

Primeiro registro de predação de *Poecilia reticulata* Peters, 1859 e *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) por *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera, Noctilionidae)

Crasso Paulo B. Breviglieri^{1*} e Wagner André Pedro²

1. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Ecologia e Comportamento Animal. Laboratório de Chiroptera, Departamento de Zoologia e Botânica, IBILCE/UNESP, Rua Cristóvão Colombo 2265, Jd. Nazareth, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.

2. Laboratório de Chiroptera, Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, Universidade Estadual Paulista. Caixa Postal 341, 16050-680 Araçatuba, São Paulo, Brasil.

* Corresponding author. Email: crassopaulo@yahoo.com.br

Resumo

Noctilio leporinus (Chiroptera, Noctilionidae) é adaptado à piscivoria, consumindo também crustáceos e insetos em sua dieta. No período de junho de 2005 a maio de 2006, em duas coletas a cada mês, morcegos foram inventariados com redes, em mata ciliar no Córrego dos Tenentes, Pindorama, Estado de São Paulo, Brasil. O objetivo deste estudo foi conhecer, através de análises fecais, as espécies de peixes que compõe a dieta de *Noctilio leporinus* nesse fragmento florestal. Nós registramos duas novas espécies de peixes em sua dieta, o lebiste *Poecilia reticulata* Peters, 1859 e o guaru *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868). Ambas as espécies de peixes forrageiam na superfície d'água, em busca de insetos e zooplâncton, nicho que também é explorado pela espécie de morcego durante o forrageio, na busca por insetos, crustáceos e peixes.

Palavras-chave: comportamento de forrageio, dieta, morcego pescador

Abstract

First record of predation on *Poecilia reticulata* Peters, 1859 and *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) by *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758). *Noctilio leporinus* (Chiroptera, Noctilionidae) has adaptations to piscivorous feeding habits, but also consumes crustaceans and insects. Between June 2005 and May 2006, bats were surveyed with mist nets during two evenings per month in the gallery forest of Córrego dos Tenentes, Pindorama, São Paulo State, Brazil. The objectives were to collect fecal samples and identify the fish species that were consumed by *N. leporinus* in this fragmented forest landscape. We documented two new fish species to its diet, the guppy *Poecilia reticulata*, Peters, 1859 and the "guaru" *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868). Both fish species forage near the surface of water for insects and zooplankton, which is an area also utilized by *N. leporinus* when foraging for insects, crustaceans and fishes.

Keywords: diet, foraging behavior, greater bulldog bat

Introdução

Os morcegos apresentam uma grande diversidade de itens na dieta, incluindo insetos, frutos, néctar, folhas, sangue, e pequenos vertebrados (Kunz 1988; Ferrarezzi e Gimenez 1996). Dentre as poucas espécies piscívoras, das quais podemos destacar *Myotis vivesi* Menegaux, 1901, *Myotis ricketti* Thomas, 1894 e *Nycteris grandis* Peters, 1865 (Advani 1981; Nowak 1994; Blood e Clark 1998; Hickey e Dunlop 2000; Ma et al. 2003) *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) está mais adaptado à piscivoria (Hood e Jones 1984) incluindo uma grande variedade de peixes e crustáceos em sua dieta, além de insetos (Novick e Dale 1971; Brooke 1994; Bordignon e França 2002; Bordignon 2006). *Noctilio leporinus* distribui-se desde a América Central até o norte da Argentina, sendo comum em ambientes de

estuários da costa brasileira, alimentando-se de diferentes espécies de peixes (Hood e Jones 1984; Taddei et al. 1986; Hood e Pitocchelli 1983; Brooke 1992; Nowak 1994; Eisenberg e Redford 1999; Bordignon e França 2002; Simmons 2005; Bordignon 2006).

Zortéa e Aguiar (2001) relataram a predação de insetos por esta espécie em lagoas no Parque Estadual do Rio Doce, no sudeste do Brasil. Em Porto Rico, Brooke (1994; 1997) verificou que *N. leporinus* forrageia em pequenos grupos, e consome a mesma proporção de peixes e invertebrados. As adaptações anatômicas para a captura de peixes, tais como garras em forma de foice, membros posteriores longos, aliadas a um sistema de ecolocação de alta sensibilidade, capaz de detectar peixes por meio da turbulência exercida pelos cardumes junto à superfície

d'água, facilitam a captura destas presas (Suthers 1965; Altenbac 1989; Fish et al. 1991; Schnitzler et al. 1994).

No Brasil, esta espécie se distribui ao longo da costa litorânea, tendo sido registrada também nos Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Roraima, Pará, Ceará, Piauí, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná (Reis et al. 2006; 2007). A sua localidade tipo é no Suriname (Reis et al. 2006; 2007). O objetivo deste estudo foi conhecer, através de análises fecais, quais são as espécies de peixes que compõem a dieta de *Noctilio leporinus* em um fragmento de mata ciliar no noroeste do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

Material e Métodos

O fragmento da mata ciliar do Córrego dos Tenentes, (21°13'O, 48°56'S), localizado no município de Pindorama, Estado de São Paulo, sudeste do Brasil (Figura 1), é caracterizado como Floresta Estacional Semidecidual, inserido numa matriz de monocultura de cana de açúcar. Este fragmento, com 12 ha de área, tem vegetação predominantemente de bambus (*Guadua* sp.). Outras espécies vegetais comuns são a canelinha (*Nectara megapotamica*), o amendoin-bravo (*Pterogyne nitens*) e as espécies joão bolão (*Eugenia jambolana*) e eucalipto (*Eucalyptus camadulensis*), que são plantas exóticas.

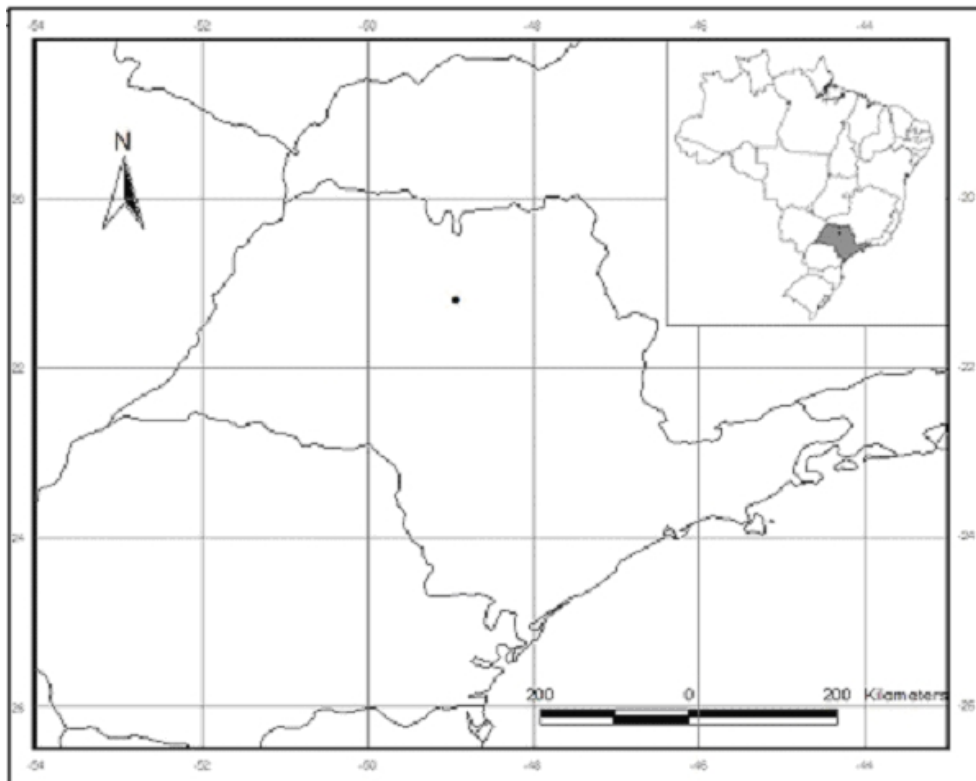


Figura 1: Localização do fragmento no qual se encontra o Córrego dos Tenentes (círculo preto), no noroeste do estado de São Paulo, Brasil.

Foram realizadas duas coletas mensais, por duas noites seguidas, no período de junho de 2005 a maio de 2006, totalizando 24 coletas. Cada período de coleta era iniciado ao pôr-do-sol e finalizado às 03:00 horas. Em cada noite de amostragem foram utilizadas sete redes de neblina (tipo “mist-nets”), medindo 7,5 m de comprimento por 2,0 m de largura cada. Estas redes foram armadas sobre o curso d'água, preferencialmente em trechos com características lânticas, formadas pelo acúmulo de sedimentos de origem vegetal ou pelo próprio relevo da área. Considerando o nível do solo, as redes atingiram dois metros de altura. Cada rede foi vistoriada a intervalos de 15 minutos.

Cada animal capturado foi acondicionado em um saco de algodão pelo período de duas horas, com o intuito de coletar suas fezes, as quais foram guardadas em envelopes de papel manteiga, após a soltura dos animais. Em laboratório estas amostras fecais foram analisadas, para identificação dos restos alimentares (escamas e fragmentos de ossos) que foram acondicionadas em “ependorfs”, contendo solução de álcool 10%. Com o auxílio de lupa eletrônica, as escamas provenientes das fezes dos morcegos capturados foram comparadas com as dos peixes presentes na coleção de Ictiologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), de São José do Rio Preto, e para facilitar a identificação deste

material, foram feitas coletas de peixes com redes de arrastão nos locais onde foram capturados os morcegos, com a finalidade de comparar as estruturas encontradas nas amostras fecais com as da ictiofauna local.

Resultados e Discussão

Utilizando o cálculo proposto por Straube e Bianconi (2002), o esforço de coleta (áreas/extensão de rede) totalizou 30,960 m²h por amostragem. Neste período foram capturados cinco *N. leporinus*, sendo dois machos e três fêmeas em um trecho lântico do Córrego dos Tenentes. As três fêmeas de *N. leporinus* capturadas apresentavam coloração amarelada e duas estavam grávidas e lactantes. Os dois machos apresentavam coloração vermelho escuro e estavam aptos para a reprodução devido a apresentarem escrotos dilatados e odor almiscarado característico (Reis et al. 2003).

Foram encontradas escamas de peixes em todas as 15 amostras fecais analisadas e após a comparação com a ictiofauna que ocorre no local estudado, foi possível identificar duas espécies de peixes predadas pelo morcego pescador, *Poecilia reticulata* Peters, 1859 e *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868), ambas da família Poeciliidae.

Estas espécies de peixes são mais facilmente predadas pelos morcegos ictiófagos, possivelmente por causa do seu hábito alimentar. Devido ao aparelho bucal ser prognato (boca voltada para cima), estes peixes se alimentam de insetos que caem no espelho d' água, e de zooplâncton, os quais também são encontrados neste mesmo ambiente (Serebrov 1973 *apud* Dussault e Kraner 1981). Estas características de forrageio facilitam a detecção e captura pelo morcego pescador (Altenbach 1989; Fish et al. 1991; Schnitzler et al. 1994).

Segundo Casatti (2002) a espécie de guarú *P. caudimaculatus* captura principalmente alimento arrastado pela correnteza, o qual é encontrado com mais facilidade na superfície d' água. A captura do alimento se dá em remansos rasos, junto às margens, onde grupos de 5-15 indivíduos nadam ativamente contra a correnteza, próximos à superfície, coletando pequenos itens arrastados pela corrente na superfície (Grant e Noakes 1987; Sabino e Castro 1990). Esta espécie é considerada detritívora (Deus e Petrere-Junior 2003) e vive próximo da superfície, onde o teor de oxigênio é maior, o que lhe permite ocupar ambientes pouco oxigenados e poluídos (Castro e Casatti 1997; Araújo 1998; Kock et al. 2000). Algas (diatomáceas e clorófitas), fragmentos de vegetais superiores, larvas de insetos aquáticos (Diptera e Trichoptera) e bivalves representaram a maioria dos itens de origem autóctone, enquanto que Hymenoptera (Formicidae) representa metade dos itens de origem alóctone em sua dieta no

estudo feito por Casatti (2002) no fragmento do Morro do Diabo, no Estado do Paraná no sul do Brasil, onde não foram registradas variações sazonais nos itens alimentares. Segundo Deus e Petrere-Júnior (2003) esta espécie se alimenta principalmente de camarão e detritos.

A espécie de lebiste *P. reticulata*, apresenta preferência por poças, não importando a estação do ano (Lemes e Garutti 2002). Esta é uma espécie vivípara, muito abundante e sua população é classificada como moderadamente estável durante o ano (Maltchik e Medeiros 2006), sendo altamente susceptível a fluxos contínuos de água superficiais como riachos ou córregos (Chapman et al. 1991). Esta espécie foi dominante no consumo de detritos em estudo feito por Oliveira e Bennemann (2005), em riacho localizado em Londrina, Estado do Paraná, onde os demais itens alimentares, como restos de insetos, Coleoptera, Himenoptera, Trichoptera e Diptera também foram consumidos por esta espécie, em menor quantidade. É uma espécie oportunista e abundante, podendo sobreviver até mesmo em águas contaminadas por metais pesados (Araújo 1998; Lemes e Garutti 2002).

Outro fator que pode influenciar a predação por *N. leporinus* é o tamanho corporal dos peixes. Brooke (1994) concluiu que as espécies de peixes predadas tem tamanho inferior ou igual a 15 cm, sendo a maioria juvenis. Brooke (1994; 1997) ainda verificou que *N. leporinus* forrageia em pequenos grupos, em ambientes semelhantes ao do Córrego dos Tenentes, que apresenta curso d' água lântico e sinuoso, formando um pequeno lago sombreado pelo dossel fechado da mata ciliar. Além do seu hábito alimentar ictiófago, *N. leporinus* também se alimenta de crustáceos e insetos como percevejos (Hemiptera), besouros (Coleoptera) e grilos (Orthoptera) (Albuja 1982). Na zona urbana de Guayaquil (Equador), Alava e Carvajal (2004) constataram a preferência pela ordem Orthoptera, principalmente no início do verão (começo das chuvas), e que o aumento significativo na população de Orthoptera contribui para o crescimento populacional de *N. leporinus* naquela região.

Brooke (1994) relatou, em Porto Rico, o consumo de *Oreochromis mossambicu* (Peter 1852) (Cichlidae), *Sargocentron vexillarium* Poey, 1860 (Holocentridae), *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792) (Gerreidae), *Sphyraena barrauda* (Edwards I Ctesby, 1771) (Sphyraenidae) e *Hemiramphus brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Exocetidae) por *N. leporinus*. Bordignon (2006) registrou outras famílias de peixes consumidas em Guaratuba, sudeste do Brasil: Mugilidae, Centropomidae, Clupeidae e Carangidae, sendo *Atherinella brasiliensis* (Quoy e Gaimard 1824) a espécie mais frequentemente consumida. Outros itens alimentares presentes na

dieta de *N. leporinus* em Guaratuba foram insetos pertencentes às ordens Coleoptera (Cerambycidae, Scarabaeidae e Coccinellidae), Diptera (Simuliidae e Ceratopogonidae), Streblidae (*Paradyschiria fusca* Speiser 1900 e *Notiostrebla aitkeni* Wenzel, 1966), Crustacea (Palaemonidae e Gercinidae) e Arachnida (Acarina) (Bordignon 2006). *N. leporinus* é uma espécie oportunista e, em geral, parece adaptar-se bem as mudanças ambientais causadas pelo homem, as quais em alguns aspectos são benéficas a ela (Zortéa e Aguiar 2001) como, por exemplo, a implantação de tanques de piscicultura que aumentam a oferta de alimento, e criam ambiente propício para o forrageio.

Tirira (1999) considera *N. albiventris* (espécie menor do gênero, de hábito alimentar insetívoro) bioindicador da qualidade da água, e de contaminação aquática na Amazônia equatoriana. Devido a *N. albiventris* ser sensível à contaminação da água, é possível que *N. leporinus* também possa ser sensível à poluição, e aos resíduos cumulativos encontrados nos peixes utilizados em sua dieta (Alava e Carvajal 2004).

A baixa abundância do morcego pescador, aqui relatada, pode estar relacionada com a contaminação do curso d'água por esgoto doméstico, por resíduos de agrotóxicos utilizados na plantação de cana de açúcar (matriz adjacente), e por resíduos de origem animal (matadouro). As características físicas e químicas do habitat têm sido reconhecidas como fatores de grande relevância na distribuição das espécies e na organização das comunidades em riachos (Vannote et al. 1980; Dyer et al. 1998). Para as assembleias de peixes, variações na composição, estrutura e distribuição das espécies têm sido associadas com mudanças na morfologia do canal (Schlosser 1982), profundidade, tipo de substrato e corrente (Gorman e Karr 1978; Angermeier e Karr 1984), com a estruturação da vegetação marginal (Jones III et al. 1999; Barrela et al. 2001) e aspectos químicos da água, como concentrações de nutrientes, oxigênio dissolvido (Hughes 1987; Silva 1995; Honnen et al. 2001), substâncias cloradas (Osborne et al. 1981) e metais pesados (Turnpenny e Williams 1981).

Os resultados aqui apresentados e discutidos acrescentaram informações à história natural e as inter-relações de uma espécie de morcego, e de duas espécies de peixes, de um fragmento florestal do Estado de São Paulo, sendo úteis em propostas de conservação e manejo.

Agradecimentos

Ao Dr. Francisco Langeani Neto, do Laboratório de Ictiologia (UNESP-SJRP), pela identificação das escamas dos peixes. Ao Dr. Burton K. Lim, do Royal Ontario Museum, pelas críticas e sugestões ao manuscrito, e pela revisão do

“Abstract”. Aos revisores anônimos dessa publicação, pelas críticas e sugestões ao manuscrito.

Referências

- Advani R. 1981. Seasonal fluctuations in the feeding ecology of the Indian false vampire, *Megaderma lyra lyra* (Chiroptera: Megadermatidae) in Rajasthan. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 46: 90-93.
- Alava J.J. e Carvajal R. 2004. Ocorrência de *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae) em la zona urbana y alrededores de Guayaquil, Ecuador. *Chiroptera Neotropical* 10: 183-187.
- Albuja L. 1999. Murciélagos del Ecuador, Segunda edición. Cicetrónica Cia. Ltda. Offset. Quito, Ecuador.
- Altenbach J.S. 1989. Prey capture by the fishing bats *Noctilio leporinus* and *Myotis vivesi*. *Journal of Mammalogy* 70: 421-424.
- Angermeier P.L. e Karr J.R. 1984. Relationships between woody debris and fish habitat in a small warm water stream. *Transactions of the American Fisheries Society* 113: 727-736.
- Araújo F.G. 1996. Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo rio Paraíba do Sul, RJ. *Revista Brasileira de Biologia* 56:111-126.
- Araújo F.G. 1998. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Biologia* 58: 547-558.
- Barrela W.; Petrere Júnior M.; Smith W.S. e Montag L.F.A. 2001. As relações entre matas ciliares, os rios e os peixes. (editado por Rodrigues R.R. e Leitão Filho H.F.), pp. 187-208. EDUSP, São Paulo.
- Blood B.R. e Clark K. 1998. *Myotis vivesi*. *Mammalian Species* 588: 1-5.
- Bordignon M.O. 2006. Padrão de atividade e comportamento de forrageamento do morcego-pescador *Noctilio leporinus* (Linnaeus) (Chiroptera, Noctilionidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23: 50-57.
- Bordignon M.O. e França A.O. 2002. Fish consumption by *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) in Guaratuba Bay, southern Brazil. *Chiroptera Neotropical* 8: 148-150.
- Brooke A.P. 1992. Sure-footed bats. *Natural History* 101: 60-61.
- Brooke A.P. 1994. Diet of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Journal of Mammalogy* 75: 212-218.
- Brooke A.P. 1997. Social organization and foraging behavior of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Ethology* 103: 421-436.
- Casatti L. 2002. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo,

- bacia do Alto Rio Paraná, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 2: 1-14.
- Castro R.M.C. e Casatti L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná river basin, southeastern Brazil. *Ichthyology Exploration Freshwaters* 7: 337-352.
- Chapman L.J.; Kramer D.L. e Chapman C.A. 1991. Population dynamics of the fish *Poecilia gillii* (Poeciliidae) in pools of an intermittent tropical stream. *Journal of Animal Ecology* 60: 441-453.
- Deus C.P. e Petreire-Júnior M. 2003. Seasonal diet shifts of seven fish species in an Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 63: 579-588.
- Dussault G.V. e Kramer D.L. 1981. Food and feeding behavior of the guppy, *Poecilia reticulata* (Pisces: Poeciliidae). *Canadian Journal Zoology* 59: 684-701.
- Dyer S.D.; White-hull C.E.; Wang X.; Johnson T.D. e Carr G.J. 1998. Determining the influence of habitat and chemical factors on instream biotic integrity for a southern Ohio watershed. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 6: 91-110.
- Eisenberg J.F. e Redford K.H. 1999. *Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics: Ecuador; Peru, Bolívia, Brazil.* University of Chicago Press, Chicago.
- Ferrarezzi H. e Gimenez E.A. 1996. Systematic patterns and the evolution of feeding habits in Chiroptera (Archonta: Mammalia). *Journal of Comparative Biology* 1: 75-94.
- Fish F.E.; Blood B.R. e Clark B.D. 1991. Hydrodynamics of the feet of fish-catching bats: influence of the water surface on drag and morphological design. *Journal of Experimental Zoology* 258: 164-173.
- Fontoura N.F.; Braun A.S.; Lewis D.S. e Souto G.D.B. 1994. Dinâmica populacional da ictiofauna da Lagoa Fortaleza. *Biociências* 2: 75-78.
- Gorman O.T. e Karr J.R. 1978. Habitat structure and stream fish communities. *Ecology* 59: 507-515.
- Grant J.W.A. e Noakes D.L.G. 1987. A simple model of optimal territory size for drift-feeding fishes. *Canadian Journal Zoology* 65: 270-276.
- Hickey M.B.C. e Dunlop J.M. 2000. *Nycterus grandis*. *Mammalian Species* 632:1-4.
- Honnen W.; Rath K.; Schlegel T.; Schiwinger A. e Frahne D. 2001. Chemical analyses of water, sediment and biota in two small streams in southwest Germany. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 8: 195-213.
- Hood C.S. e Pitocchelli J. 1983. *Noctilio albiventris*. *Mammalian Species* 197: 1-5.
- Hood C.S. e Jones Jr. J.K. 1984. *Noctilio leporinus*. *Mammalian Species* 216: 1-7.
- Hughes R.M. 1987. Longitudinal changes in fish assemblage and water quality in the Willamette River, Oregon. *Transactions of the American Fisheries Society* 116: 196-209.
- Jones III E.B.D.; Helfman G.S.; Harper J.O. e Bolstad P.V. 1999. Effects of riparian forest removal on fish assemblages in southern Appalachian streams. *Conservation Ecology* 13: 1454-1465.
- Kock W.R.; Milani P.C. e Grosser K.M. 2000. *Guia ilustrado: peixes do Parque Delta do Jacuí.* Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Kunz T.H. 1988. *Ecological and behavioral methods for the study of bats.* Smithsonian Institution Press, Washington.
- Lemes E.M. e Garutti V. 2002. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. *Iheringia - Série Zoológica* 92: 69-78.
- Ma J.; Jones G.; Zhang S.; Shen J.; Metzner W.; Zhang L. e Liang B. 2003. Dietary analysis confirms that Rickett's big-footed bat (*Myotis ricketti*) is a piscivore. *Journal of Zoology* 261: 245-248.
- Maltchik L. e Medeiros. E.S.F. 2006. Diversidade, estabilidade e atividade reprodutiva de peixes em uma poça fluvial permanente no leito de um riacho efêmero, riacho Avelós, Paraíba, Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. 1:1-9.
- Novick A. e Dale B.A. 1971. Foraging behavior in fishing bats and their insectivorous relatives. *Journal of Mammalogy* 52: 817-818.
- Nowak R.M. (editor). 1994. *Walker's bats of the world.* The Johns Hopkins University Press, London.
- Oliveira D.C. e Bennemann S.T. 2005. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. *Biota Neotropica* 5:95-107.
- Osborne L.L.; Iredale D.R.; Wrona F.J. e Davies R.W. 1981. Effects of chlorinated sewage effluents on fish in the sheep river, Alberta. *Transactions of the American Fisheries Society* 110: 536-540.
- Reis N.R.; Peracchi A.L.; Pedro W.A. e Lima I.P. (editores) 2006. *Mamíferos do Brasil.* Universidade Federal de Londrina, Paraná.
- Reis N.R.; Peracchi A.L.; Pedro W.A. e Lima I.P. (editores) 2007. *Morcegos do Brasil.* Universidade Federal de Londrina, Paraná.
- Reis N.R.; Barbieri M.L.S.; Lima I.P. e Peracchi A.L. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? *Revista Brasileira de Zoologia* 20: 225-230.
- Sabino J. e Castro R.M.C. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos

- peixes de um riacho da Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Revista Brasileira Biologia* 50: 23-36.
- Schlosser I.J. 1982. Fish community structure and function along two habitat gradients in headwater stream. *Ecological Monographs* 52: 395-414.
- Schnitzler H.U.; Kalko E.K.V.; Kaipf I. e Grinnell A.D. 1994. Fishing and echolocation behavior of the greater bulldog bat, *Noctilio leporinus*, in the field. *Behavior Ecology and Sociobiology* 35: 327-345.
- Silva C.P.D. 1995. Community structure of in urban and natural streams in the Central Amazon. *Amazoniana* 8: 221-236.
- Simmons N.B. 2005. Order Chiroptera. In: *Mammal species of the world* (edited by Wilson D.E. e Reeder D.M.), pp. 312-529. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Straube F.C. e Bianconi G.V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical* 8: 150-152.
- Sunthars R.A. 1965. Acoustic orientation by fish-catching bats. *Journal of experimental Zoology* 158: 319-348.
- Taddei V.A.; Seixas R.B. e Dias A.L. 1986. Noctilionidae (Mammalia, Chiroptera) do Sudeste Brasileiro. *Ciência e Cultura*. 38: 904-916.
- Tirira D. 1999. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.
- Turnpenny A.W.H. e Williams R. 1981. Factors affecting the recovery of fish populations in an industrial river. *Environmental Pollution* 26: 39-58.
- Vannote R.C.; Minshall G.W.; Cummins K.; Sedell J.R. e Cushing C.E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 130-137.
- Zortéa M. e Aguiar L. 2001. Foraging behavior of the fishing bat *Noctilio leporinus* (Noctilionidae). *Chiroptera Neotropical* 7: 140-142.