



USO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS PARA O ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA ATIVIDADE DE MAMÍFEROS TERRESTRES NO PANTANAL, MS, BRASIL

V.V. Kuhn¹

L.C.P. Machado Filho²

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, PPG Ecologia, Departamento de Ecologia e Zoologia, Campus Universitário, Trindade, 88010 - 970, Florianópolis, Brasil.

Phone number: 55 48 37215356-vanessavk@ig.com.br

2 - Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Etologia Aplicada.

INTRODUÇÃO

A fauna do Pantanal, região com 140.000 km², é composta de pelo menos 661 espécies de aves, 195 espécies de mamíferos, 179 espécies de répteis, 80 de anfíbios e 263 espécies de peixes (Mamede e Alho, 2006b). Para avaliar o papel da conservação do Pantanal para as espécies presentes, bem como para planejar uma estratégia adequada para a conservação da região, é de grande importância que se construa um conhecimento adicional sobre a demografia, abundância e biologia comportamental destas espécies (Trolle, 2003).

Os hábitos predominantemente noturnos da maioria das espécies de mamíferos, as áreas de vida relativamente grandes e as baixas densidades populacionais dificultam o estudo desses animais (Santos, 2006). A utilização de armadilhas fotográficas tem sido um importante instrumento para desvendar os padrões de atividade de mamíferos em ambiente natural, principalmente para o registro de espécies de difícil observação e captura (Cutler e Swann, 1999).

O uso de armadilhas fotográficas para o estudo da atividade temporal de animais silvestres, oferece a possibilidade de um monitoramento em tempo integral, não invasivo e confiável de diversas espécies de animais co-habitando um mesmo ambiente. As armadilhas podem ser programadas para incluir a data e hora de cada registro fotográfico, permitindo assim uma caracterização fiel dos padrões de atividade das espécies (Cutler e Swann, 1999). Estudos com armadilhas fotográficas abordando horários de atividade vêm sendo cada vez mais frequentes e bem sucedidos (van Schaik e Griffiths, 1996; Nascimento *et al.*, 004; Gómez *et al.*, 005; Cuellar *et al.*, 006; Azlan e Sharma, 2006; Goulart, 2008).

Juntamente com habitat e dieta, os dois principais componentes de um nicho, o horário de atividades é um importante aspecto da ecologia dos animais (Schoener, 1974). Conhecer o padrão de atividades para espécies silvestres

tem grande importância sob a perspectiva da história natural das mesmas, mas também é relevante para propor adequadas metodologias de manejo e pesquisa (Gómez *et al.*, 005).

OBJETIVOS

O presente trabalho empregou o uso de armadilhas fotográficas no estudo da fauna natural pantaneira, com o objetivo de melhor conhecer o uso de habitats e a distribuição temporal de atividade de mamíferos que habitam a Base de Estudos do Pantanal e a Fazenda Rio Negro.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante a estação seca de 2008. Foram amostradas duas regiões do Pantanal: a fazenda Rio Negro (RN), sub-região da Nhecolândia, e a Base de Estudos do Pantanal (BEP), sub-regiões Miranda e Abobral. A amostragem foi feita com três armadilhas fotográficas de modelo digital da marca Tigrinus®. As armadilhas permaneceram ativas durante o dia e a noite e programadas com intervalo de tempo entre as fotos de 30 segundos.

A fixação das armadilhas foi através de elásticos extensores em árvores, ou estacas de madeira, a uma altura de aproximadamente 50 cm do solo. As armadilhas foram posicionadas em nove estações amostrais (3 na RN e 6 na BEP) em cinco sub-habitats, localizados em pontos próximos de corpos d'água como baías e matas ciliares ou distantes de corpos d'água como regiões de paratidal, capões e áreas de transição entre mata ciliar e paratidal. Em função das estações amostrais serem próximas uma das outras e o monitoramento ter sido simultâneo, todos os registros foram agrupados por subhabitats independentemente da estação

amostral. Com o objetivo de obter uma independência estatística dos dados, foram utilizados nas análises apenas os registros fotográficos com intervalo igual ou maior a uma hora entre duas fotos da mesma espécie na mesma estação amostral. A diversidade de mamíferos nas duas áreas foi estimada a partir do índice de diversidade de Simpson (Krebs, 1999), através do método bootstrap não paramétrico de reamostragem (Friedman & Friedman, 1995), composto por 1000 repetições de seleções e reposições aleatórias. Através destas análises foi calculada a probabilidade da diferença da diversidade entre as áreas.

O padrão de atividade de cada espécie foi classificado segundo a categorização proposta por Gómez *et al.*, (2005), de acordo com a porcentagem de registros em cada período. As classes resultantes desta categorização são: diurno (<10% das observações no escuro), noturno (>90% dos registros no escuro), predominantemente diurno (entre 10 e 30% dos registros no escuro), predominantemente noturno (entre 90 e 70% dos registros no escuro), crepuscular (50% dos registros ocorridos até uma hora antes, ou depois, do nascer do sol ou do pôr do sol) ou catemerais (demais registros). Os horários de nascer e pôr do sol para as coordenadas geográficas das áreas amostradas foi determinado através do programa Moonrise 3.5.

O sucesso de captura também foi comparado entre as duas áreas dividindo o número de registros pelo total de horas amostradas. Para avaliar se há diferença na utilização dos diferentes sub - habitats foram utilizados apenas dados da BEP em função do esforço amostral maior. O uso dos sub - habitats foram expressos através do índice de abundância relativa (IAR), segundo a fórmula: $IAR = \text{no de registros fotográficos} \times 100 / \text{esforço amostral}$. O esforço amostral foi calculado multiplicando o número de armadilhas fotográficas pelo número de horas amostradas. O uso dos sub - habitats, dado pelo IAR, realizado em cada sub - habitat foi comparada através do teste de qui - quadrado de aderência (Zar, 1984).

RESULTADOS

O esforço total foi de 542 horas de amostragem, gerando 37 fotos de 10 espécies de mamíferos, pertencentes a quatro ordens. A Fazenda Rio Negro, quando comparada à Base de Estudos do Pantanal, apresentou maior riqueza ($n=7$) e a probabilidade da sua diversidade ser maior que a da BEP é de 87%. Apesar do esforço amostral ter sido menor na RN, apenas 172 horas, obteve - se maior sucesso de captura (0,42) com 25 registros de sete espécies. Na BEP foi realizado um esforço amostral de 370 horas, entretanto o sucesso de captura foi menor (0,33) obtendo - se o total de 12 registros de quatro espécies. A RN apresentou valores para o índice de diversidade de Simpson com mediana igual a 0,74 e valor máximo de 0,81. A BEP obteve valores de diversidade com mediana igual a 0,60 e valor máximo de 0,74.

A Fazenda Rio Negro é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural desde 2001, o que garante a preservação das espécies ali presentes. A Base de Estudos do Pantanal é uma área de 21 hectares, que serve como alojamento para pesquisadores que realizam suas pesquisas nas fazendas de pecuária do entorno. Sendo assim, o cenário

da biodiversidade local é resultado das conseqüências do impacto antrópico e suas conseqüências. A discrepância entre os históricos das duas regiões deve ser o principal fator para determinar a diferença significativa de riqueza e diversidade entre elas. Entretanto, apesar da baixa riqueza registrada na BEP cabe ressaltar o registro de onça - pintada (*Panthera onca*). Esta espécie é um predador de topo de cadeia, e extremamente sensível à alterações ambientais (Arita *et al.*, 1990). O registro de onças na BEP pode ser reflexo da recuperação gradual do ecossistema local em função do crescimento intenso do ecoturismo. Segundo Mamede e Alho (2006a) a observação de felinos é o que mais desperta o interesse de turistas que visitam o Pantanal. Com o aumento do ecoturismo, conseqüentemente aumentam os interesses para que a biodiversidade da região permaneça preservada.

Das 10 espécies amostradas no total, nove foram de mamíferos de médio porte e apenas uma, *P. onca* (onça pintada), era de grande porte. A espécie *Hydrochoerus hydrochoeris* (capivara) foi a única que ocorreu nas duas áreas. Uma das espécies amostradas, o porco - monteiro (*Sus scrofa*), é uma espécie asselvajada, tendo sido introduzida na região há mais de 300 anos (Piovezan e Avelar, 2008). Os ambientes amostrados que apresentaram registro de mais de uma espécie foram a Baía da Medalha, na BEP, e a Mata Ciliar na RN. Sendo este o ambiente que apresentou maior riqueza ($n=6$). A freqüência de uso dos sub - habitats, analisada na BEP, se fez de modo desigual divergindo de uma distribuição homogênea esperada ($\chi^2=39,3$; $gl=3$; $\alpha=0,05$).

Nossos resultados mostram que a Baía foi o sub - habitat mais utilizado na BEP (8 registros) possuindo maior riqueza ($n=4$) quando comparada aos demais sub - habitats, demonstrando assim a importância dos recursos hídricos para os mamíferos do Pantanal. O paratudal e a mata de transição (mata ciliar/paratudal) apresentaram o mesmo número de registros ($n=2$) e para a mesma espécie (*Mazama americana*), entretanto o sucesso de captura foi maior no paratudal (0,15) que na mata de transição (0,03). O capão foi o sub - habitat menos utilizado, não havendo registros nesta área. Este resultado pode ter sido influenciado pela estação em que foi realizada a coleta de dados, durante a estação seca. Mamede e Alho (2006b) discutem que o uso de habitat varia sazonalmente (estações seca e cheia) no Pantanal, sendo que os campos sazonalmente inundáveis são os habitats mais utilizados pelos animais na estação seca, conseqüentemente os capões, que são áreas não inundáveis, seriam mais utilizados durante o período da cheia.

A maioria das espécies apresentou padrão de atividade noturna, foram elas: *Cerdocyon thous*, *Cuniculus paca*, *Tayassu pecari* e *Sylvilagus brasiliensis*. Três espécies apresentaram comportamento crepuscular (*P. onca*, *Procyon cancrivorus*, *Sus scrofa*) e apenas duas espécies tiveram padrão de atividade diurno (*H. hydrochoeris* e *Dasyprocta aguti*). A espécie *M. americana* foi a única cujo comportamento foi predominantemente noturno e nenhuma espécie apresentou padrão de atividade predominantemente diurno.

Os padrões de atividade das espécies de mamíferos encontradas na BEP e na RN não foram discrepantes daqueles encontrados na literatura para essas espécies (Alho *et al.*, 1989;

van Schaik e Griffiths, 1996; Nascimento *et al.*, 004; Gómez *et al.*, 005; Reis *et al.*, 2006). Segundo van Schaik e Griffiths (1996) o tamanho corporal é um importante fator para explicar os padrões de atividade em mamíferos. Pequenos mamíferos tendem a ser noturnos como uma estratégia anti-predação, enquanto grandes mamíferos teriam padrão catemeral, não sendo estritamente diurno ou noturno em função das necessidades energéticas e de sua especialização alimentar. Nossos resultados corroboram, de maneira geral, com esse modelo, pois a onça - pintada (*P. onca*), maior espécie de nossos registros, apresentou comportamento crepuscular e o tapiti (*S. brasiliensis*), menor espécie, apresentou comportamento noturno.

Gómez *et al.*, (2005) discutem que apesar do tamanho corporal explicar o período de atividade dos mamíferos, a competição inter - específica também deve ser considerada. Em nossos resultados a competição por recursos parece separar porcos - monteiro (*S. scrofa*), que apresentaram hábito crepuscular, e queixadas (*T. pecari*) cujo padrão foi noturno. Ambos possuem dieta similar e ocupam habitats semelhantes, diferentes padrões de atividade poderia ser uma estratégia para evitar competições diretas entre os grupos sociais das duas espécies.

CONCLUSÃO

O uso de armadilhas fotográficas se mostrou adequado ao estudo da distribuição temporal das atividades de mamíferos que vivem no bioma Pantanal. Os resultados obtidos foram coerentes com aqueles encontrados na literatura, e se constituem em mais informações para subsidiar projetos de preservação e/ou futuros estudos.

Agradecimentos

A todos os colegas que participaram do Curso de Campo Ecologia do Pantanal/UFMS e ajudaram direta ou indiretamente na execução deste trabalho. Ao Laboratório de Etologia Aplicada da Universidade Federal de Santa Catarina pelo empréstimo dos equipamentos. Aos funcionários da Fazenda Rio Negro, da Conservation International Brazil, e da Base de Estudos do Pantanal pelo apoio logístico, e aos coordenadores e organizadores do curso pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

Alho, C.J.R.; Campos, Z.M.S.; Gonçalves, H.C. 1989. Ecology, social behavior, and management of the Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in the Pantanal of Brazil. In: Redford, K. F. & Eisenberg, J. F. (Eds) 1989. *Advances in neotropical mammalogy*. Florida, The Sandhill Crane Press, p.163 - 194.

Arita, H.T., Robinson, J.G.; Redford, K.H. 1990. Rarity in neotropical forest mammals and its ecological correlates. *Conservation Biology*, 4 (1): 183 - 192.

Azlan, J.M. & Sharma, D.S.K. 2006. The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx*, 40 (1): 36 - 41.

Cuellar, E.; Maffei, L.; Arispe, R.; Noss, A. 2006. Geoffroy's cats at the northern limit of their range: activity patterns and density estimates from camera trapping in Bolivian dry forests. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 41 (3): 169 - 177.

Cutler, T.L. & Swann, D.E. 1999. Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildlife Society Bulletin*, 27 (3): 571 - 581.

Friedman, L.W. & Friedman, H.H. 1995. Analyzing simulation output using the bootstrap method. *Simulation*, 64 (2): 95 - 100.

Gómez, H.; Wallace, R.B.; Ayala, G.; Tejada, R. 2005. Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 40 (2): 91 - 95.

Goulart, V.B. 2008. Ecologia de mamíferos, com ênfase na jaguatirica (*Leopardus pardalis*), através do uso de armadilhas fotográficas em unidades de conservação no sul do Brasil. *Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul*, Brasil, 66pp.

Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2th ed. Benjamin/Cummings, Menlo Park, CA, 620pp.

Mamede, S. & Alho, C.J.R. 2006a. Turismo de contemplação de mamíferos do Pantanal: alternativa para o uso sustentável da fauna. *Disponível em < http://www.repams.org.br/downloads/SC - Mamede - 1.pdf >*. Acesso em 25 de abril de 2009.

- - - - - 2006b. Resposta de mamíferos silvestres do Pantanal ao encolhimento e expansão sazonal de habitats devido ao regime de enchente. *Brazilian Journal of Biology*, 66 (4): 991 - 998.

Nascimento, V.L.; Ferreira J.A.; Freitas, D.M.; Souza, L.L.; Borges, P.A.L.; Tomas, W.M. 2004. Período de atividade de alguns vertebrados do Pantanal, estimado por fotografia remota. *IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio - econômicos do Pantanal*, Corumbá, Brasil. Disponível em < <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asp> >. Acesso em 25 de abril de 2009.

Piovezan, U. & Avellar, L.F. 2008. Quantos porcos monteiros existem no Pantanal. *Circular Técnica Embrapa Pantanal*, 76: 1 - 4.

Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Editora da UEL, Londrina, 437pp.

Santos, A.J. 2006. Estimativa de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L. Rudran, R. & Valladares - Pava, C. (Eds). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. 2th ed. Editora UFPR, Curitiba, p.19 - 41.

Schoener, T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185: 27 - 39.

Trolle, M. 2003. Mammal survey in the southeastern Pantanal, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 12: 823 - 836.

Van Schaik, C.P. & Griffiths, M. 1996. Activity periods of Indonesian forest mammals. *Biotropica*, 28 (1):105 - 112.

Zar J.H. 1984. *Biostatistical Analysis*. 2th ed. Prentice Hall, New Jersey, 718pp.