

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Adequação dos métodos do Subprograma de Monitoramento de Quirópteros ao desenho amostral exposto na Informação Técnica nº 65/200 – COHID/CEGENE/DELIC/IBAMA

Coordenadores:

Paulo Estefano Dineli Bobrowiec, Dr.

Bolsista de Desenvolvimento Técnico e Industrial - DTI-7C

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA

Valéria da Cunha Tavares, PhD

Pesquisadora Associada da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Introdução

Os empreendimentos hidroelétricos do rio Madeira são de grande escala de influencia e atingem regiões relativamente intactas, possuindo um papel importante no futuro da região. Estes tipos de projetos de infra-estrutura causam impactos sociais e ambientais já reconhecidos (IAG, 2003). Hidrovias e hidroelétricas provocam danos ambientais permanentes aos ecossistemas aquáticos, pois interrompem os fluxos migratórios, compromete a qualidade da água e da população de peixes, alagam uma grande porção de terras nas suas margens e, conseqüentemente, afeta os habitantes locais. O impacto do alagamento do reservatório nos remanescentes de floresta também ocasiona a redução da população de espécies de animais e plantas que ainda sobrevivem na região.

Além dos impactos diretos, é esperado ocorrer um afluxo de 30.000 migrantes para a região de Porto Velho, atraídos pela possibilidade de trabalho na construção das hidroelétricas e outras oportunidades de renda que serão geradas indiretamente. Tal quantidade de pessoas aumenta a pressão antrópica em áreas florestadas adjacentes, sujeitas às invasões. Muitas vezes este tipo de problema social não é dimensionado e assim é possível prever, em um curto prazo de tempo, o aumento do desmatamento pela ocupação humana desordenada na região.

O processo de avaliação sócio-ambiental desses projetos deve incluir o monitoramento pelas agencias responsáveis das obras. Cabe ressaltar que os estudos ambientais devem ser obrigatoriamente executados antes e depois da implementação dos projetos. Uma vez que a obra altera definitivamente o ecossistema, também se faz necessário o

monitoramento permanente dos seus impactos. Somente assim será possível ter um resultado mais claro dos impactos ambientais gerados. Se os empreendedores da obra não tiverem tal compromisso, as ações mitigatórias e de compensação ambiental podem não ser adequadas, tornando-se limitadas ou insuficientes para que ocorra uma integração entre infra-estrutura e meio ambiente.

Pouco se sabe sobre as conseqüências que tal empreendimento podem causar na população e na comunidade animal do ambiente em que se insere. Uma avaliação dos efeitos sobre a biodiversidade é essencial para programas de manejo e monitoramento em florestas tropicais. Devido sua grande radiação ecológica e evolutiva, morcegos ocupam diversos níveis tróficos (Findley, 1993; Patterson et al., 2003). Por isso, eles têm sido reconhecidos como importantes reguladores de processos ecológicos complexos como polinização (Gribel et al., 1999; Gribel & Gibbs, 2002), dispersão de sementes (Medellín & Gaona, 1999) e predação de insetos (Kalka & Kalko, 2006). Como conseqüência disto, morcegos podem influenciar a fenologia, a estrutura populacional de plantas e atuar no processo de regeneração natural das florestas (Fleming & Heithaus, 1981; Galindo-González et al., 2000). Além disso, os morcegos são potenciais bioindicadores ambientais devido sua grande abundância local, maior riqueza de espécies entre os mamíferos, respondem negativamente a distúrbios ambientais e são relativamente fáceis de amostrar e identificar em campo.

Para proteger e conservar as populações de morcegos e a comunidade como um todo é importante reconhecer que morcegos interagem com o seu ambiente em uma escala espacial ampla, que inclui uma variedade de habitat. Por causa da sua grande capacidade de deslocamento, morcegos podem exigir recursos (alimento e abrigo diurno) que estão presentes em múltiplos tipos de habitat. No geral, organismos que necessitam de diversos habitat para sobreviver são mais sensíveis à perda do habitat original e a fragmentação. Diversas espécies de morcegos respondem negativamente a distúrbios ambientais (Cosson et al., 1999; Medellín et al., 2000; Schulze et al., 2000; Gorresen & Willig, 2004; Numa et al., 2005; Willig et al., 2007) e ao corte seletivo da floresta (Ochoa, 2000; Clarke et al., 2005a, b; Peters et al., 2006; Castro-Arellano et al., 2007). Dependendo da espécie de morcego, os ambientes antropizados são intransponíveis.

De acordo com os estudos disponíveis, a Amazônia é rica em espécies de morcegos (Tavares *et al.*, no prelo), mas há uma grande heterogeneidade no nível de informação disponível ao longo de sua extensão geográfica. A Amazônia ocidental brasileira é desconhecida em termos da fauna de morcegos. Os dados existentes foram coletados

principalmente nas regiões circunvizinhas as capitais de Manaus (AM) e Belém (PA) e, em muito raros casos, em regiões próximas a centros urbanos (e.g. Handley, 1967; Piccinini, 1974; Taddei & Reis, 1980; Uieda, 1980; Mok et al., 1982; Reis, 1984; Reis & Peracchi, 1987; Gribel & Taddei, 1989; Bernard, 2001a; 2001b; Sampaio et al., 2003). Os poucos inventários publicados da fauna de morcegos do Estado de Rondônia indicam uma diversidade de 20 espécies (Hingst-Zaher et al., 2002), mas estima-se uma riqueza sete vezes maior (Tavares et al., no prelo). Identificar quais são as ameaças que atuarão sobre cada grupo taxonômico é crucial para a escolha de planos adequados de monitoramento e manejo para a conservação da biodiversidade.

Justificativa

O reservatório AHE vai interferir diretamente em ambientes não alterados que são utilizados por diversas espécies de morcegos. Neste cenário, os impactos previstos são: alagamento das margens do rio Madeira; submersão dos afloramentos rochosos; e aumento do desmatamento. O alagamento das margens do rio Madeira afetará diretamente espécies de morcegos associadas a floresta e aos cursos d'água que utilizam este ambiente para forragear e/ou como abrigo diurno. **A jusante do rio Madeira, o reservatório provocará a submersão e perda permanente dos afloramentos rochosos localizados no leito do rio e suas margens, bem como na foz dos rios afluentes do Madeira. Isto afetará diretamente o abrigo diurno de uma fauna específica de morcegos, reduzindo consideravelmente o tamanho populacional de várias espécies. A comunidade de morcegos que usam os cursos d'água e a floresta certamente são diferentes. Os pedrais são colonizados principalmente por morcegos das famílias *Emballonuridae*, ***Mormoopidae***, *Furipteridae*, *Molossidae* e *Natalidae*, enquanto que morcegos *Phyllostomidae* (família mais numerosa em espécies) e *Thyropteridae* procuram se abrigar e forragear nas áreas de mata.**

A abundância relativa do grupo como um todo tende a diminuir. O desmatamento das florestas remanescentes, principalmente na margem direita do rio Madeira, pode mudar a composição da comunidade de morcegos. Espécies mais exigentes, como morcegos *Phyllostomineos*, podem se extinguir localmente ou, pelo menos, ter sua abundância relativa reduzida. Se os morcegos forem intensamente afetados pela perda dos seus abrigos e da floresta, importantes processos ecológicos que envolvem eventos de polinização, dispersão de sementes e controle de insetos poderão ser perdidos, comprometendo a dinâmica e a regeneração da floresta.

Objetivos

Objetivo Geral

A despeito dos efeitos diretos e indiretos da construção da UHE de Santo Antonio este projeto tem como proposta geral realizar um monitoramento da composição da comunidade, população (abundância das espécies) e estrutura das guildas tróficas dos morcegos. Somente a partir da avaliação dos efeitos de curto prazo e cumulativo (médio e longo prazos) da construção do reservatório da UHE Santo Antônio poderá se determinar um protocolo de monitoramento de longo prazo na área e direcionar ações de manejo, as quais deverão ser implementadas sempre que se detectar problemas de conservação de espécies da fauna regional, atribuíveis direta ou indiretamente ao empreendimento.

Objetivos Específicos

1. Realizar um levantamento sistemático da fauna de morcegos com o uso de redes em áreas florestadas e nos afloramentos rochosos do rio Madeira e Jaciparaná;
2. Avaliar o efeito direto da inundação sobre a comunidade de morcegos através de uma abordagem da composição da comunidade e da abundância das espécies;
3. Associar as espécies registradas com o tipo de habitat amostrado;
4. Identificar espécies ameaçadas, vulneráveis e indicadoras da qualidade ambiental;
5. Identificar e caracterizar habitats que possuem especificidades para determinadas espécies de morcegos e que requerem ações de conservação;
6. Conhecer a fauna de morcegos e suas guildas tróficas que utilizam os pedrais.
7. Monitorar a cada ano de estudo variações na riqueza, abundância, composição da comunidade de morcegos e guildas tróficas e associar com as possíveis mudanças ambientais geradas pela construção da UHE Santo Antonio;
8. Estabelecer estratégias de conservação e ações de manejo para manter amostras de populações e comunidades representativas de quirópteros na área de influência do empreendimento.

Material e Métodos

Pontos de amostragem e periodicidade das amostragens

Para o monitoramento da comunidade de morcegos, serão amostrados todos os oito módulos duplos e dois módulos simples propostos na Informação Técnica nº 65/200 – COHID/CEGENE/DELIC/IBAMA, situados em ambas margens do rio Madeira, a jusante e a montante do aproveitamento hidroelétrico de Santo Antônio. Em cada um dos módulos duplo serão amostradas a primeira parcela (próximo da cota do rio no período de cheia) de um dos transectos, e a última parcela do outro transecto, na marca de 5 km (**Figura 1**), totalizando 16 pontos de amostragem. Nos módulos simples, a amostragem será feita como

descrito para os módulos duplos, mas no mesmo transecto. Tal espaçamento entre os pontos de amostragem é necessário para se estabelecer uma área suficientemente grande para que a abundância das espécies de morcegos seja obtida de unidades de amostragem com o máximo de independência estatística possível, além de amostrar uma área não muito extensa para que fatores biogeográficos não interfiram nas análises. Este arranjo dos locais de captura de cada módulo permite comparar a amostragem de pontos que terão interferência direta da inundação após a formação do reservatório com pontos que não serão inundados. Este desenho amostral não obedece ao solicitado na IT-65/200 devido a impossibilidade de se percorrer todas as cinco parcelas do transecto de 5 km durante a mesma noite para checar as redes de captura de morcegos em intervalos de 30 minutos. Contudo, o esforço de 15 redes por noite solicitação na IT-65/200 será mantido.

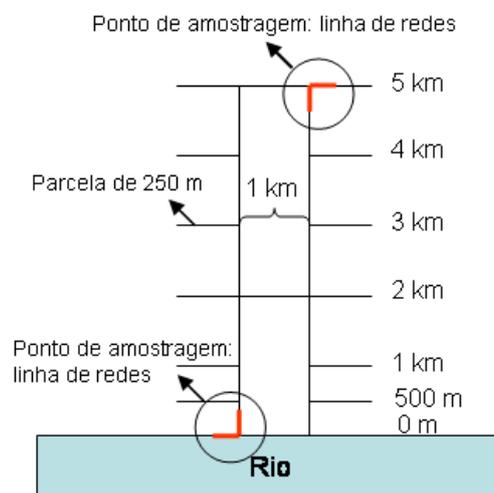


Figura 1. Esquema da localização dos pontos de amostragem nos transectos dos módulos do tipo duplo.

Após o desmatamento da área de interferência direta da inundação, o ponto de amostragem da primeira parcela será transferido para a parcela de terra firme florestada mais próxima. Isso permite avaliar o efeito da perda da floresta sobre a comunidade de morcegos que usam as áreas próximas das margens do rio Madeira e Jaciparaná. Vale ressaltar que é imprescindível a realização do monitoramento da fauna de morcegos pelo menos um ano antes do início do desmatamento da área de interferência direta para que se possam avaliar os efeitos do reservatório da UHE de Santo Antonio.

Nos módulos com transectos duplos serão realizadas quatro campanhas de amostragem por ano, uma em cada estação do ano. Já os módulos com transectos simples serão amostrados em duas campanhas realizadas durante o pico da cheia e da seca. As

amostragens em cada módulo (duplo e simples) serão realizadas em dois dias consecutivos, um dia para cada extremidade do módulo. Isso significa que nos módulos duplos serão realizadas 16 noites de amostragem em cada campanha, enquanto nos módulos simples quatro noites por campanha, totalizando 72 noites de amostragem por ano.

Captura dos morcegos

Em cada ponto de amostragem serão armadas 15 redes (12,0 x 2,5 m e malha 36 mm, Ecotone Inc, Polônia) dispostas nas parcelas de 250 m e no transecto de 5 km conforme a Figura 1. Isso caracteriza 30 redes em cada um dos módulos. As redes permanecerão abertas entre 18:00 e 00:00 h e checadas em intervalos de 15 minutos. Com este número de redes será empregado um esforço de capturas de 6480 reses.horas por ano. Não serão amostradas noites com chuva intensa por afetarem o comportamento de forrageio dos morcegos e, conseqüentemente, sua captura. Para os morcegos capturados será anotado o nome da espécie, sexo (macho ou fêmea), categoria etária (jovem ou adulto) verificada pelo grau de ossificação da epífise das falanges da asa, peso, comprimento do antebraço e da tíbia. O estado reprodutivo das fêmeas adultas será classificado como fêmea grávida, fêmea lactante ou fêmea não reprodutiva no momento da captura. Todos os morcegos capturados serão marcados com um colar de alumínio contendo um número individual para estimar taxas de recaptura dos morcegos e o deslocamento entre os pontos de amostragem. A identificação dos morcegos será baseada na chave dicotômica de Vizotto & Taddei (1973), Lim & Engstrom (2001) e Gregorin & Taddei (2002), auxiliada pelas descrições de Simmons (1996), Simmons & Voss (1998) e Charles-Dominique et al. (2001). A nomenclatura taxonômica usada será a de Simmons (2005). Para a identificação dos morcegos coletados é necessário visitas pelos pesquisadores coordenadores a coleções da Universidade Federal de Minas Gerais e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Nos ponto de amostragem serão coletados até 10 indivíduos de cada espécie, exceto aqueles que estiverem na lista das espécies ameaçados de extinção elaborada pelo IBAMA. Os morcegos coletados serão mortos em éter e depositados nas coleções de referência: Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA e Universidade Federal de Minas Gerais – UGMG. Entretanto, para a incorporação de espécimes na UNIR é recomendada a construção de um prédio na UNIR com estrutura nos moldes de outras coleções zoológicas, incluindo a contratação de um curador responsável pelo acervo, assistente de laboratório e bolsista da própria UNIR. Além disso, torna-se necessário fomentar condições para acondicionar e manter os exemplares coletados adequadamente nas três coleções citadas, através da aquisição de equipamentos como freezer, estantes metálicas, estereomicroscópios, vidraria e material de consumo. Tais

materiais básicos estão incluídos nas listas de material permanente da proposta financeira. Amostras de tecido serão coletadas e armazenadas em álcool e depositadas na coleção zoológica do INPA e no Laboratório de Biodiversidade e Evolução Molecular do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Minas Gerais, laboratório este credenciado como fiel depositário de amostras de componentes do patrimônio genético (deliberação nº 46, de 18 de dezembro de 2003 do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético e Ministério do Meio Ambiente).

Amostragem dos morcegos nos pedrais

Os pedrais (afloramentos rochosos ou cachoeiras) serão amostrados em visitas diurnas para a captura dos morcegos ainda dentro dos seus abrigos nos rios Madeira e Jaciparaná. As capturas serão realizadas durante as campanhas da estação seca, quando estes abrigos ficam acima do nível das águas, e nos pedrais não submersos da estação chuvosa. O máximo possível de pedrais será vistoriado quanto à presença de morcegos. Todos os pedrais serão geo-referenciados com o auxílio de um GPS. Os morcegos serão capturados com o uso de redes de neblina, puçás de extensão regulável ou coleta manual. O uso de “voadeira” a motor de popa será necessário para acessar os pedrais. Devido à dificuldade de inferir corretamente a densidade de cada espécie de morcego nos pedrais, serão usados para as análises somente dados de ocorrência das espécies.

Radio-telemetria

A Informação Técnica nº 65/200 – COHID/CEGENE/DELIC/IBAMA propõe o uso de rádio-telemetria como uma técnica para avaliar os efeitos diretos e indiretos nas populações de morcegos dos pedrais, nas espécies mais ameaçadas e no morcego hematófago *Desmodus rotundus*. O uso de rádio-telemetria tem como finalidade seguir os movimentos dos morcegos para assim poder calcular a distância percorrida por noite, o tamanho da área de uso, localizar abrigos diurnos e potenciais áreas de forrageio e investigar as interações sociais entre indivíduos de uma mesma espécie (Kalko et al. 1999; Bernard & Fenton, 2003; Weinbeer & Meyer, 2006).

Entretanto, na fase inicial do monitoramento da fauna de morcegos o uso de rádio-telemetria não é o melhor método para avaliar os efeitos da construção da hidroelétrica de Santo Antônio. A rádio-telemetria poderia ser utilizada talvez, para estudos específicos posteriores, caso venham a ser detectados problemas específicos que poderiam ser resolvidos por meio desta técnica. Estudos que usam rádio-telemetria requerem uma equipe grande por períodos longos e contínuos em campo. A instrumentalização desses estudos, somada a realização das amostragens nos módulos com transectos e visitas aos pedrais – os dois

últimos essenciais nesta primeira fase, uma vez que não há nenhum levantamento de morcegos disponível para a região - é, portanto, inviável nesta fase. Adicionalmente, os estudos com rádio-telemetria são restritivos devido a limitações relativas a capacitação e disponibilização de recursos humanos, logística de campo, orçamento e, sobretudo, a relação custo-benefício em termos financeiros e em termos dos resultados técnico-científicos que poderiam ser obtidos através deste método. Para alcançar os objetivos propostos neste projeto, o uso de rádio-telemetria pode ser substituído pelo conhecimento e monitoramento advindos de estudos de longo prazo com foco na estrutura da comunidade dos morcegos nos módulos propostos, com transectos duplos e simples com o uso de redes e amostragens periódicas nos pedrais. Entende-se como longo prazo um monitoramento de pelo menos oito e, idealmente, 10 anos. A extensão dos estudos propostos está relacionada, além da tentativa de viabilizar um conhecimento real dos efeitos do empreendimento sobre as comunidades de morcegos ao longo do tempo e das variadas ações ou impactos, ao completo desconhecimento sobre a quiropterofauna, que é a realidade em todo o estado de Rondônia. Isto posto, torna-se particularmente grave a ausência de padrões históricos para comparação e/ou acompanhamento comparado. Estes padrões começarão a ser registrados com o presente PBA.

Nos pedrais, um monitoramento de longo prazo inclui pelo menos um ano de visitas para a captura dos morcegos antes do início do desmatamento da área de interferência direta e da inundação do reservatório, e mais um ano imediatamente pós-reservatório. Isso dará informações de quais espécies terão suas populações afetadas. Após este período, sugere-se uma extensão da amostragem dos pedrais para outras localidades, não diretamente afetadas para observância de ocupação por indivíduos que migraram das áreas afetadas. Uma avaliação dos pedrais restantes após a inundação do reservatório revelará os danos causados nestas populações. Espécies que usam pedrais como abrigo diurno certamente serão afetadas pela perda do seu abrigo, indiferentes do seu comportamento de movimentação noturno acessado por rádio-telemetria.

A seleção de espécies para estudos utilizando rádio-telemetria poderá ser feita a partir das investigação das populações de morcegos amostradas nos diferentes tipos de vegetação que compõe a região, ao longo de, pelo menos dois ciclos anuais de amostragens. O uso de rádio-telemetria nos morcegos vampiros é importante para mapear os abrigos diurnos e poderia, teoricamente, servir de ferramenta de auxílio para controlar suas populações. Contudo, apenas com um número alto de morcegos monitorados haveria possibilidades de que várias colônias possam ser encontradas, tornando o uso desta técnica praticamente inviável para tal finalidade.

A quantificação da taxa de morcegos infectados pelo vírus da raiva pode ser feita dos indivíduos capturados com redes nas fazendas com registro de ataques por morcegos vampiros. O mapeamento da área rural que sofre ataques por morcegos vampiros e seu controle quando necessário pelo IDAROM são recomendações já feitas no Subprograma de Monitoramento e Controle da Raiva Transmitida por Morcegos Hematófagos.

Referências citadas

- Bernard, E. 2001a. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 17: 115-126.
- Bernard, E. 2001b. Species list of bats (Mammalia: Chiroptera) of Santarém area, Pará State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18: 455-463.
- Bernard, E. & M.B. Fenton. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 35: 262-277.
- Charles-Dominique, P., Brosset, A. & Jouard, S. 2001. Atlas des chauves-souris de Guyane. *Patrimoines Naturels*, 49: 1-172.
- Clarke, F.M., Pio, D.V. & Racey, P.A., 2005a. A comparison of logging systems and bat diversity in the Neotropics. *Conservation Biology*, 19: 1194-1204.
- Clarke, F.M., Rostant, L.V. & Racey, P.A., 2005b. Life after logging: post-logging recovery of a Neotropical bat community. *Journal of Applied Ecology*, 42: 409-420.
- Cosson, J.F., Ringuet, S., Claessens, O., de Massary, J.C., Dalecky, A., Villiers, J.F., Granjon, L. & Pons, J.M. 1999. Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities. *Biological Conservation*, 91: 213-222.
- Findley, J.S. 1993. *Bats: a community perspective*. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Fleming, T.H. & Heithaus, E.R. 1981. Frugivorous bats, seeds shadows, and the structure of tropical forests. *Biotropica*, (Suppl.: Reproductive Botany) 45-53.
- Galindo-González, J., Guevara, S. & Sosa, V.J. 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology*, 14: 1693-1703.
- Gorresen, P.M. & Willig, M.R. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic Forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy*, 85: 688-697.
- Gregorin, R. & Taddei, V. A. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoología Neotropical/Journal of Neotropical Mammalogy*, 9: 13-32.
- Gribel, R. & Taddei, V.A. 1989. Notes on the distribution of *Tonatia schulzi* and *Tonatia carrikeri* in the Brazilian Amazon. *Journal of Mammalogy*, 70: 871-873.

- Gribel, R., Gibbs, P.E., & Queiroz, A.L. 1999. Flowering and pollination of *Ceiba petandra* (Bombacaceae) in central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology*, 15: 247–263.
- Gribel, R. & Gibbs, P.E. 2002. High outbreeding as a consequence of selfed ovule mortality and single vector bat pollinator in the Amazonian tree *Pseudobombax munguba* (Bombacaceae). *International Journal of Plant Science*, 163: 1035-1043.
- Handley, C.O. 1967. Bats of the canopy of an Amazonian forest. *Atas do Simpósio Biota Amazonica (Zool.)*, 5: 211-215.
- Hingst-Zaher, E., Monfort, T. & Novaes, D. 2002. Avaliação Ecológica Rápida da Mastofauna da Estação Ecológica Antônio Mujica Nava-Rondônia. Relatório Final.
- IAG – Grupo de Assessoria Internacional. 2003. Relatório da XIX reunião. O PPA 2004-2007 na Amazônia: Novas Tendências e Investimentos em Infra-estrutura. PPG7, Brasília. Disponível em <<http://www.amazonia.org.br/arquivos/76911.doc>>
- Castro-Arellano, I., Presley, S. J., Saldanha, L. N., Willig, M. R. & Wunderle Jr, J. M. 2007. Effects of reduced impact logging on bat biodiversity in terra firme forest of lowland Amazonia. *Biological Conservation*, 138: 269-285.
- Kalko, E. K. V., Friemel, D., Handley, C. O. & Schnitzler, H. U. 1999. Roosting and foraging behavior of two Neotropical gleaning bats, *Tonatia silvicola* and *Trachops cirrhosus* (Phyllostomidae). *Biotropica*, 31: 344-353.
- Kalka, M. & Kalko, E.K.V. 2006. Gleaning bats as underestimated predators of herbivorous insects: diet of *Micronycteris microtis* (Phyllostomidae) in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 22: 1–10.
- Lim, B. K. & Engstrom, M. D. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama forest, Guyana, and the Guyana subregion: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 10: 631-657.
- Medellín, R.A. & Gaona, O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, México. *Biotropica*, 31: 478-485.
- Medellín, R., Equihua, M. & Amin, M. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforest. *Conservation Biology*, 14: 1666-1675.
- Mok, W.Y., Wilson, D.E., Lacey, L.A., & Luizão, R.C.C. 1982. Lista atualizada de quirópteros da Amazônia Brasileira. *Acta Amazonica*, 12: 817-823.
- Numa, C., Verdú, J.R. & Sánchez-Palomino, P. 2005. Phyllostomid bat diversity in a variegated coffee landscape. *Biological Conservation*, 122: 151-158.
- Ochoa, J.G. 2000. Efectos de la extracción de maderas sobre la diversidad de mamíferos pequeños en bosques de tierras bajas de la Guyana Venezolana. *Biotropica*, 32: 146-164.

- Patterson, B.D., Willig, M.R. & Stevens, R.D. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. *In*: Kunz, T.H. & Fenton, M.B. (Eds.). *Bat ecology*, University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 536–579 p.
- Peters, S.L., Malcolm, J.R. & Zimmerman, B.L., 2006. Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon. *Conservation Biology*, 20: 1410–1421.
- Piccinini, R.S. 1974. Lista provisória dos quirópteros da coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi (Chiroptera). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Nova Série Zoológica*, 77: 1-32.
- Reis, N.R. 1984. Estrutura de comunidades de morcegos na região de Manaus, Amazonas. *Revista Brasileira de Biologia*, 44: 247-254.
- Reis, N.R., & Peracchi, A.L. 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Nova Série Zoológica*, 3: 161-182.
- Sampaio, E.M., Kalko, E.K.V., Bernard, E., Herrera, B.R. & Handley, C.O. 2003. A biodiversity assessment of bats (Chiroptera) in a tropical lowland rainforest of Central Amazonia, including methodological and conservation considerations. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 38:17-31.
- Schulze, M.D., Seavy, N.E. & Whitacre, D.F., 2000. A comparison of the phyllostomid bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Peten, Guatemala. *Biotropica*, 32: 174-184.
- Simmons, N.B. 1996. A new species of *Micronycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae) from northeastern Brazil, with comments on phylogenetic relationships. *American Museum Novitates* 3158: 1-34.
- Simmons, N.B. 2005. Order Chiroptera. *In*: Wilson, D. E. & Reeder, D. M. *Mammal species of the world : a taxonomic and geographic reference*. Third edition, The Johns Hopkins University Press, 2000 pp.
- Simmons, N. B. & Voss, R. S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna, part 1. Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 237: 1-219.
- Taddei, V.A., & Reis, N.R. 1980. Notas sobre alguns morcegos da Ilha de Maracá, Território Federal de Roraima (Mammalia: Chiroptera). *Acta Amazonica*, 10: 363-368.
- Tavares, V.C, Gregorin, R & Peracchi, L.A.A. No prelo. Diversidade de Morcegos no Brasil. *In*: Pacheco, S. M., Marques, R.V.; Esberard, CE.L. (Org). *Morcegos do Brasil: Biologia, Sistemática, Ecologia e Conservação*. Pelotas: USEB.
- Uieda, W. 1980. Ocorrência de *Carollia castanea* na Amazônia Brasileira (Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Amazonica*, 10: 936-938.

- Vizotto, L. D. & Taddei, V. A. 1973. Chave para a determinação de quirópteros brasileiros. Boletim de Ciências, São José do Rio Preto, 1-72pp.
- Weinbeer, M. & C.F.J. Meyer. 2006. Activity pattern of the trawling Phyllostomid bat, *Macrophyllum macrophyllum*, in Panamá. Biotropica 38: 69-76.
- Willig, M.R., Presley, S.J., Bloch, C.P., Hice, C.L., Yanoviak, S.P., Díaz, M.M., Chauca, L.A., Pacheco, V. & Weaver, S.C. 2007. Phyllostomid bats of lowland Amazonian forest: effects of anthropogenic alteration of habitat. Biotropica, 39: 737-746.