

Atividade de morcegos e preferência por habitat na zona urbana da Grande Vitória, ES, Brasil

Márcio Henrique Almeida¹, Albert David Ditchfield¹ & Rosana Suemi Tokumaru²

¹*Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Marechal Campos, 468, Maruípe, Vitória, ES, CEP 29090-070, surique@ig.com.br; trachops@usp.br*

²*Departamento de Psicologia Social e do Desenvolvimento, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari s/n, Goiabeiras, Vitória, ES. CEP 29060-900, tokumaru@usp.br*

Abstract. Bat activity and habitat preference in the urban zone of the metropolitan region of Vitória, ES, Southeastern, Brazil. Ultra-sound detectors have been used to demonstrate bats' preference for habitats with water and vegetation but these studies did not include South American bats. We monitored the activity of bats in four localities in the urban zone of Grande Vitória with an ultra-sound detector. The four localities differed in vegetation coverage and proximity to water. The number of bat passes and the number of feeding buzzes were registered. The highest number of bat passes occurred at the localities with more vegetation coverage and proximity to water. These results indicate that areas with more vegetation and water are important for feeding and general activities of bats. We suppose that the vegetation offers a high number of shelters and insects. The localities with more proximity to water presented more bat activity but not more feeding. The bats can be using these areas to drink water or to other activities than feeding.

Key words: neotropical bats, ultra-sound detector, habitat.

Resumo: Detectores de ultra-som têm sido utilizados para demonstrar a preferência de morcegos por habitats com água e vegetação, porém esses estudos não incluem os morcegos da América do Sul. Foi monitorada a atividade de morcegos em quatro localidades da zona urbana da grande Vitória com um detector de ultra-som. As quatro localidades diferiram quanto à cobertura vegetal e proximidade da água. O número de passagens de morcegos e de sons de alimentação foram registrados. O maior número de passagens de morcegos ocorreu nas localidades com maior cobertura vegetal e próximas à água. Estes resultados indicam que áreas com mais vegetação e água são importantes para a alimentação e atividade geral de morcegos. Sugere-se que a vegetação oferece um alto número de abrigos e insetos. As localidades mais próximas à água apresentaram maior atividade de morcegos, mas não maior alimentação. Sugerimos que os morcegos podem utilizar estas áreas para beber água ou outras atividades além da alimentação.

Palavras-chave: morcegos neotropicais, detector de ultra-som, habitat.

INTRODUÇÃO

Nos morcegos da subordem Microchiroptera, evoluiu um avançado sistema de ecolocalização que permite a estes animais se orientarem no espaço e localizarem suas presas com eficiência (SCHNITZLER & KALKO, 2001). Com o emprego de detectores de ultra-som é possível medir o nível de atividade de morcegos em um dado local monitorando as

vocalizações de ecolocalização. Além disso, o uso de detectores de ultra-som possibilita a identificação de ataques às presas realizadas pelos morcegos na região. No momento da captura os pulsos de ecolocalização são emitidos com uma alta taxa de repetição e têm sido caracterizados como "feeding buzz" ou "terminal buzz" (SCHNITZLER & KALKO, 2001).

Detectores de ultra-som têm sido utilizados para avaliar o padrão de uso de habitat por morcegos na

Europa (RUSS *et al.*, 2003; RUSSO & JONES, 2003), no Canadá (PATRIQUIN & BARCLAY, 2003; SLEEP & BRIGHAM, 2003) e Austrália (LAW *et al.*, 1999 citado por ESTRADA *et al.*, 2004). Na região neotropical estudos de uso de habitat por morcegos são comumente realizados utilizando redes de neblina (revisão em ESTRADA *et al.*, 2004). No entanto, tal método é pouco eficiente para avaliar o padrão de utilização de habitat de morcegos insetívoros já que podem voar a alturas maiores que as alcançadas pelas redes (KUNZ & KURTA, 1988). Em contraste, os sons de ecolocalização emitidos por morcegos insetívoros (Vespertilionidae e Molossidae) apresentam intensidade suficiente para serem detectados pela maioria dos detectores de ultra-som disponíveis enquanto espécies nectívoras e hematófagas (Phyllostomidae) não podem ser detectadas, exceto a distâncias muito curtas (KUNZ *et al.*, 1996). Sendo assim, o uso de detectores de ultra-som pode trazer informações complementares àquelas obtidas pelas redes, sendo inclusive utilizados para identificação de espécies quando há descrições acústicas anteriores (KALKO *et al.*, 1996).

Alguns autores demonstraram, por meio de monitoramento acústico, que morcegos insetívoros preferem habitats no qual há presença de água (RUSSO & JONES 2003; GAISLER *et al.*, 1998) e vegetação (ESTRADA *et al.*, 2004). Estes estudos não incluem morcegos da América do Sul.

Nosso objetivo foi comparar a presença e a atividade de alimentação de morcegos em diferentes ambientes da zona urbana da Grande Vitória usando um detector de ultra-som. Os ambientes foram classificados quanto à presença de água e cobertura vegetal.

MATERIAL E MÉTODOS

Locais de estudo

Selecionamos quatro locais para os registros do presente estudo, todos na zona urbana da região metropolitana de Vitória, estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil.

Dois dos locais de estudo encontravam-se no campus de Goiabeiras da Universidade Federal do

Espírito Santo (UFES), município de Vitória. Este campus foi construído sobre um aterro de manguezal sendo que esta vegetação permanece intacta em parte do campus circundando o mesmo em todos os lados exceto a Leste (COSTA, 1989). Em seu interior o campus é composto por prédios de no máximo três pavimentos isolados ou organizados em blocos distantes um do outro. Muitas árvores e arbustos de diferentes espécies e gramados também compõem a paisagem do campus. No presente trabalho, classificamos o campus como um habitat com presença de vegetação por possuir uma área cercada pelo manguezal e vegetação secundária em seu interior. Um dos locais de registro dentro do campus foi a margem norte da lagoa da UFES (Local 1 - com vegetação, com água; 20°16'32,8"S, 40°18'22,11"O). O outro local, dentro do Campus da UFES, distante cerca de 200 metros do primeiro, foi uma praça rodeada por prédios e árvores (Local 2 - com vegetação, sem água; 20°16'39,66"S, 40°18'10,74"O).

O terceiro local, fora do Campus da UFES, foi a margem leste da lagoa do Parque Pedra da Cebola, município de Vitória, caracterizado por um gramado e árvores plantados ao redor da lagoa e pistas para pedestres (Local 3 - sem vegetação, com água; 20°19'59,56"S, 40°24'5,93"O).

O quarto local foi uma área urbana do município de Cariacica, vizinho a Vitória. A paisagem é caracterizada por algumas edificações residenciais e comerciais de, no máximo, três andares, árvores plantadas e ruas transitadas por carros (Local 4 - sem vegetação, sem água; 20°16'77,34"S, 40°14'56,38"O).

Todos os locais são abertos, ou seja, com poucos obstáculos que poderiam interferir na ecolocalização dos morcegos (SCHNITZLER & KALKO, 2001) e iluminados por luz artificial por toda a noite.

Atividade e alimentação

A atividade dos morcegos foi avaliada contando-se o número de passagens (*bat pass*) de morcegos em cada local. Foi considerada uma passagem quando uma seqüência de dois ou mais pulsos de ecolocalização era detectada. A alimentação dos morcegos foi avaliada a partir da detecção de sons

de alimentação (*feeding buzz* ou *terminal buzz*). Foram consideradas sons de alimentação os pulsos de ecolocalização emitidos com alta taxa de repetição (SCHNITZLER & KALKO, 2001).

Utilizou-se um detector de ultra-som Pettersson D240 (Pettersson Elektronik, AB Upsala) no sistema Heterodyne sintonizado em 35kHz. Uma vez sintonizado nesta frequência, o detector era capaz de captar sons na amplitude de 30 a 40 kHz. O detector era ligado por volta das 18 horas e a contagem das passagens de morcegos iniciava-se a partir do instante em que se ouvia a primeira sequência de pulsos de ecolocalização e terminava após 3 min. Após um intervalo de 7 min, nova contagem era realizada por mais 3 min. Cada coleta consistiu de 18 períodos de 3 min. de amostragem (total de 54 min/noite) separados por 7 min de intervalo.

Realizamos cinco sessões de coleta em cada local (total de 270 min) em noites diferentes não consecutivas ao longo dos meses de Dezembro de 2004 e Janeiro de 2005.

Análise estatística

Os locais foram comparados usando-se o teste do qui-quadrado e Mann-Whitney. Testou-se a existência de correlação entre a atividade dos morcegos e o horário de coleta usando-se o teste de Spearman. Adotamos $\alpha=0,05$ como nível de significância. As análises foram realizadas utilizando-se o programa SPSS 13.0.

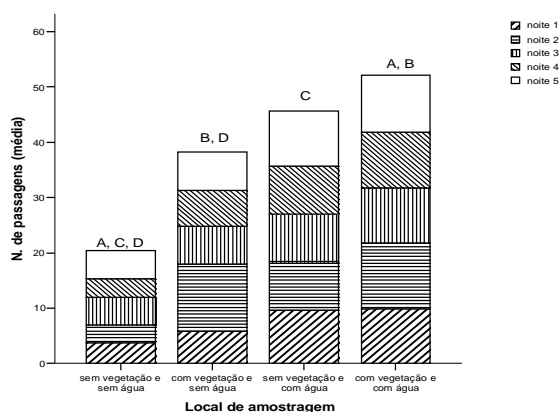


Figura 1. Número (média) de passagens de morcegos detectado nos locais de amostragem (representados pelas barras) e em cada noite de coleta (representadas pelos diferentes padrões de preenchimento nas barras). As letras sobre as barras indicam diferenças estatisticamente significativas entre os locais.

RESULTADOS

Atividade

Os locais diferiram quanto ao número de passagens de morcegos ($\chi^2= 31,33$, $gl=3$, $p<0,001$). As comparações par a par mostraram que o local com vegetação e com água apresentou o maior número de passagens e diferiu significativamente dos locais com vegetação e sem água ($U=73,5$, $p=0,005$) e sem vegetação e sem água ($U=10,0$, $p<0,001$) e não diferiu do local sem vegetação e com água ($U=129,0$, $p=0,296$) (Fig.1). O local sem vegetação e sem água apresentou o menor número de passagens de morcegos e diferiu significativamente dos outros três locais (sem vegetação e com água $U=35,5$, $p<0,001$; com vegetação e sem água $U=51,0$, $p<0,001$). Os locais com vegetação e sem água e sem vegetação e com água apresentaram um número intermediário de passagens de morcegos e não diferiram significativamente entre si ($U=115,0$; $p=0,137$).

Em todos os dias de coleta, a atividade dos morcegos iniciou-se cerca de 30 minutos antes do pôr-do-sol. Considerando-se a média de todas as noites em cada local e todos os locais em conjunto, houve correlação negativa significativa ($r_s=-0,403$, $p<0,001$) entre o número médio de passagens e o horário de amostragem, ou seja, o número de passagens decresceu ao longo do período de amostragem (Fig.2).

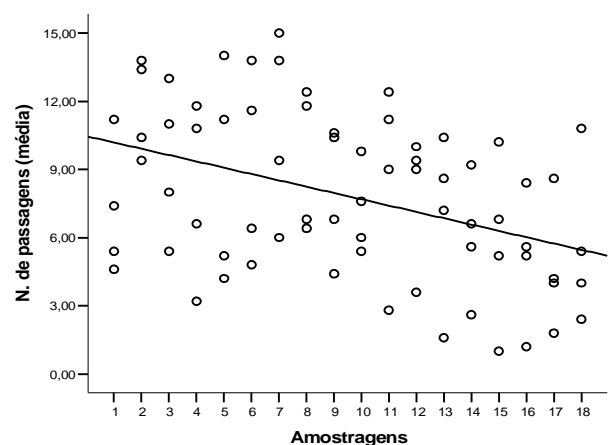


Figura 2. Número (média) de passagens de morcegos detectado em cada uma das 18 amostragens de três minutos, ao longo de um período de três horas, com início às cerca de 18:00 horas.

Alimentação

Houve número significativamente maior de sons de alimentação nos locais com vegetação, independentemente da presença de água, que nos locais sem vegetação (com vegetação e sem água x sem vegetação e sem água, $U=42,5$, $p<0,001$; com vegetação e sem água x sem vegetação e com água, $U=43,0$, $p<0,001$; com vegetação e com água x sem vegetação e sem água, $U=65,5$, $p=0,002$; com vegetação e com água x sem vegetação e com água, $U=67,5$, $p=0,002$). O local sem vegetação e sem água não apresentou um número de sons de alimentação diferente do local sem vegetação e com água ($U=141,5$, $p=0,51$) e o local com vegetação e com água não foi diferente do local com vegetação e sem água ($U=134,5$, $p=0,38$) (Fig.3).

Houve correlação negativa significativa ($r_s = -0,347$, $p=0,003$) entre o número médio de sons de alimentação e o horário de amostragem, ou seja, o número de sons decresceu ao longo do período de amostragem (Fig.4).

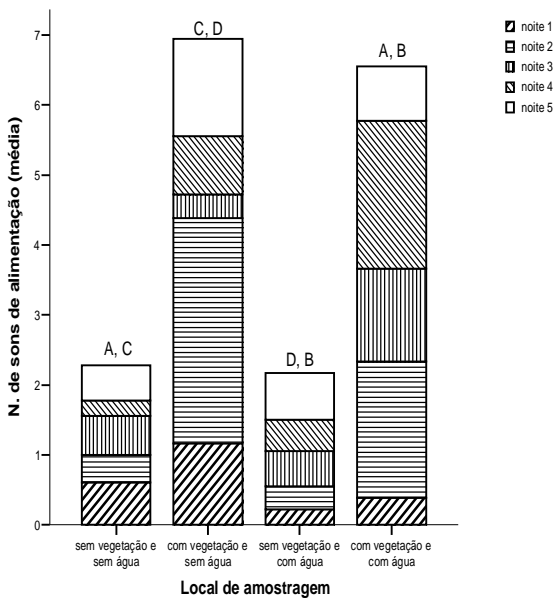


Figura 3. Número (média) de sons de captura emitidos por morcegos detectado nos locais de amostragem (representados pelas barras) e em cada noite de coleta (representadas pelos diferentes padrões de preenchimento nas barras). As letras sobre as barras indicam diferenças estatisticamente significativas entre os locais.

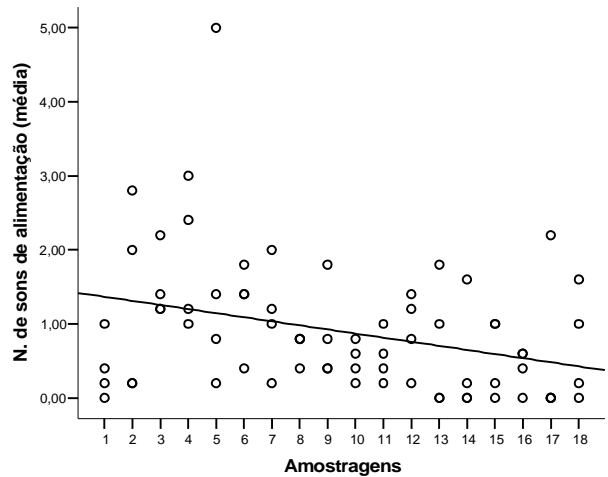


Figura 4. Número (média) de sons de captura emitidos por morcegos detectado em cada uma das 18 amostragens de três minutos, ao longo de um período de três horas, com início às cerca de 18:00 horas.

DISCUSSÃO

Encontramos maior atividade geral, estimada pelo número de passagens, nos locais próximos da água independentemente da presença ou ausência de vegetação. GRINDAL *et al.* (1999) encontraram maior número de passagens e de sons de alimentação nos habitats com água, no Sul da Columbia Britânica (Canadá) e, portanto, sugerem que em locais com presença de água, esta seja utilizada para beber, além de promover a presença de maior número de insetos. Todavia, em nosso estudo, os locais com água não foram mais importantes para a atividade de forrageamento que os locais sem água, uma vez que não houve diferença significativa no número de sons de alimentação registrados nos locais com e sem água, independentemente destes apresentarem vegetação. RUSSO & JONES (2003) também encontraram maior número de registros nos habitats de rio e lago quando compararam dez tipos diferentes de habitats no Sul da Itália. Dessa forma, ambos os trabalhos de RUSSO & JONES (2003) e GRINDAL *et al.* (1999) reforçam a idéia já mencionada por outros autores (VAUGHAN *et al.*, 1996; RACEY *et al.*, 1998; RYDELL *et al.*, 1999) de que habitats com água são áreas importantes de forrageamento de morcegos devido ao grande número de presas

disponíveis nestes locais. Em nosso trabalho, contudo, a cobertura vegetal foi mais importante para a atividade de forrageamento que a água, já que nos dois locais com vegetação houve número significativamente maior de emissões destas vocalizações que nos locais sem vegetação.

Quanto ao número de passagens, a influência da cobertura vegetal, apesar de menos evidente, não nos parece menos importante que a presença de água. Apesar da ausência de diferença entre os locais com e sem vegetação e presença de água, houve diferença entre os locais com e sem vegetação e ausência de água sendo que esta última comparação indica que houve maior número de passagens no local com vegetação e sem água que no local sem vegetação e sem água. Estes resultados sugerem que a vegetação promove uma maior atividade geral de morcegos. ESTRADA *et al.* (2004) sugerem que áreas contendo vegetação provêm maior abundância de insetos, que servem como alimento para os morcegos insetívoros, e abrigos para estas e outras espécies de morcegos.

A atividade dos morcegos, durante os meses de estudo, iniciou-se sempre no período crepuscular, e encontramos diminuição tanto do número de passagens quanto de alimentação ao longo das três horas de coleta. É possível que este padrão de atividade dos morcegos, corresponda a uma variação na atividade dos insetos (RYDELL *et al.*, 1996, cit. GAISLER *et al.*, 1998).

Os resultados aqui obtidos concordam com aqueles encontrados no México por ESTRADA *et al.* (2004) sugerindo a preferência dos morcegos por locais com maior cobertura vegetal e não concordam com a conclusão de que os morcegos insetívoros preferem habitats próximos da água para atividade de alimentação.

O uso de detectores de ultra-som para a realização de estudos de preferência de habitat pode ser refinado a partir do conhecimento prévio das vocalizações de ecolocalização típicas de cada espécie, o que possibilitaria a identificação de parte das mesmas em campo. Alguns estudos que descrevem sons de ecolocalização de morcegos foram realizados na região neotropical (O'FARRELL &

MILLER, 1997; IBÁÑEZ *et al.*, 2002; JENNINGS *et al.*, 2004), no entanto, para a maior parte das espécies não há descrições de suas vocalizações. Deixamos em aberto questões quanto às espécies que estão presentes e a atividade que realizam em cada habitat. Não são conhecidas as espécies de morcegos destes locais e diferentes espécies podem ter diferentes preferências de habitats (GAISLER *et al.*, 1998; RUSSO & JONES, 2003).

AGRADECIMENTOS

Ao professor Carlos Eduardo Lustosa Esbérard pela leitura crítica do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, R.B. 1989. Expansão urbana da área norte de Vitória. Vitória: Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo/Academia Espírito-Santense de Letras/Cultural-ES (Cadernos de História, v.III). 51p.
- ESTRADA, A.; JIMÉNEZ, C.; RIVERA, A., & FUENTES, E. 2004. General bat activity measured with an ultrasound detector in a fragmented tropical landscape in Los Tuxtlas, Mexico. *Animal biodiversity and conservation* 27(2): 1-9.
- GAISLER, J.; ZUKAL, J.; REHAK, Z. & HOMOLKA, M. 1998. Habitat preference and flight activity of bats in a city. *Journal of Zoology (London)* 244: 439-445.
- GRINDAL, S.D.; MORISSETTE, J.L. & BRIGHAM, R.M. 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology* 77: 972-977.
- IBÁÑEZ, C.; JUSTE, J.; LÓPEZ-WILCHIS, R.; ALBUJA, L. V. & NUÑEZ-GARDUÑO, A. 2002. Echolocation of three species of sac-winged bats (*Balantiopteryx*). *Journal of Mammalogy* 83(4): 1049-1057.
- JENNINGS, N.V.; PARSONS, S.; BARLOW, K.E. & GANNON, M.K. 2004. Echolocation calls and wing morphology of bats from the West Indies. *Acta Chiropterologica* 6(1): 75-90.
- KALKO, E.K.V.; HANDLEY, C.O. & HANDLEY, D. 1996. Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. pp.503-553. *In*: CODY, M. & SMALWOOD J. (eds). *Long-term studies in vertebrate communities*. Los Angeles, Academic Press. 597p.
- KUNZ, T.H., & KURTA, A. 1988. Capture methods and holding devices. pp.1-29. *In*: KUNZ, T.H. (ed). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press. Washington, DC. 533p.

- KUNZ, T.H.; THOMAS, D.W.; RICHARDS, G.C.; TIDEMANN, C.R.; PIERSON, E.D. & RACEY, P.A. 1996. Observational techniques for bats. pp.105-114. *In*: WILSON, D.E.; COLE, E.; COLE, F.R.; NICHOLS, J.D.; RUDRAN, R. & FOSTER, M.S. (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution. Washington D.C. 409p.
- O'FARRELL, M.J. & MILLER, B.W. 1997. A new examination of echolocation calls of some neotropical bats (Emballonuridae and Mormoopidae). *Journal of Mammalogy* 78(3): 954-963.
- PATRIQUIN, K.J. & BARCLAY, R.M.R. 2003. Foraging by bats in cleared, thinned and unharvest boreal forest. *Journal of Applied Ecology* 40: 646-657.
- RACEY, P.R.; SWIFT, S.M.; RYDELL, J. & BRODIE, L. 1998. Bats and insects over two Scottish rivers with contrasting nitrate status. *Animal Conservation* 1: 195-202.
- RYDELL, J.; MULLER, L.A. & JENSEN, M.E. 1999. Echolocation constraints of Dalbento's bat foraging over water. *Functional Ecology* 13: 247-255.
- RUSS, J.M.; BRIFFA, M. & MONTGOMERY, W.I. 2003. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus spp.* and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a drive transect. *Journal of Zoology (London)* 259: 289-299.
- RUSSO, D. & JONES, G. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26: 197-209.
- SCHNITZLER, H.U. & KALKO, E.K.V. 2001. Echolocation by insect-eating bats. *BioScience* 51: 557-569.
- SLEEP, D.J.H. & BRIGHAM, R.M. 2003. An experimental test of clutter tolerance in bats. *Journal of Mammalogy* 84(1): 216-224.
- VAUGHAN, N.; JONES, G. & HARRIS, S. 1996. Effects of swage effluent on the activity of bats (Chiroptera: Vespertilionidae) foraging along rivers. *Biological Conservation* 78: 337-343.

Recebido: 01/08/2006

Revisado: 25/09/2006

Aceito: 25/10/2006

