conhecidas como fonte de recurso para *Artibeus* spp. encontradas em literatura (Oliveira & Lemes 2010, Bredt *et al.* 2012, Munin *et al.* 2012).

Como critério de inclusão nas parcelas foram consideradas todas as plantas, conhecidas como fonte de recurso para *Artibeus* spp., que apresentaram pelo menos parte dos ramos em seu interior. Foram coletadas amostras de ramos, folhas e flores/frutos (quando presentes) de todas as espécies registradas, e confeccionadas exsiccatas para posterior confirmação de identificação.

Análise de dados.- As áreas de uso foram calculadas para cada indivíduo através do método Mínimo Polígono Convexo - MPC (Mohr 1947), utilizando todas as localizações dos indivíduos (MPC 100%). Para a triangulação dos pontos utilizou-se a mediana entre as linhas de intersecção, excluindo da amostra as localizações que não se cruzavam. As análises e figuras de área de uso foram feitas usando o programa R (R Development Core

Team, 2011), utilizando os pacotes geosphere (Hijmans et al. 2015), rgeos (Bivant et al. 2015), rgdal (Bivant et al. 2015), RgoogleMaps (Loecher 2015), png (Urbanek 2013) e adehabitatHR (Callenge 2015).

Para as análises de seleção de habitat, primeiramente foi elaborado um mapa a partir de uma imagem satélite do local de estudo, extraída do programa Google Earth (Google 2015). Após o georreferenciamento, a imagem foi classificada em quatro diferentes tipos de habitats, através do programa ArcGIS v.9.3. Os habitats foram classificados em: campo de gramíneas (áreas abertas, raramente com árvores ou arbustos isolados), campo florestado (áreas com árvores ou arbustos esparsos e presença de gramíneas), borda de floresta (faixa de até 10 m em sentido ao campo e 10 m em sentido ao interior de manchas de floresta densa) e interior de floresta (áreas de floresta densa a partir de 10 m da borda).

A seleção de habitat foi avaliada através do modelo *resource selection function* (RSF), seguindo a escala de terceira ordem de Johnson (1980) e o *design III* de Thomas & Taylor (1990), que considera os indivíduos individualmente, assim como seus recursos utilizados e disponíveis dentro da área de uso de cada um; para isso considerou-se como recurso os quatro habitats classificados. Para estimar a RSF, para cada indivíduo, foi utilizada a função de regressão logística onde foram considerados os pontos de localização de cada indivíduo (habitat utilizado) e a disponibilidade de habitats dentro dos limites de cada área de uso (habitat disponível). Foram projetados 50 pontos aleatórios dentro da área de uso de cada indivíduo, considerados como habitat disponível, representando a probabilidade de utilização dos habitats. Para a realização da função atribuiu-se 1 para os habitats utilizados pelos indivíduos e 0 para os habitats disponíveis, e utilizou-se o habitat “interior de floresta” como referência de comparação para a análise.

Para analisar as diferenças na composição e abundância relativa de espécies de plantas amostradas nas parcelas, em borda e interior de florestas, foi feita análise de Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMDS), por meio do índice de Bray-Curtis, e análise de similaridade ANOSIM, utilizando os programas PAST e R software (R Development Core Team, 2011), respectivamente.

RESULTADOS

Área de uso.- Foram colocados radiotransmissores em 15 indivíduos de *A. planirostris*, nove machos e seis fêmeas. Cinco indivíduos, sendo quatro fêmeas e um macho, saíram da área de estudo ou apresentaram problemas nos transmissores, não sendo mais localizados. Seis indivíduos permaneceram com rádio por tempo suficiente apenas para a localização dos abrigos diurnos. Quatro indivíduos, todos machos, tiveram suas áreas de uso monitoradas e dentre esses, três tiveram seus abrigos localizados (Tabela 1).

Dentre os morcegos localizados a distância entre o local da captura e o abrigo encontrado variou de 67 a 1913 m (749 ± 492 m). Para um indivíduo, nomeado E, a árvore correspondente ao abrigo não foi localizada, mas apenas a região da vegetação onde estava abrigado. Todos os indivíduos se abrigavam dentro da região da fazenda, e a maioria dos abrigos era localizada em interior de floresta (Fig. 4).

Todos os abrigos diurnos encontrados foram em ocos de árvores (Fig. 5), entre 4,0 e 9,4 m do chão ($5,13 \pm 1,62$ m), pertencentes a seis espécies de plantas: *Caryocar brasiliense* (1 abrigo), *Dipteryx alata* (3 abrigos), *Enterolobium* sp. (1 abrigo), *Ficus* sp. (1 abrigo), *Hymenaea stigonocarpa* (1 abrigo) e *Sterculea apetala* (1 abrigo). Para o segundo abrigo do indivíduo BW não foi possível identificação da espécie do abrigo, pois a árvore utilizada por ele já estava morta, permanecendo apenas seu tronco. Os abrigos apresentavam apenas uma abertura. A altura das árvores variou entre 8,1 e 17,8 m ($11,6 \pm 3,5$ m) (Tabela 2).

Os indivíduos foram monitorados pelo tempo em que os transmissores ficaram presos, que variou de um a quatro dias ($2,5 \pm 1,1$ dias). As áreas de uso calculadas por meio do MPC 100% variaram entre 19,6 e 164,1 ha ($72,25 \pm 102,05$ ha). As distâncias lineares do abrigo ao ponto máximo de localização estimado para cada morcego variou entre 775 e 2250 m (1493 ± 650 m) (Fig. 6; Tabela 3). A maior área de uso registrada foi do indivíduo F, que utilizou uma área com maiores manchas de floresta, enquanto que as áreas utilizadas pelos outros três indivíduos estavam em regiões que apresentavam uma paisagem com vários fragmentos florestais pequenos (Fig. 7).

Durante o monitoramento de cada indivíduo foi possível observar que eles realizavam as mesmas rotas em todas as noites de monitoramento, traçando caminhos previsíveis. Em um primeiro período de atividade, percorriam a área em uma direção (esquerda ou direita) e em um segundo período da noite percorriam em sentido oposto, realizando essas mesmas rotas várias vezes durante esses períodos. Uma exceção foi o indivíduo F, que repetiu o mesmo circuito cerca de quatro vezes ao longo da noite. As rotas realizadas pelos indivíduos foram próximas aos seus abrigos, e durante o trajeto passavam pelo abrigo repetidas vezes. Ao final do período de atividade, os indivíduos sempre retornavam para o mesmo abrigo.

Distribuição dos recursos.- Foram registradas 10 espécies de plantas pertencentes a seis famílias, cujas flores ou frutos são potenciais fontes alimentares para *A. planirostris*. A espécie mais abundante em bordas de floresta foi *H. stigonocarpa* (n=66) e no interior de floresta foi *B. unguolata* (n=66), representando 30,9 e 22,13 por cento das plantas registradas, respectivamente (Tabela 4).

A análise gráfica gerada pelo NMDS mostrou uma pequena variação de espécies entre áreas de borda e interior de floresta (Fig. 8), indicando que as variações verticais e horizontais, em relação aos eixos do gráfico, foram evidenciadas pela baixa riqueza e abundância de espécies encontradas nas parcelas que se apresentaram mais distantes do agrupamento.

Os resultados da ANOSIM evidenciaram a existência de diferenças significativas na composição de espécies de plantas de borda e interior de fragmentos ($R=0,193$, $P=0,002$), apresentando maior similaridade de espécies dentro de cada amostra individualmente (borda e interior) do que entre elas (Fig. 9).

Dentro da área de uso dos indivíduos, as espécies de plantas apresentaram diferentes abundâncias e composição, entre borda e interior de floresta, com algumas espécies presentes apenas em um dos habitats (Tabela 5).

Seleção de habitat.- As análises pelo modelo de RSF indicaram que os indivíduos selecionaram, dentro de suas áreas de uso, áreas de borda de floresta e áreas de campo de gramíneas, e evitaram áreas de interior de floresta. Para áreas de campo florestado não foi verificado seleção dos indivíduos para o habitat, indicando sua utilização conforme a disponibilidade dentro de suas áreas de uso (Fig. 9).

DISCUSSÃO

Área de uso.- O tamanho das áreas de uso encontradas no presente estudo foi menor do que o esperado para morcegos de porte médio como *A. planirostris*. Era esperado que as áreas de uso dos indivíduos fossem maiores do que de espécies menores, pois acredita-se em uma tendência de que morcegos com maior massa possuam maiores áreas de uso (Fenton 1997). Porém, quando comparadas a outras espécies de filostomídeos menores, a área de uso encontrada neste estudo pode ser considerada pequena. Bernard & Fenton (2003) encontraram para uma fêmea e um macho de *Carollia perspicillata* na Amazônia brasileira, áreas de 155 e 320 ha, respectivamente. Para fêmeas de *Sturnira lilium* na Bolívia, Loayza & Loiselle (2008) verificaram áreas de uso variando entre 123,2 e 408,6 ha, e para *Glossophaga soricina*, no Brasil, variou entre 427 e 893,6 ha (Aguilar *et al.* 2014).

É possível que o tamanho das áreas de uso encontradas possa estar relacionado com o número de dias de monitoramento dos indivíduos, que comparado com outros estudos mostraram-se menores (Bernard & Fenton 2003, Loayza & Loiselle 2008, Trevelin *et al.* 2013). No presente estudo este fator foi ocasionado principalmente pelo curto tempo em que os transmissores permaneceram aderidos aos indivíduos, o que variou de um a

quatro dias. Carter *et al.* (2009) sugeriu que colas utilizadas para aderir o transmissor aos morcegos em condições secas, como a região do Pantanal, possuem uma menor durabilidade do que em condições úmidas. Assim, pode ser que o aumento da quantidade de dias amostrados possa refletir em um aumento da área de uso dos indivíduos.

De modo geral, os indivíduos apresentaram movimentos repetidos durante os dias de monitoramento realizando rotas de forrageio próximas ao abrigo e sempre retornando a ele, repetindo os mesmos trajetos várias vezes durante cada noite. O que pode sugerir que indivíduos machos utilizem áreas de uso próximas ao abrigo possibilitando um retorno rápido ao mesmo para defendê-lo de possíveis invasores e, assim, suas áreas de uso seriam menores que áreas de fêmeas, uma vez que essas não apresentam comportamento de defesa do abrigo e podem voar distâncias maiores, não se restringindo a permanecerem próximas ao abrigo. Morrison & Handley (1991) e Ortega & Arita (1999), verificaram que machos de *Artibeus jamaicensis* apresentavam esse tipo de comportamento de defesa do abrigo, realizando rotas de forrageamento próximas a ele e permanecendo não muito distantes quando em repouso.

A atividade dos morcegos *A. planirostris* no Pantanal apresentou padrões similares a rotas de forrageamento (“*trap line*”), descritos para morcegos nectarívoros (Heithaus *et al.* 1974). Esse comportamento refere-se à memorização da localização de uma série de flores pelos morcegos, e assim, visitam-nas repetidas vezes em intervalos regulares.

Seleção de habitat.- Era esperado que os indivíduos estivessem selecionando áreas de interior de floresta, como já relatado para outros morcegos da família Phyllostomidae na floresta Atlântica, *A. lituratus* e *C. perspicillata*, que preferem áreas florestais (Trevelin *et al.* 2013). Porém, nossos resultados indicaram que os indivíduos selecionaram áreas de borda de floresta e áreas de campo, o que pode ser um indício de que o ambiente do Pantanal possa ter favorecido a presença da espécie nesses tipos de habitats, por possuir uma vegetação bastante heterogênea apresentando várias áreas de campo naturais (Rodela 2006) e manchas florestais estreitas, contendo assim, grande extensão de bordas de fragmento.

Os principais recursos descritos para *A. planirostris* no Pantanal são espécies das famílias Moraceae (*F. crocata* e *F. obtusifolia*), Urticaceae (*C. pachystachya*), Fabaceae (*B. unguolata* e *H. stigonocarpa*) e Caryocaraceae (*C. brasiliense*) (Munin *et al.* 2012). Como já registrado em outros estudos (Pott & Pott 1994), essas espécies são muito frequentes na região do Pantanal e apresentaram grande abundância na área de estudo, se concentrando principalmente em bordas de floresta. Plantas do gênero *Ficus* e *Cecropia* são consideradas espécies de estádios iniciais de sucessão ecológica, principalmente por conseguirem se desenvolver em locais com intensa iluminação solar (Budowski 1965), e assim como

Bauhinia unguolata, são frequentemente encontradas em bordas de áreas perturbadas (Webb & Bawa 1985).

Plantas como *C. pachystachya* e *F. crocata* apresentam uma contínua produção de frutos ao longo de todo o ano (Dutra *et al.* 2009, Vidotto 2010, Paiva *et al.* 2013), estratégia que resulta em uma disponibilidade constante de frutos dessas espécies para os indivíduos locais. A espécie *B. unguolata* apresenta seu período de floração no Pantanal durante todo o período de seca (Munin *et al.* 2012). Assim, essas espécies tornam-se recursos importantes por serem umas das poucas espécies consumidas por morcegos que se encontram floridas ou frutificadas neste período (Araújo & Sazima 2003, Oliveira 2006, Dutra *et al.* 2009, Fernandes 2009, Salis *et al.* 2009, Vidotto 2010, Munin *et al.* 2012, Paiva *et al.* 2013).

Hymenaea stigonocarpa e *C. brasiliense*, que também estão entre os principais recursos utilizados por morcegos na região do Pantanal, são espécies tipicamente encontradas em formações abertas (Lorenzi 2000), e na área de estudo estavam presentes próximos a bordas de floresta, com poucos indivíduos solitários no meio do campo de gramíneas. Portanto, a seleção do habitat “campo de gramíneas” por *A. planirostris* pode estar mais relacionada com a utilização dos recursos presentes neste habitat, mas ainda assim próximas às bordas de floresta, do que com a utilização dos recursos que estão mais distantes dos fragmentos. Levando em consideração que a utilização de recursos pelos morcegos em áreas abertas pode aumentar o seu risco de predação, os indivíduos tendem a evitar a utilização de recursos presentes nessas áreas, forrageando em ambientes onde eles são menos evidentes e com maiores chances de escapar de possíveis predadores, como por exemplo, perto de linhas de árvores e bordas da floresta (De Jong 1994, Verboom & Spoelstra 1999).

Além disso, o resultado da seleção do habitat de campo de gramíneas pode também estar mais relacionado com o deslocamento dos indivíduos entre os fragmentos, do que com a utilização de recursos presentes dentro do habitat. Durante o forrageio dos indivíduos entre as manchas florestais, os animais sobrevoam áreas de campos de gramíneas. O que pode ter influenciado os resultados obtidos a partir da triangulação, uma vez que os pontos para a sua realização podem ter sido tomados durante o deslocamento dos indivíduos para chegarem às áreas em que realmente estão utilizando algum recurso.

De acordo com a fenologia de frutificação e floração descritas para as espécies utilizadas como recursos, encontradas dentro das áreas de uso dos indivíduos no Pantanal, podemos observar uma variação da disponibilidade para cada indivíduo. O indivíduo F apresentou sua área de uso em uma região que possui manchas florestais com maior extensão e teve sua área de uso tomada durante período considerado intermediário. Os únicos recursos disponíveis estavam presentes em interior de floresta. Sugerindo que este indivíduo possa ter uma maior área de uso por precisar se deslocar maiores distâncias para

chegar até seus recursos no interior. Já os indivíduos R, M e E utilizam uma paisagem mais fragmentada da área com manchas florestais de pequenas extensões. Sugerindo assim, que independente de seus recursos estarem disponíveis em áreas de borda ou interior de floresta, não precisariam se deslocar grandes distâncias para encontrar seu alimento, uma vez que estes estão em fragmentos menores.

Apesar de a análise de seleção de habitat indicar que os indivíduos não estão selecionando áreas de interior de floresta, os resultados da distribuição de recursos dentro das áreas de uso de cada indivíduo, que não mostraram uma grande diferença entre borda e interior de floresta, podem indicar a utilização deste habitat como uma fonte de recursos para os morcegos. E assim, sugerir que eles não estão se deslocando pelo interior de floresta, mas sim pelas bordas, e também utilizam o interior como fonte de recurso.

Entretanto, apesar de evitarem o habitat de interior de floresta, os indivíduos utilizaram principalmente essas regiões para seus abrigos diurnos, em áreas não muito distantes de bordas de floresta. A localização dos abrigos em habitat florestado pode estar relacionada com a diminuição do risco de predação. A presença de árvores próximas ao abrigo pode fornecer cobertura contra predadores, pois ao saírem a cobertura da vegetação pode reduzir a probabilidade de detecção dos indivíduos pelos potenciais predadores (Jenkins *et al.* 1998), principalmente para morcegos jovens que possuem capacidade de voo ainda reduzido (Racey & Swift 1985). Somado a isso, os resultados sugerem que os indivíduos possam ter reduzido as distâncias entre suas áreas de forrageio e seus abrigos de acordo com a disponibilidade de recursos neste habitat. Segundo Altringham (2011), se um morcego possui uma oferta de recursos amplamente e densamente distribuída em uma área, ele não precisa percorrer grandes distâncias a partir de seu abrigo para encontrar alimento, podendo voltar várias vezes a esses locais, tal como foi observado no presente estudo. Rothenwöhler *et al.* (2011) verificou para indivíduos de *Glossophaga commissarisi*, uma redução do tamanho da área de uso utilizada (variando entre 7,4 e 23,9 ha) em resposta a alta disponibilidade de néctar utilizados como recurso pelos indivíduos, que estavam concentrados em uma pequena na região.

Nossos resultados mostraram que apesar da seleção de habitat estar relacionada com a disponibilidade e distribuição de recursos nos habitats, o tamanho das áreas de uso dos indivíduos não foi explicado por esses fatores, mas provavelmente relacionado com o tamanho das manchas florestais em cada área. Contudo, foram considerados apenas os recursos utilizados pelo gênero *Artibeus* que são conhecidos em literatura. A maioria dos frutos consumidos é de espécies que possuem sementes pequenas o suficiente para serem ingeridas pelos morcegos e excretadas em suas fezes. Porém, podem existir outros tipos de recursos utilizados que ainda não são conhecidos por não ser possível a sua identificação nas fezes. E assim, esses recursos desconhecidos podem estar também influenciando na

seleção dos habitats, mas por não se ter informações de seu consumo não estão sendo considerados neste estudo. Além disso, outros fatores comportamentais desconhecidos, ou não analisados, no estudo podem estar também influenciando o tamanho e seleção das áreas de uso dos indivíduos de *Artibeus planirostris*.

REFERÊNCIAS

- ADÂMOLI, J. 1981. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito Complexo do Pantanal. *Soc. Bras. Bot.* 32: 109-119.
- AGUIAR, L. M. S., E. BERNARD, E R. B. MACHADO. 2014. Habitat use and movements of *Glossophaga soricina* and *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Neotropical savannah. *Zoologia* 31(3): 223-229.
- ALCOCK, J. 1993. *Animal behavior: an evolutionary approach*, 5nd edição. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- ALHO, C. J. R. 2008. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. *Braz. J. Biol.* 68(4): 957-966.
- ALHO, C. J. R., G. CAMARGO, E E. FISCHER. 2011a. Terrestrial and aquatic mammals of the Pantanal. *Braz. J. Biol.* 71(1): 297-310.
- ALHO, C. J. R., E. FISCHER, L. F. OLIVEIRA-PISSINI, E C. F. SANTOS. 2011b. Bat-species richness in the Pantanal floodplain and its surrounding uplands. *Braz. J. Biol.* 71(1): 311-320.
- ALTRINGHAM, J. D. 2011. *Bats: from evolution to conservation*. Oxford University Press Inc, New York, New York.
- ARAUJO, A. C., E M. SAZIMA. 2003. The assemblage of flowers visited by hummingbirds in the "capões" of southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Flora* 198(6): 427-435.
- BARCLAY, R. M. R., E G. P. BELL. 1988. Marking and observational techniques. *In* T. H. Kunz (Ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, pp. 59-76. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- BERNARD, E., E M. B. FENTON. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in Central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 35(2): 262-277.
- BREDT, A., W. UIEDA, E W. A. PEDRO. 2012. Plantas e morcegos: na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana. *Redes de Sementes do Cerrado*, Brasília, DF.
- BRIGHAM, R. M. 2004. Transmitter attachment for small insectivorous bats (<30g). *In* Disponível em <http://www.holohil.com> acesso em janeiro de 2004.
- BRITSKI, H. A., K. Z. S. SILIMON, E B. S. LOPES. 1999. *Peixes do Pantanal. Manual de identificação*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Corumbá, Mato Grosso do Sul.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba* 15(1): 40-42.

- CAMARGO, G. 2002. Riqueza e diversidade de morcegos (Chiroptera - Mammalia) no Pantanal Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.
- CARTER, T. C., T. J. SICHMELLER, E M. G. HOHMANN. 2009. A field- and laboratory-based comparison of adhesives for attaching radiotransmitters to small insectivorous bats. *Bat Res. News* 50(4): 81-86.
- CUNHA, N. C., A. POTT, E A. R. GONÇALVES. 1986. Solos calcimórficos da sub-região do Abobral, Pantanal Mato-Grossense. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul.
- DAMASCENO, G. A. JR., M. A. O. BEZERRA, I. M. BORTOLOTTI, E A. POTT. 1996. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. *In* II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio Econômicos do Pantanal: Manejo e Conservação, pp. 74-75.
- DE JONG, J. 1994. Distribution patterns and habitat use by bats in relation to landscape heterogeneity, and consequences for conservation. Tese de doutorado. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suécia.
- DUTRA, V. F., M. F. VIEIRA, F. C. P. GARCIA, E H. C. LIMA. 2009. Fenologia reprodutiva, síndromes de polinização e dispersão em espécies de Leguminosae e dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60(2): 371-387.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). 1997. Plano de utilização da fazenda Nhumirim. B. M. A. Soriano, H. Oliveira, J. B. Catto, J. A. Comastri Filho, S. Galdino, S. M. Salis (Eds.).
- FENTON, M. B. 1997. Science and the conservation of bats. *J. Mammal.* 78(1): 1–14.
- FERNANDES, G. A. 2009. Fenologia de frutificação e dispersão de sementes por morcegos em mata semidecídua em mesorregião do Pantanal, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.
- FISCHER, E., C. F. SANTOS, L. F. A. C. CARVALHO, G. CAMARGO, N. F. CUNHA, M. SILVEIRA, M. O. BORDIGNON, E C. L. SILVA. 2015. Bat fauna of Mato Grosso do Sul, southwestern Brazil. *Biota Neotrop.* 15(2): 1-17.
- FLEMING, T. H. 1991. The relationship between body size, diet, and habitat use in frugivorous bats, genus *Carollia* (Phyllostomidae). *J. Mammal.* 72(3): 493-501.
- FLEMING, T. H., E E. R. HEITHAUS. 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. *J. Mammal.* 67(4): 660-671.
- GARSHELIS, D. L. 2000. Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection and importance. *In* L. Boitani e T.K. Fuller (Eds.). *Research techniques in animal ecology: controversies and consequences*, pp.11-164. Columbia University Press, New York, New York.
- GONÇALVES, F. H. M. 2010. Morcegos vetores de pólen e dispersores de semente no Pantanal. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.

- HEITHAUS, E. R., E T. H. FLEMING. 1978. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perspicillata* (Phyllostomatidae). *Ecol. Monograph*. 48(2): 127-143.
- HEITHAUS, R. R., P. A. OPLER, E H. G. BAKER. 1974. Bat activity and pollination of *Bauhinia pauletia*: plant-pollinator coevolution. *Ecology* 55(2): 412-419.
- IBGE. Mapa de Biomas e de Vegetação. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm> acesso em novembro de 2015 .
- JACOB, A. A., E R. RUDRAN. 2003. Rádio telemetria em estudos populacionais. *In* L. Jr. Cullen, R. Rudran, e C. Valladares-Padua (Eds.). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*, pp. 327-367. Editora UFPR, Curitiba, Paraná.
- JENKINS, E. V., T. LAINE, S. E. MORGAN, K. R. COLE, E J. R. SPEAKMAN. 1998. Roost selection in the pipistrelle bat, *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae), in northeast Scotland. *Anim. Behave.* 56(4): 909-917.
- JOHNSON, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61(1): 65-71.
- KUNZ, T. H., E M. B. FENTON. 2003. *Bat ecology*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- LOAYSA, A. P., E B. A. LOISELLE. 2008. Preliminary information on the home range and movement patterns of *Sturnira lilium* (phyllostomidae) in a naturally fragmented landscape in Bolivia. *Biotropica* 40(5): 630-635.
- LORENZI, H. 2000. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*, 3rd edição Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.
- MANLY, B. F. J., L. L. McDONALD, D. L. THOMAS, T. L. McDONALD, E W. P. ERICKSON. 2002. *Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies*, 2nd edição. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- MCNAB, B. K. 1980. Food habits, energetics, and the population biology of mammals. *Am. Nat.* 116(1): 106–124.
- MEYER, C. F. J., M. WEINBEER, E E. KALKO. 2005. Home-range size and spacing patterns of *Macrophyllum macrophyllum* (Phyllostomidae) foraging over water. *J. Mammal.* 86(3): 587-598.
- MOHR, C. O. 1947. Table of equivalent populations of North American mammals. *Am. Midl. Nat.* 37(1): 223-249.
- MORRIS, D. W. 2003. Toward an ecological synthesis: a case for habitat selection. *Oecologia* 136(1): 1-13.
- MORRIS, D. W. 1987. Spatial scale and the cost of density-dependent habitat selection. *Evol. Ecol.* 1(4): 379-388.
- MORRISON, D. W., E C. O. JR. HANDLEY. 1991. Roosting behavior. *In* C. O. Jr Handley, D. E. Wilson, e A. L. Gardner (Eds.). *Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá*, pp.131-135. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

- MUNIN, R. L., FISCHER E. E GONÇALVES F. 2012. Food habitats and dietary overlap in a phyllostomid bat assemblage in the Pantanal of Brazil. *Acta Chiropt.* 14(1): 195-204.
- NUNES, A. P. 2011. Quantas espécies de aves ocorrem no Pantanal brasileiro? *Atual. Ornitol.* 160: 45- 54.
- OLIVEIRA, A. K. M., E F. T. F. LEMES. 2010. *Artibeus planirostris* como dispersor e indutor de germinação em uma área do Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ver. Bras. Biociênc.* 8(1): 49-52.
- OLIVEIRA, R. 2006. Secreção de néctar e atividade de morcegos em *Hymenaea stigonocarpa* (Leguminosae-Caesalpinioideae) no Pantanal da Nhecolândia e remanescente urbano de cerrado, Mato Grosso do Sul. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.
- ORTEGA, J, E H. T. ARITA. 1999. Structure and social dynamics of harem groups in *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera:Phyllostomidae). *J. Mammal.* 80(4): 1173-1185.
- PAIVA, L. V., J. RAGUSA-NETTO, E L. F. FRANÇA. 2013. Disponibilidade de alimento e abundância de *Ortalis canicollis* durante a estação seca em matas no Pantanal Sul, Brasil. *Neotrop. Biol. Conserv.* 8(1): 31-40.
- POTT, A., E V. J. POTT. 1994. Plantas do Pantanal. Embrapa, Brasília, DF.
- POWELL, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. In L. Boitani e Fuller TK (Eds.). *Research techniques in animal ecology: controversies and consequences*, pp. 65–110. Columbia University Press, New York, New York.
- RACEY, P. A., E S. M. SWIFT. 1985. Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. I. Foraging Behavior. *J. Anim. Ecol.* 54(1): 205-215.
- REIS, N. R., A. L. PERACCHI, W. A. PEDRO, E I. P. LIMA. 2007. Morcegos do Brasil Nelio R. dos reis, Londrina, Paraná.
- RODELA, L. G. 2006. Unidades de vegetação e pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Brasil.
- ROTHENWÖHRER, C., N. I. BECKER, E M. TSCHAPKA. 2011. Resource landscape and spatio-temporal activity patterns of a plant-visiting bat in Costa Rican lowland rainforest. *J. Zool.* 283(2): 108-116.
- SALIS, S. M., V. D. A. REIS, E A. N. MARCONDES. 2009. Floração de espécies apícolas no Pantanal baseada em informações de herbário e literatura. *Boletim de Pesquisa Embrapa Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul.*
- SANTOS, C. F. 2010. Comunidades de morcegos sob diferentes intensidades de impacto da pecuária no Pantanal, Mato Grosso de Sul, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil.
- SILVA, J. S. V., E M. M. ABDON. 1998. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas subregiões. *Pesq. Agropec. Bras.* 33: 1703-1711.

- SORIANO, B. M. A., E M. J. M. ALVES. 2005. Boletim agrometeorológico ano 2002 para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Série Documentos EMBRAPA-CPAP, 76: 1-29.
- SOUZA, L. G. DE. 1978. Bacia do Paraguai: geografia e história. Departamento de Documentação e Divulgação, Brasília, DF.
- STRÜSSMANN, C., R. A. K. RIBEIRO, V. L. FERREIRA, E A. F. BÉDA. 2007. Herpetofauna do Pantanal brasileiro. In L. B. Nascimento e M. E. Oliveira (Eds.). Herpetologia no Brasil II, pp.66-84. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- TEIXEIRA, R. C., C. E. CORRÊA, E E. FISCHER. 2009. Frugivory by *Artibeus jamaicensis* (Phyllostomidae) bats in the Pantanal, Brazil. Stud. Neotrop. Fauna E 44(1): 7-15.
- THOMAS, D. L., E. J. TAYLOR. 1990. Study designs and tests for comparing resource use and availability. J. Wildl. Manage. 54(2): 322–330.
- TREVELIN, L. C., M. SILVEIRA, M. PORT-CARVALHO, D. H. HOMEM, E A. P. CRUZ-Neto. 2013. Use of space by frugivorous bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in a restored Atlantic forest fragment in Brazil. Forest Ecol. Manag. 291: 136-143.
- VERBOOM, B., E K. SPOELSTRA. 1999. Effects of food abundance and wind on the use of tree lines by a insectivorous bat *Pipistrellus pipistrellus*. Can. J. Zool. 77(9): 1393-1401.
- VIDOTTO, C. 2010. Chuva de sementes dispersa por aves e morcegos em capões do Pantanal do Miranda-Abobral, Mato Grosso do Sul. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.
- WALSH, A. L., E S. HARRIS. 1996. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. J. Appl. Ecol. 33(3): 508-518.
- WEBB, C. J., E K. S. BAWA. 1985. Patterns of fruit and seed production in *Bauhinia unguolata* (Leguminosae). Plant. Syst. Evol. 151(1/2): 55-65.
- WHITE, G. C., E R. A. GARROTT. 1990. Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data. Academic Press, London, Inglaterra.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Indivíduos de *Artibeus planirostris* capturados entre os anos 2009 e 2015 na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

| Indivíduo | Sexo | Número de abrigos | Monitoramento |
|-----------|------|-------------------|----------------------|
| E | M | - | Sim |
| MJ | M | 1 | Queda do transmissor |
| M | M | 1 | Sim |
| R | M | 1 | Sim |
| CE | F | - | Perda do sinal |
| MR | F | 1 | Queda do transmissor |
| P | F | - | Perda do sinal |
| AL | F | - | Perda do sinal |
| F | M | 1 | Sim |
| DB | F | - | Perda do sinal |
| SJ | M | - | Perda do sinal |
| AM | F | 1 | Queda do transmissor |
| CP | M | 1 | Defeito no receptor |
| G | M | 1 | Mudança de abrigo |
| BW | M | 2 | Mudança de abrigo |

Tabela 2. Abrigos localizados dos indivíduos de *Artibeus planirostris* capturados, entre os anos 2009 e 2015, que receberam transmissores na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Tipo: tipo do abrigo (oco ou folhagem); Local: habitat em que o abrigo se localiza, (Campo de gramíneas, borda ou interior de floresta); Altura da abertura: altura medida do chão até a abertura do abrigo.

| Indivíduo | Tipo | Local | Espécie | Altura da árvore (m) | Altura da abertura (m) | DAP (m) |
|-----------|------|----------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------|
| F | Oco | Campo | <i>Hymeneae stigonocarpa</i> | 17,8 | 4,08 | 0,47 |
| M | Oco | Interior | <i>Dipteryx alata</i> | 8,5 | 4 | 0,38 |
| R | Oco | Interior | <i>Dipteryx alata</i> | 8,1 | 4,4 | 0,22 |
| MJ | Oco | Interior | <i>Dipteryx alata</i> | 9,9 | 4,8 | 0,62 |
| C | Oco | Borda | <i>Caryocar brasilienses</i> | 10,5 | 4,6 | 0,35 |
| A | Oco | Interior | <i>Sterculea apetala</i> | 16,5 | 5,9 | 0,58 |
| G | Oco | Interior | Não identificado | 13,2 | 3,9 | 0,28 |
| BW | Oco | Borda | <i>Ficus</i> sp. | 8,4 | 5,13 | 0,33 |
| MR | Oco | Interior | <i>Enterolobium</i> sp. | - | 9,4 | 0,56 |

Tabela 3. Indivíduos de *Artibeus planirostris* monitorados, entre os anos 2009 e 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Distância máxima: distância entre o ponto de captura e o ponto de localização mais distante da área de uso.

| Indivíduo | Área de uso (ha) | Monitoramento | | | Distância máxima (m) |
|-----------|---------------------|---------------|----------|------|-------------------------|
| | | Dias | Mês | Ano | |
| E | 19,6 | 3 | Junho | 2009 | 1145 |
| M | 74,4 | 4 | Agosto | 2009 | 1535 |
| R | 30,9 | 2 | Setembro | 2009 | 775 |
| F | 164,1 | 1 | Maio | 2014 | 2520 |

Tabela 4. Espécies de plantas utilizadas como recursos por *Artibeus planirostris* coletadas nas parcelas de borda e interior de floresta, entre maio e agosto de 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

| Família | Espécie | % | Abundância | |
|---------------|-------------------------------------|------------|------------|------------|
| | | | Borda | Meio |
| Caryocaraceae | | | | |
| | <i>Caryocar brasiliense</i> | 13,94 | 31 | 15 |
| Fabaceae | | | | |
| | <i>Bauhinia unguolata</i> | 22,13 | 7 | 66 |
| | <i>Dipteryx alata</i> | 4,24 | 2 | 12 |
| | <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | 30,90 | 66 | 36 |
| Loranthaceae | | | | |
| | <i>Pssitacanthus corynocephalus</i> | 1,81 | 5 | 1 |
| Moraceae | | | | |
| | <i>Ficus citrifolia</i> | 7,90 | 0 | 26 |
| | <i>Ficus crocata</i> | 2,12 | 2 | 5 |
| | <i>Ficus obtusifolia</i> | 1,51 | 1 | 4 |
| Myrtaceae | | | | |
| | <i>Psidium guineense</i> | 4,55 | 14 | 1 |
| Urticaceae | | | | |
| | <i>Cecropia pachystachya</i> | 10,90 | 26 | 10 |
| Total | | 100 | 154 | 176 |

Tabela 5. Abundância relativa das espécies de plantas encontradas nas parcelas de borda e interior de floresta, dentro das áreas de uso dos quatro indivíduos monitorados de *Artibeus planirostris* na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Ind: Indivíduo; *Bung*: *Bauhinia unguolata*; *Cbra*: *Caryocar brasiliense*; *Cpac*: *Cecropia pachystachya*; *Dala*: *Dipteryx alata*; *Fcit*: *Ficus citrifolia*; *Fcroc*: *Ficus crocata*; *Fobt*: *Ficus obtusifolia*; *Hsti*: *Hymenaea stigonocarpa*; *Pgui*: *Psidium guineense*; *Pcor*: *Pssitacanthus corynocephalus*.

| Ind. | Habitat | <i>Bung</i> | <i>Cbra</i> | <i>Cpac</i> | <i>Dala</i> | <i>Fcit</i> | <i>Fcroc</i> | <i>Fobt</i> | <i>Hsti</i> | <i>Pgui</i> | <i>Pcor</i> |
|------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| E | Borda | 0,04 | 0,17 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 0,36 | 0,21 | 0,06 |
| | Interior | 0,17 | 0,2 | 0,02 | 0,11 | 0,14 | 0 | 0 | 0,31 | 0,02 | 0 |
| M | Borda | 0,01 | 0,25 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,57 | 0 | 0 |
| | Interior | 0,02 | 0,15 | 0,06 | 0,11 | 0,13 | 0,04 | 0,04 | 0,4 | 0 | 0,02 |
| R | Borda | 0,06 | 0,2 | 0,06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 | 0 |
| | Interior | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 0 | 0 |
| F | Borda | 0,07 | 0,11 | 0,20 | 0,03 | 0 | 0,03 | 0,01 | 0,31 | 0,16 | 0,03 |
| | Interior | 0,52 | 0 | 0,07 | 0,02 | 0,21 | 0,04 | 0,02 | 0,08 | 0 | 0 |

LEGENDAS DE FIGURAS

Figura 1. Indivíduo de *Artibeus planirostris* capturado e monitorado, com rádio transmissor fixado sobre a região interescapular, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Figura 2. Método de triangulação dos pontos de localização dos indivíduos monitorados (A), na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Utilizando uma antena direcional “H” (B) conectada a um receptor (modelo IC-R20, Icom Inc.) (C).

Figura 3. Pares de parcelas distribuídas dentro da área de estudo na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Linhas pretas correspondem a parcelas localizadas em borda de floresta e linhas brancas correspondem a parcelas localizadas em interior de floresta.

Figura 4. Localização dos abrigos de indivíduos de *Artibeus planirostris*, de acordo com a classificação dos quatro tipos de habitats, capturados entre os anos 2009 e 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Figura 5. Abrigos dos indivíduos de *Artibeus planirostris*, capturados entre os anos 2009 e 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. As setas vermelhas indicam a abertura de cada abrigo. A: indivíduo A; B: Indivíduo B; C: Indivíduo C; D: Indivíduo G; E: Indivíduo M; F: Indivíduo MR; G: Indivíduo F; H: Indivíduo R; I: Indivíduo MJ.

Figura 6. Pontos de localização, pontos de captura e abrigo, dos quatro indivíduos de *Artibeus planirostris* monitorados na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Indivíduo F (A), indivíduo M (B), indivíduo R (C) e indivíduo E (D).

Figura 7. Área de uso gerada através do cálculo do Mínimo Polígono Convexo, de quatro indivíduos machos de *Artibeus planirostris* monitorados, entre os anos 2009 e 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Figura 8. Escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) por meio do índice de Bray-Curtis, das espécies de plantas encontradas nas parcelas de borda de floresta (cruzes e linha inteira) e interior de floresta (quadrados e linha tracejada), na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Figura 9. Análise de similaridade ANOSIM comparando a composição de espécies de plantas entre parcelas dos habitats borda e interior de floresta, e a composição de espécies dentro de cada habitat, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Figura 10. Seleção de habitat, estimado pelo modelo de *resource selection function* (RSF), relacionando a força de seleção e os quatro tipos habitats descritos, dos quatro indivíduos de *Artibeus planirostris* monitorados na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

LISTA DE FIGURAS



Figura 1. Indivíduo de *Artibeus planirostris* capturado e monitorado, com rádio transmissor fixado sobre a região interescapular, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

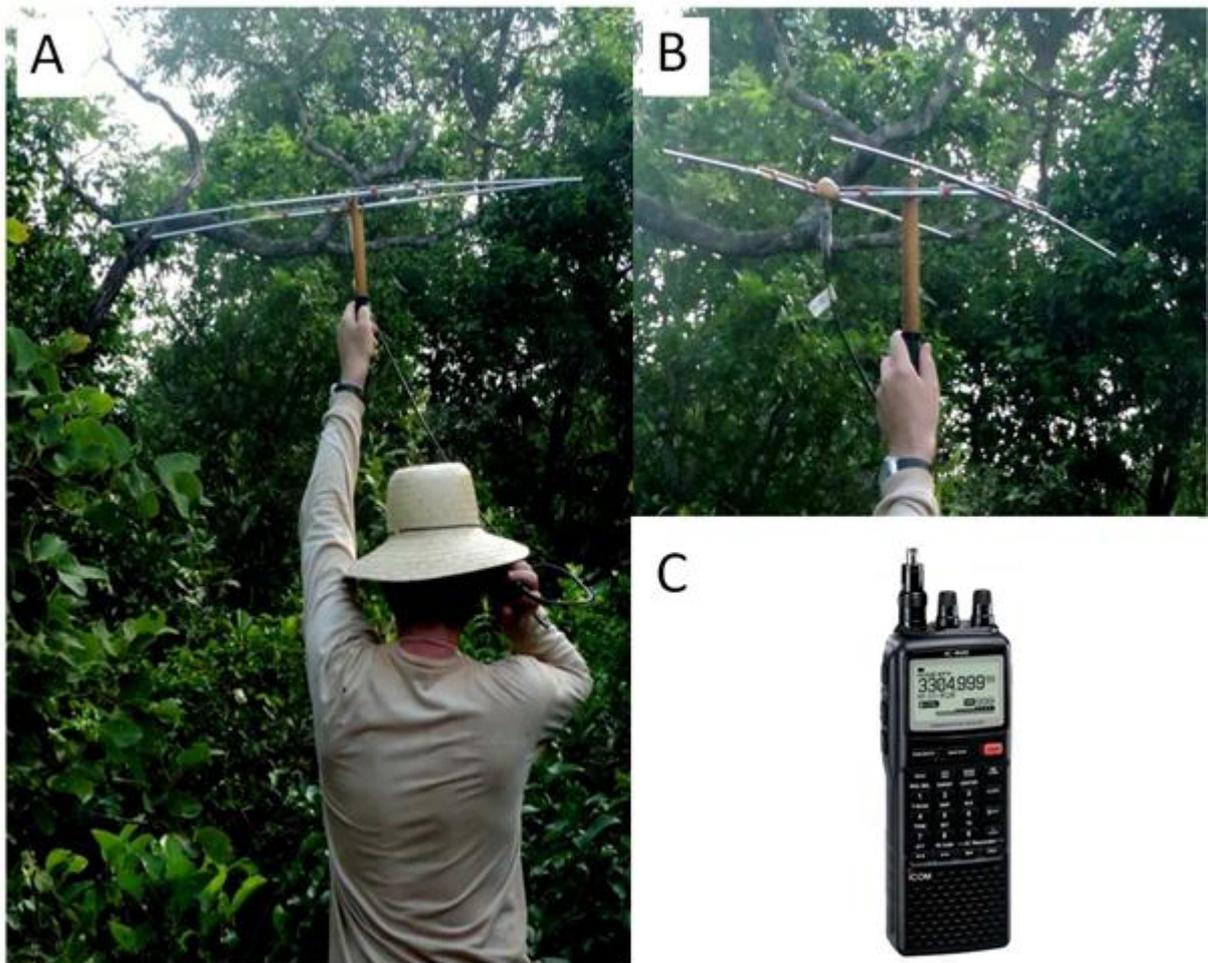


Figura 2. Método de triangulação dos pontos de localização dos indivíduos monitorados (A), na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Utilizando uma antena direcional “H” (B) conectada a um receptor (modelo IC-R20, Icom Inc.) (C).



Figura 3. Pares de parcelas distribuídas dentro da área de estudo na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Linhas pretas correspondem a parcelas localizadas em borda de floresta e linhas brancas correspondem a parcelas localizadas em interior de floresta.

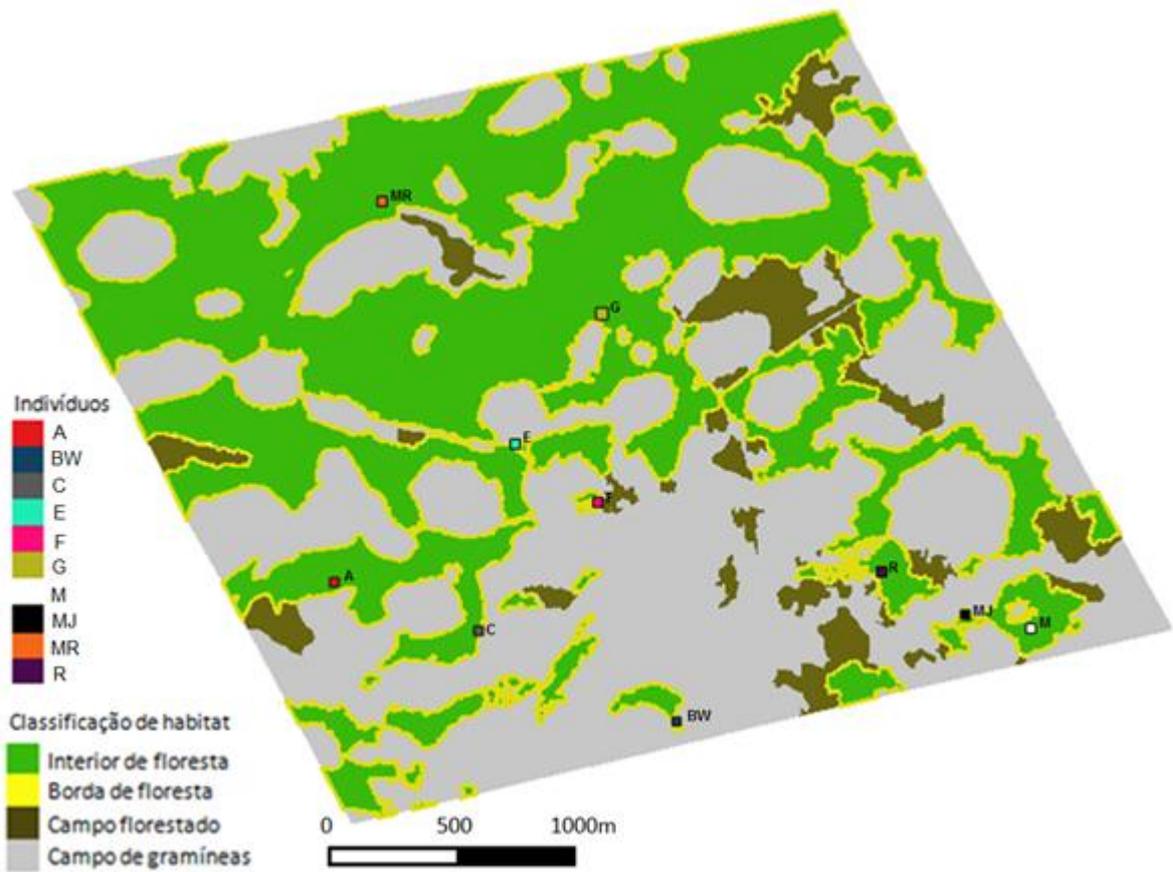


Figura 4. . Localização dos abrigos de indivíduos de *Artibeus planirostris*, de acordo com a classificação dos quatro tipos de habitats, capturados entre os anos 2009 e 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

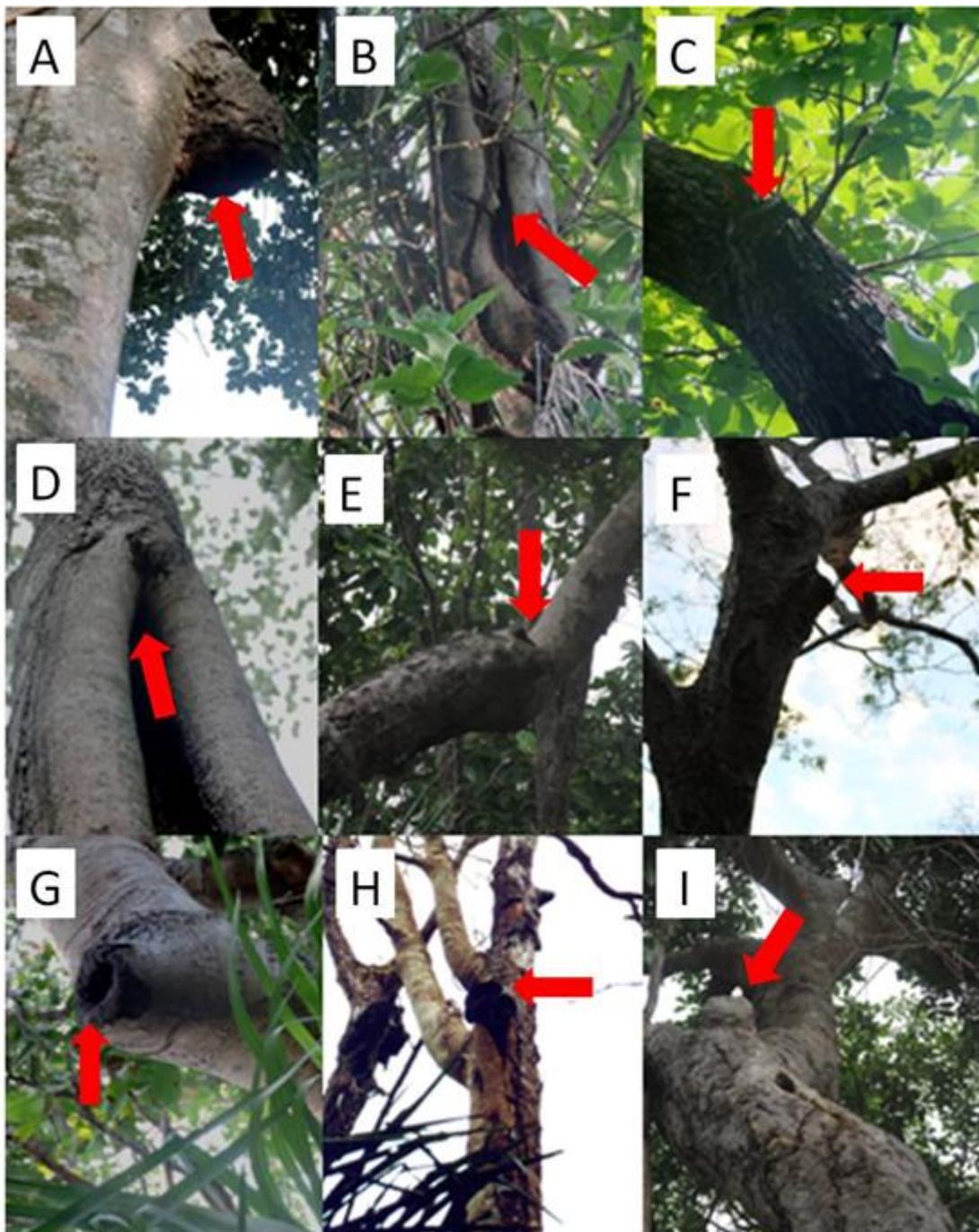


Figura 5. Abrigos dos indivíduos de *Artibeus planirostris*, capturados entre os anos 2009 e 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. As setas vermelhas indicam a abertura de cada abrigo. A: indivíduo A; B: Indivíduo B; C: Indivíduo C; D: Indivíduo G; E: Indivíduo M; F: Indivíduo MR; G: Indivíduo F; H: Indivíduo R; I: Indivíduo MJ.

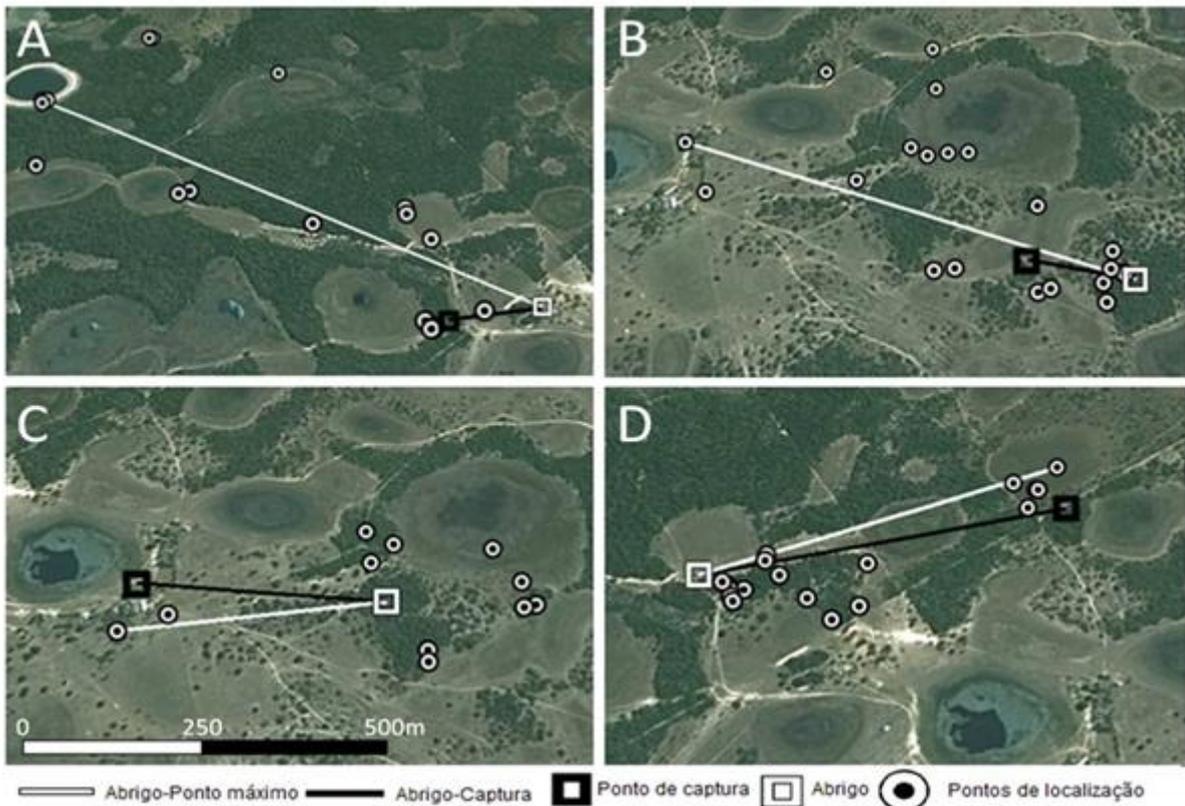


Figura 6. Pontos de localização, pontos de captura e abrigo, dos quatro indivíduos de *Artibeus planirostris* monitorados na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Indivíduo F (A), indivíduo M (B), indivíduo R (C) e indivíduo E (D).

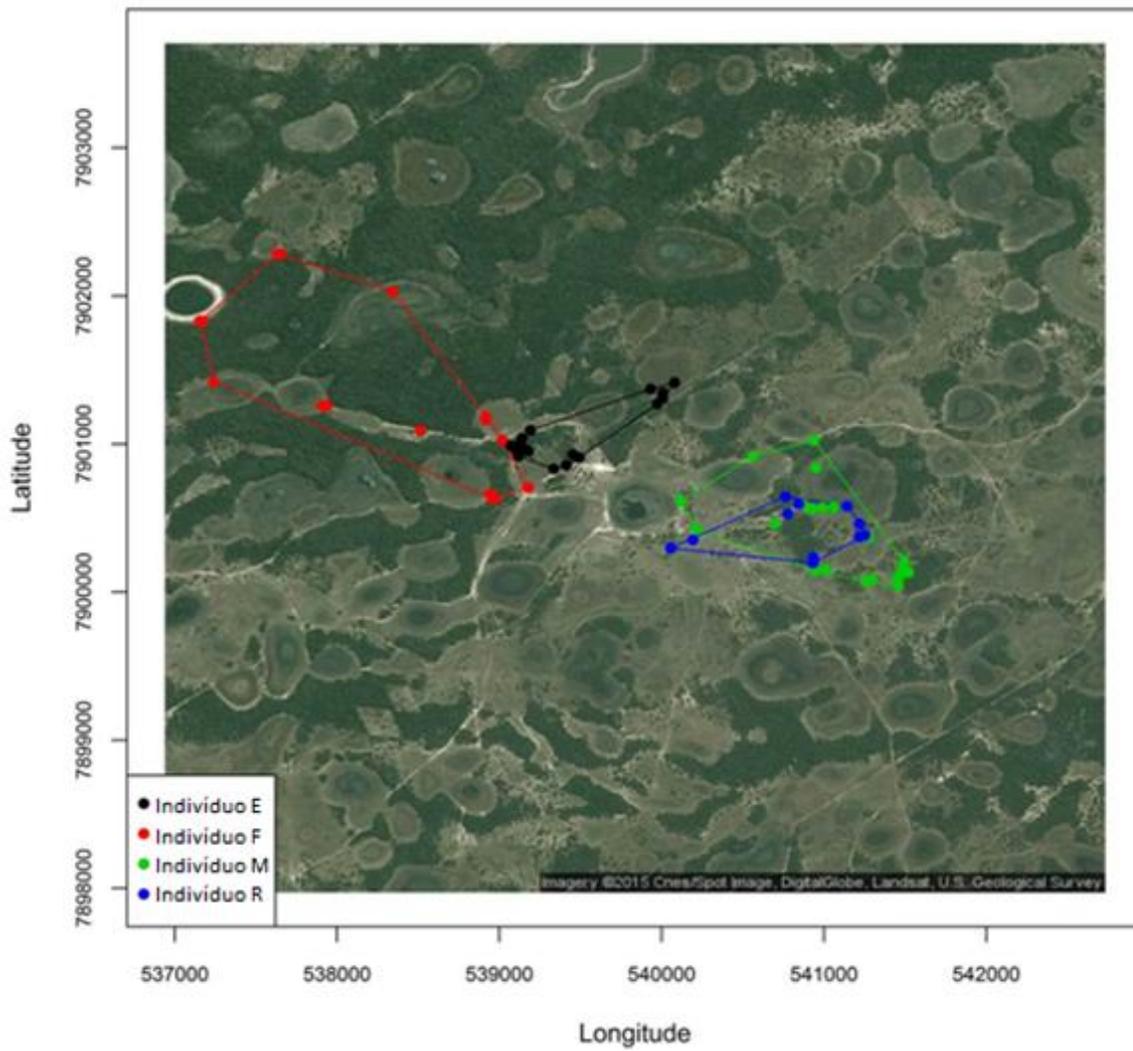


Figura 7. Área de uso gerada através do cálculo do Mínimo Polígono Convexo, de quatro indivíduos machos de *Artibeus planirostris* monitorados, entre os anos 2009 e 2015, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

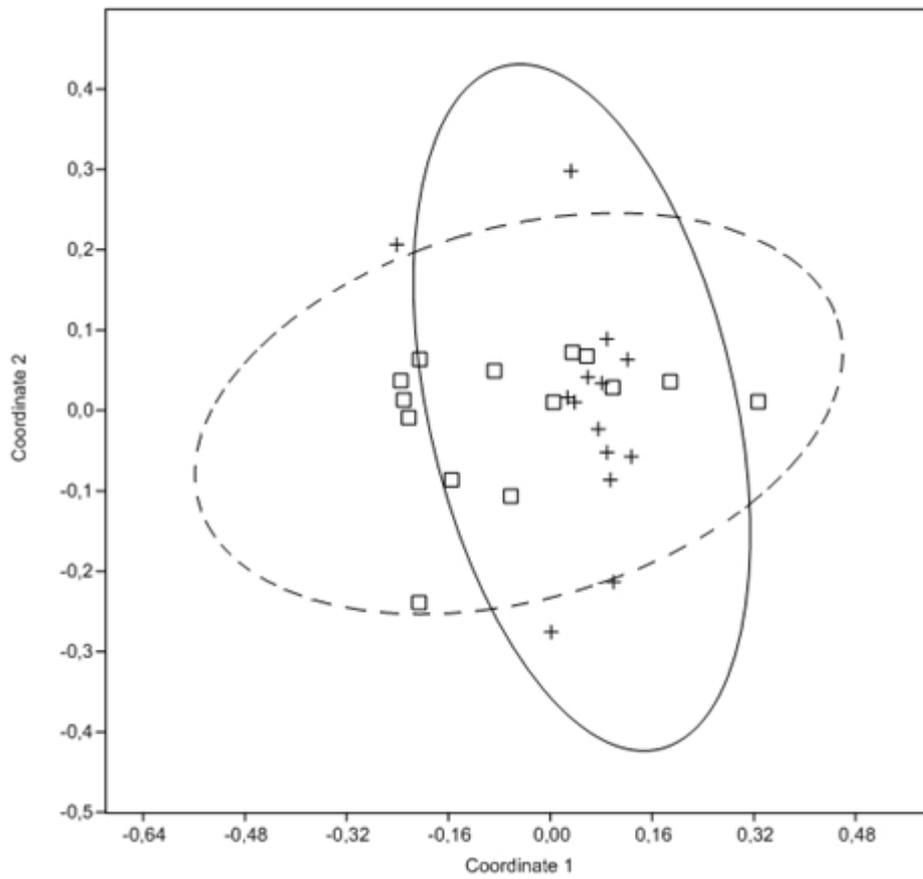


Figura 8. Escalonamento multidimensional não-métrico (NMS) por meio do índice de Bray-Curtis, das espécies de plantas encontradas nas parcelas de borda de floresta (cruzes e linha inteira) e interior de floresta (quadrados e linha tracejada), na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

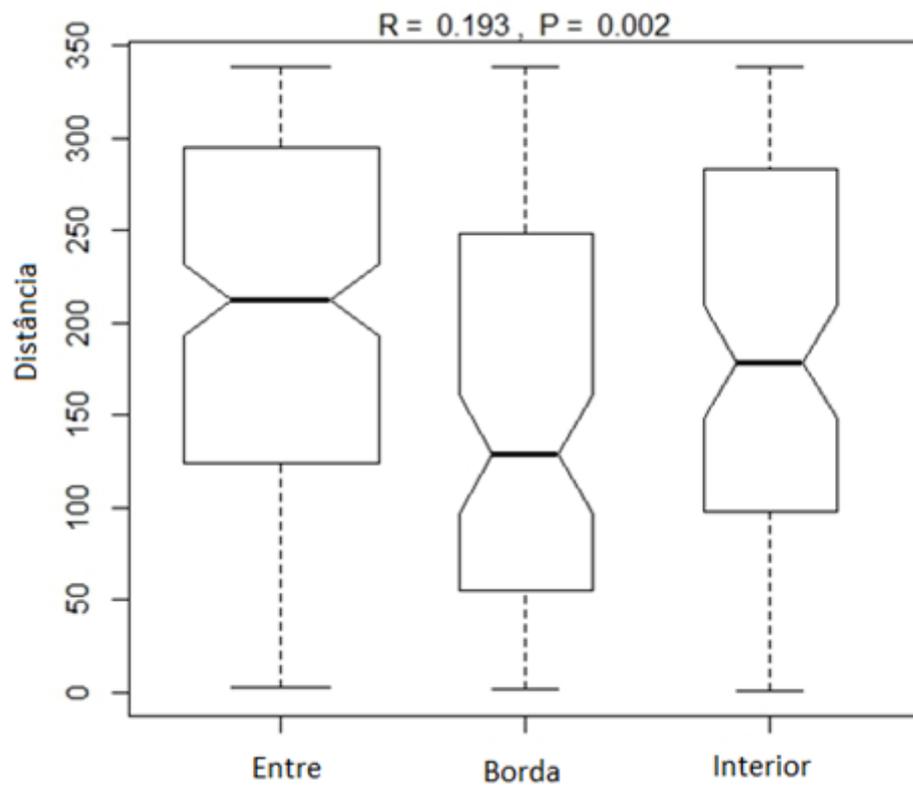


Figura 9. Análise de similaridade ANOSIM comparando a composição de espécies de plantas entre parcelas dos habitats borda e interior de floresta, e a composição de espécies dentro de cada habitat, na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

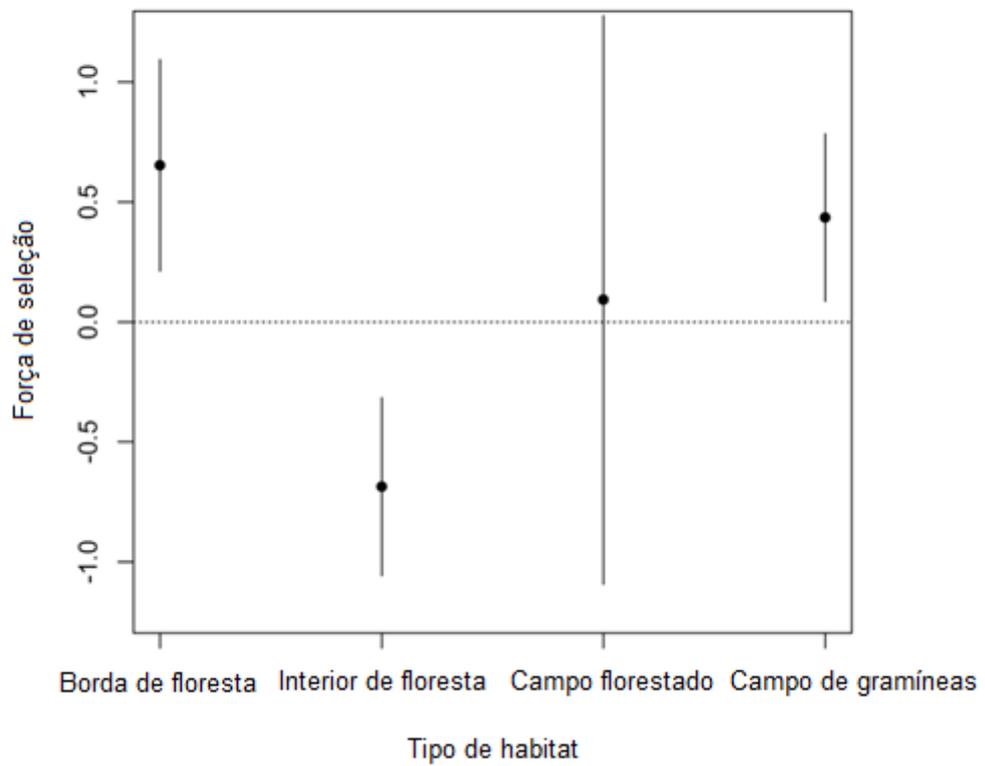


Figura 10. Seleção de habitat, estimado pelo modelo de *resource selection function* (RSF), relacionando a força de seleção e os quatro tipos habitats descritos, dos quatro indivíduos de *Artibeus planirostris* monitorados na Fazenda Experimental Nhumirim, Corumbá, Mato Grosso do Sul.