

RESSALVA

Alertamos para ausência das Páginas pré-textuais não incluídas pelo(a) autor(a) no arquivo original.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Pedrozo, Ayesha Ribeiro.

Partilha de néctar de *Musa paradisiaca* (Musaceae) por três espécies de morcegos filostomídeos na região Sudeste do Brasil / Ayesha Ribeiro Pedrozo.
– Botucatu : [s.n.], 2012

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu
Orientador: Wilson Uieda
Capes: 20404000

1. Banana. 2. Flores. 3. Néctar. 4. Morcego – Ecologia – Comportamento.
5. Jau (SP)

Palavras-chave: Bananeira, Comportamento alimentar, *Glossophaga soricina*,
Anoura caudifer, *Phyllostomus discolor*.

PARTILHA DE NÉCTAR DE *MUSA PARADISIACA* (MUSACEAE) POR TRÊS ESPÉCIES DE MORCEGOS FILOSTOMIDEOS NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

Ayesha Ribeiro Pedrozo & Wilson Uieda

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, Campus Botucatu, SP. Brasil. E-mail: ayesha.ribeiro@gmail.com

Palavras-chave: Bananeira, Comportamento alimentar, *Glossophaga soricina*, *Phyllostomus discolor*, *Anoura caudifer*

RESUMO

O genero *Musa* apresenta características em suas inflorescências como: grande tamanho, visibilidade, odor floral e fluxo de néctar abundante, que tornam o gênero um importante recurso para morcegos fitófagos. O objetivo do presente trabalho foi estudar as interações entre morcegos filostomideos e flores de *M. paradisiaca* no pomar da fazenda Santo Antônio dos Ipês, Município de Jaú, São Paulo. Três espécies (*Glossophaga soricina*, *Anoura caudifer* e *Phyllostomus discolor*) foram observadas alimentando-se do néctar das flores das bananeiras do pomar. Três formas distintas de comportamento de visita foram observadas: “adejo” para *G. soricina* e *A. caudifer*, “pouso de frente na inflorescência” para *G. soricina* e “pouso de cabeça para baixo na inflorescência” para *P. discolor*. As visitas ocorreram durante toda noite (das 18h00 às 6h00), com pico de visitas das 20h00 à 1h00. As visitas entre duas sub-famílias ocorriam de forma alternada nestes horários. Apesar das três espécies de filostomideos partilharem o néctar das bananeiras, os glossofagíneos são os principais beneficiados por esse recurso alimentar, uma vez que cerca de 88% (N=694) das visitas registradas às suas flores foram realizadas por *G. soricina* e *A. caudifer*, enquanto apenas 12% (N=97) foram por *P. discolor*.

INTRODUÇÃO

Muitas plantas apresentam morfologia e fisiologia compatíveis ao comportamento dos morcegos nectarívoros que visitam suas flores e, geralmente, as polinizam (von Helversen

1993). Essa interação é denominada de Síndrome da Quiropterofilia (van der Pijl 1982). Diversas plantas das regiões tropicais de todo o mundo participam dessa síndrome, incluindo espécies do gênero *Musa*. Esse gênero apresenta muitas características em suas inflorescências como: grande tamanho, visibilidade, odor floral e fluxo de néctar abundante, que tornam este gênero um importante recurso tanto para morcegos como para aves (Nur 1976; Fagri & van der Pijl 1979; Itino *et al.* 1991; Endress 1995; Liu *et al.* 2002). Normalmente plantas com inflorescências pendentes são polinizadas por morcegos e aquelas com inflorescências eretas são polinizadas por aves (Liu *et al.* 2002). No caso de *Musa paradisiaca* L., suas inflorescências são pendentes, o que favorece a visita dos morcegos. Os morcegos que possuem língua longa, como ocorre com o glossofagíneos, têm se mostrado polinizadores efetivos das espécies de *Musa* com inflorescências pendentes (Nur 1976; Start & Marshall 1976; Gould 1978; Itino *et al.* 1991; Endress 1995; Liu *et al.* 2002), contudo morcegos pertencentes a subfamília Phyllostominae, que não possuem língua tão longa, como *Phyllostomus discolor* (Wagner, 1843), também foram observados se beneficiando, do néctar, oferecido pelas plantas. (Sazima & Sazima 1977; Heithaus *et al.* 1975)

Musa paradisiaca possui uma inflorescência com 13 flores femininas alinhadas linearmente sob cada bráctea avermelhada e flores masculinas alinhadas na parte apical da inflorescência (Fig. 1). A antese, que é indicada pela abertura das brácteas, ocorre da base para o ápice da inflorescência durante todo o ano. (Itino *et al.* 1991). Muito néctar é produzido ao longo da noite e do dia (Liu *et al.* 2002).

O objetivo geral do presente trabalho foi investigar as interações entre morcegos filostomídeos e flores de *M. paradisiaca* encontradas no pomar da fazenda Santo Antônio dos Ipês, localizada no Município de Jaú - SP. Os objetivos específicos foram conhecer as espécies de morcegos que visitam as flores dessa bananeira; período e frequência de visitas ao longo da noite, comportamento dos morcegos nas visitas às flores e a duração de cada visita.

MATERIAL E MÉTODOS

As observações das visitas dos filostomídeos às bananeiras foram realizada no pomar da Fazenda Santo Antônio dos Ipês (22°18'S, 38°31'W), localizada no município de Jaú, região central do Estado de São Paulo. Os lotes das bananeiras se encontravam nas laterais de

uma trilha de cerca de 160m de comprimento com muitas mangueiras e jabuticabeiras nas bordas. Paralelamente à trilha, um pequeno córrego d'água cortava todo pomar, indo em direção as áreas de pastagem.

Em capturas preliminares de morcegos no pomar da fazenda, realizadas ao longo de de 2010 foram encontradas oito espécies fitófagas: *Anoura caudife* (E. Geoffroy, 1818), *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (Glossophaginae), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Carollinae), *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810), *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (Stenodermatinae), *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767) (Phyllostominae).

Observações preliminares das visitas dos morcegos às bananeiras foram realizadas em Janeiro de 2010. Em Junho e Julho de 2011 cinco e quatro noites de observações e filmagens, respectivamente, foram realizadas, totalizando nove noites de amostragem. Em cada noite uma inflorescência foi observada e outra foi filmada totalizando cerca de 63 horas de observações/filmagens. Para a escolha das inflorescências a serem observadas durante a noite, as bananeiras eram vistoriadas previamente no período vespertino à procura de inflorescências com possibilidade de abertura das brácteas. Inflorescências com maior quantidade de flores novas e mais brácteas abertas eram selecionadas. Ao final do período do estudo foram observadas e/ou filmadas um total de 20 inflorescências totalizando 3747 flores. O número de visitas às flores por hora foi registrado assim como a duração das visitas e comportamento dos morcegos nas flores. O comportamento dos visitantes florais foi estudado por observação direta, com auxílio de binóculos de visão noturna, através de imagens gravadas e de registros fotográficos. A identificação das espécies foram feitas pelo segundo autor, com base na análise das fotografias tomadas e da checagem dos exemplares dos morcegos capturados. As filmagens das visitas dos morcegos às flores foram feitas com auxílio de uma filmadora Sony DCR-TRV310 equipada com night shot e fonte de luz infravermelho sobre um tripé.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que não havia sincronismo na abertura das brácteas das inflorescências das diversas bananeiras do pomar. Durante todos os dias de observações, filmagens e coletas sempre havia mais de uma inflorescência com brácteas abertas e com flores novas. Normalmente uma nova bráctea se abria por dia. A quantificação de néctar de outra espécie de gênero *Musa* por Liu *et al.* (2002), demonstra que a secreção deste por *M. itinerans* Cheesman se inicia 2 horas após a abertura das brácteas e continua por, no mínimo 28 horas. Aparentemente o mesmo acontece com a produção de néctar das flores das bananeiras do pomar de Jaú. Mesmo não tendo sido possível a quantificação do néctar em Jaú foram observados aves e insetos se alimentando do néctar desta planta durante todo o dia e morcegos durante toda noite. Apesar de não ter sido quantificado, observamos que haviam brácteas que se abriam no início da manhã, próximo as 8h00 e outras no final de tarde, cerca das 17h00. As flores permaneciam pouco mais de um dia na inflorescência antes de caírem. A produção de néctar era continua e não cessava mesmo pouco tempo das flores caírem. Insetos e aves, durante o dia, e morcegos, durante a noite foram observados se alimentando nas flores das bananeiras pouco antes destas caírem, muitas vezes os próprios animais eram responsáveis pela queda das flores antigas.

Nossas observações indicaram que as inflorescências de *M. paradisiaca* foram visitadas regularmente tanto por filostomíneos (*P. discolor*) como por glossofagíneos (*A. caudifer* e *G. soricina*) e que os picos de visitas ocorriam entre 20h00 e 01h00 (Fig. 2). Ao todo foram registradas 791 visitas por morcegos nas 16 bananeiras observadas. Destas 87,74% foram de glossofagíneos e 12,26% de filostomíneos.

Glossofagíneos foram registrados se alimentando nas bananeiras em todos os nove dias das observações das visitas dos morcegos às inflorescências de *M. paradisiaca*, enquanto que os filostomíneos, em apenas cinco das noites. Nas cinco noites em que ambas sub-famílias

foram observadas estas intercalavam os horários das visitas no decorrer da noite. Os glossofagíneos costumam iniciar as visitas mais cedo, cerca das 18h, com visitas isoladas e ainda esporádicas. Visitas consecutivas por um ou mais indivíduos ocorriam 10 minutos após o início das suas atividades nas fontes de alimento. Estes animais realizaram um maior número de visitas num período curto de tempo. Durante cerca de 15 minutos as visitas às flores das bananeiras observadas cessavam. Após este período os filostomíneos visitavam a mesma inflorescência. No total foram 97 visitas dos filostomíneos e 694 visitas dos glossofagíneos às flores de *M. paradisíaca*. Os filostomíneos realizavam menor número de visitas às inflorescência, contudo os permaneciam mais tempo em contato com as flores. Algumas vezes cerca de quatro ou cinco flores da mesma inflorescência era visitada por *P. discolor* enquanto o morcego permanecia pousado nesta. O fato das sub-famílias intercalarem os horários das visitas sugere que estes animais podem estar partilhando o recurso.

Definimos três formas de abordagem às flores: adejo, pairando a frente da inflorescência (A), observado para *A. caudifer* e *G. soricina*; pouso de frente e de cabeça para cima na inflorescência (PoF), observado apenas para *G. soricina* e pouso na inflorescência de cabeça para baixo (PCb), observado para *Phyllostomus discolor*.

No adejo (A) (Fig.3) o morcego pairava por cerca de 2 segundos em frente à flor, batendo rapidamente suas asas. Ele se aproxima da inflorescência pairando a sua frente e se posiciona abaixo da bráctea aberta, e então introduz seu focinho dentro de uma das flores e suga o néctar. Após terminar de tomar o néctar se afasta da inflorescência. O comportamento de adejo foi observado tanto *A. caudifer* como para *G. soricina* e também foi descrito por Lemke (1984) e Silva & Peracchi (1995).

No pouso de frente na inflorescência (PoF) (Fig. 4), o morcego voa em direção a inflorescência, pousando de cabeça para cima em frente às flores com as asas dobradas junto ao corpo e se segurando no substrato com auxílio dos polegares, próximo às flores. Nessa

postura, o morcego insere o focinho e estende a língua no interior da flor. Segundo Winter & von Helversen . (2003) neste momento os morcegos inserem varias vezes a língua na flor, coletando o néctar. Este comportamento de pousar na flor foi observado apenas para *G. soricina* também por Silva & Peracchi (1995) e Lemke, (1984) no Estado do Rio de Janeiro em flores de *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns.

No pouso de cabeça para baixo (PCb) (Fig.5), *P. discolor* borda a inflorescência pela frente e pousa sobre a bráctea aberta, segurando-se no pedúnculo do coração com os pés. A cabeça deste se posiciona na direção das flores (que se localizam abaixo das brácteas). As asas se mantêm abertas e para trás. O morcego, então, introduz o focinho na flor e após alimentar-se se lança para frente em vôo e afasta-se da inflorescência, a visita dura apenas alguns segundo. Este é semelhante ao comportamento descrito por Sazima & Sazima (1997) em flores de *Lafoensia* e *Bauhinia*.

Das duas formas de abordagens documentadas para os glossofagíneos o comportamento de adejo ocorreu em 68,86% das visitas e o de pousar na inflorescência em 33,14%. Apenas *G. soricina* apresenta o comportamento de pousar na inflorescência para se alimentar (Sazima & Sazima 1975). Em seis das nove noites de observações às flores das bananeiras os dois comportamentos foram observados. Os registros fotográficos mostraram que *A. caudifer* utilizou apenas o comportamento de adejar em suas visitas às flores de bananeira. Essas visitas costumavam ser rápidas e repetidas, nas quais diferentes flores eram exploradas em cada uma das visitas. Após essas visitas seguidas, a atividade dos morcegos nas bananeiras observadas cessava por alguns minutos. É possível que as visitas ocorressem nos momentos de maior de quantidade de néctar nas flores e cessavam quando a disponibilidade de néctar não compensava as visitas.

Na aproximação às flores de *M. paradisiaca*, *Phyllostomus discolor* voava ao redor das bananeiras, provavelmente para averiguar as inflorescências com flores abertas, e na parte

superior da inflorescência agarrando-se com os pés e mantendo suas asas abertas enquanto colocava seu focinho em várias flores, antes de se afastar em vôo. Na Costa Rica, Heithaus *et al.* (1974) observaram que *P. discolor* visitavam flores de *Bauhinia pauletia* Pers., em grupos enquanto que as visitas de *G. soricina* eram feitas de modo solitário. Segundo Sazima & Sazima (1977), *P. discolor* em Campinas visitavam flores de *Lafoensia glyptocarpa* Koehne, *Bauhinia cf. rufa* e *Bauhinia sp* em grupo ou solitariamente, dependendo da disponibilidade de alimento. Em Jaú, apenas visitas solitárias foram observadas e foi adotada pelas três espécies de filostomídeos em suas visitas às flores de *M. paradisiaca*. individualmente, provavelmente pela quantidade de recursos disponíveis não serem o suficiente para suprir grupos de visitantes.

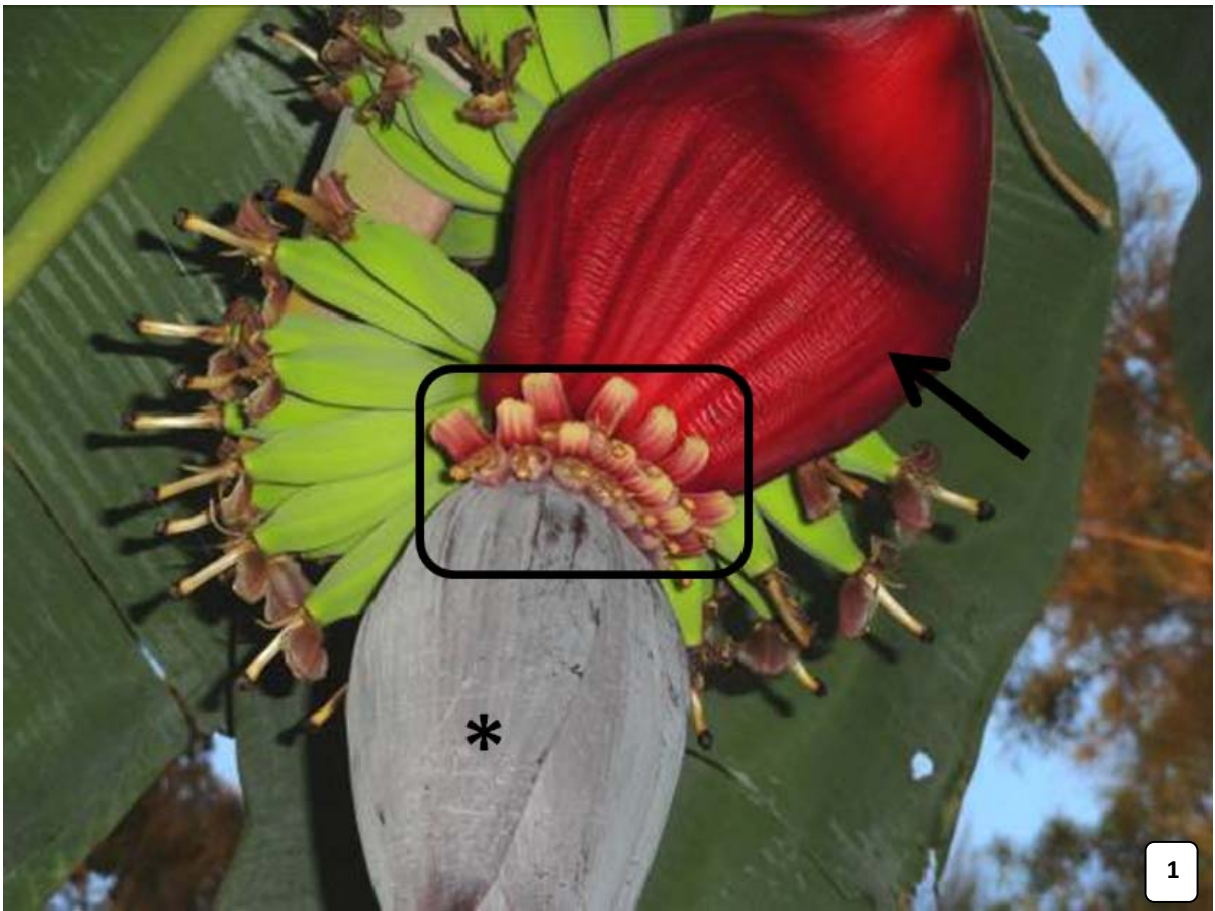
Ao longo do presente estudo, não documentamos (observações diretas, fotos e filmes) visitas de *P. hastatus* às flores das bananeiras de Jaú, contudo um indivíduo dessa espécie foi capturado enquanto voava junto a uma das bananeiras no dia 26 de Julho de 2011. O exame do morcego mostrou pólen, aparentemente de *M. paradisiaca*, aderido aos seus pelos. Isso sugere que esta espécie estaria utilizando os recursos alimentares dessa planta no pomar de Jaú.

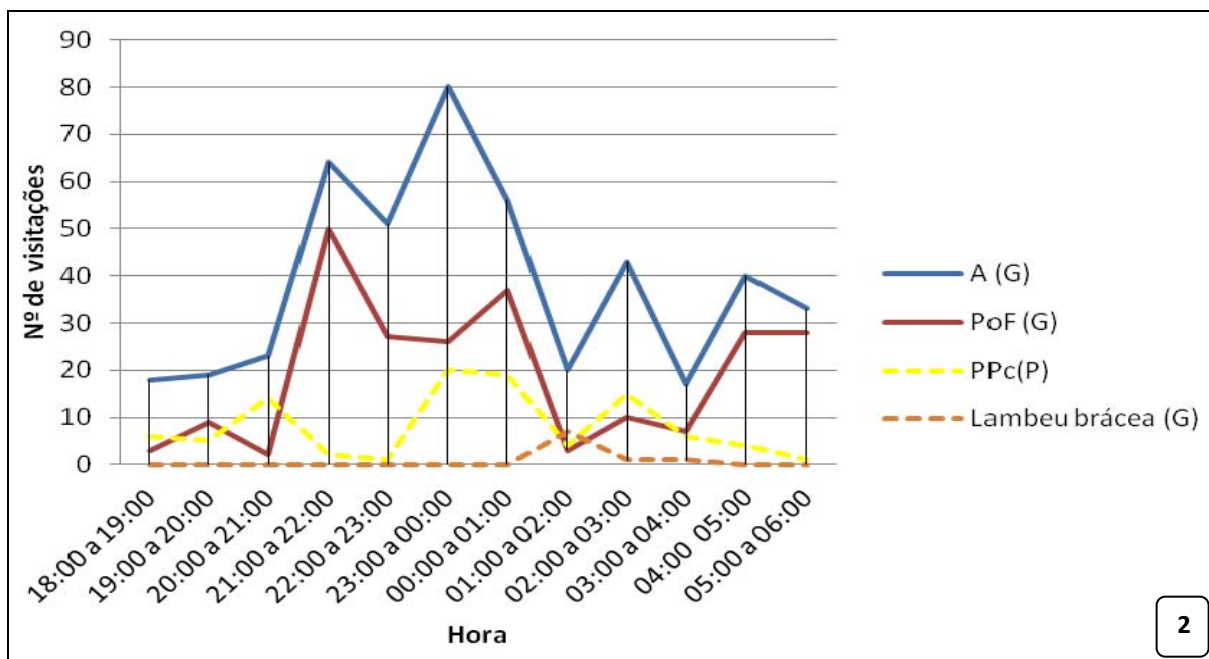
Em apenas uma das noites (23 de Junho de 2011, entre 01h00 e 03h30), foram documentadas nove visitas de um glossofágneo (possivelmente *G. soricina*) pairando na parte distal de uma bráctea, ainda fechada, de uma inflorescência ao invés de abordar suas flores. Um exame detalhado das imagens das filmagens, realizadas na ocasião, verificamos que o morcego pairando na parte distal da bráctea estava lambendo o néctar que gotejava das flores e escorria pela bráctea fechada. A visita de *G. soricina* pousando na inflorescência, na maior parte das vezes, durava cerca de 2 segundos, contudo visitas com duração de mais de três segundos também foram registradas. Em algumas das visitas o morcego introduzia seu focinho em mais de uma flor.

Em apenas uma ocasião (25 de Junho de 2011, às 20h30) foi filmado um glossofagíneo predando uma pequena mariposa em pleno vôo. Essa mariposa estava se alimentava nas flores da bananeira quando um glossofagíneo se aproximou em vôo e tentou capturá-la, mas não obteve sucesso e a mariposa se afastou. O morcego, então, permaneceu voando ao redor da planta por alguns segundos e depois se afastou. Após o morcego se afastar, aparentemente a mesma mariposa voltou a visitar as flores dessa bananeira. Pouco depois, um morcego, supostamente o mesmo indivíduo, se aproximou em vôo e abocanhou a mariposa e se afastou. A inclusão de insetos na dieta dos glossofagíneos é um fenômeno bastante conhecido na literatura e tem sido citado em diversos compêndios nacionais (eg. Reis et al. 2007) e internacionais (eg. Gardner, 1977).

AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao sr. Antonio Carioba pela permissão de desenvolver o presente estudo na Fazenda Santo Antonio dos Ipês e facilidades de acesso e uso das infraestruturas da fazenda; aos colegas Moisés Guimarães, Elka Waiderman, Gabriel Mendes pelo auxílio nas atividades de campo, a Dra. Elza Guimarães pelas orientações na coleta do néctar das bananeiras.











Legenda das Figuras

Fig.1 Inflorescência de *M. paradisiaca* com flores e frutos em início de formação. **Seta:** bráctea aberta, *****: brácteas fechadas, **retângulo:** flores

Fig.2 Gráfico do número de visitas dos glossofagíneos (G) e filostomíneos (P) às inflorescências de *M. paradisiaca* durante todos os dias de observações. **A:** visita às flores em adejo; **PoF:** visita as flores pousando de frente; **PPc:** visita às flores pousando de cabeça para baixo.

Fig.3 *Glossophaga soricina* visitando em adejo (A) a inflorescência de *M. paradisiaca*.

Fig.4 *Glossophaga soricina* visitado a inflorescência de *M. paradisiaca* pousando de frente (PoF).

Fig.5 *Phyllostomus discolor* visitando inflorescência de *M. paradisiaca* pousando na inflorescência (PCb).

BIBLIOGRAFIA

- ENDRESS, P. K. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. **Cambridge University Press**, Cambridge, England. 311 p, 1995
- FAGRI, K.; VAN DER PIJL. The principles of pollination ecology, 3rd edition. **Pergamon Press**, London, England. 161p, 1979.
- GARDNER, A.L. Feeding Habits, p. 293-350. In: BAKER, R.J.; JONES, Jr., J.K. & ARTER, D.C. (Eds.). Biology of Bats of the New World Phyllostomatidae, Part II. Special Publications N° 13. Austin, TA: The Museum, Texas Tech Univ. 364p, 1977
- GOULD, E. Foraging behavior of Malaysian nectar-feeding bats. **Biotropica** v. 10 p.184-193, 1978.
- HEITHAUS, E. R.; OPLER, P. A.; BAKER, H. G. Bat activity and pollination of *Bauhinia pauletia*: plant pollinator coevolution. **Ecology** v.55 n.2, p.412-419, 1974.
- HEITHAUS, E.R.; FLEMING, T.H.; OPLER, P.A. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology** v.56. p.841-854, 1975.
- HELVENSEN VON, O. Adaptations of flowers to the pollination by glossophagine bats. In: Barthlott W, Naumann CM, Schmidt- Loske K, Schuchmann K-L, eds. Plant-animal interactions in tropical environments. Bonn: Museum Alexander König, p.41-59, 1993.
- ITINO, T.; KATO, M.; HOTTA, M. Pollination ecology of the two wild bananas, *Musa acuminata* subsp.halabanensis and *M. salaccensis* Chiropterophily and ornithophily. **Biotropica** v.23, p.151-158, 1991
- LEMKE, T. O. Foraging ecology of the long-nosed bat, *Glossophaga soricina*, with respect to resource availability. **Ecology** 65: 538-548, 1984.
- LIU, A.; LI, D.; WANG, H.; KRESS, W.J. Ornithophilous and chiropterophilous pollination in *Musa itinerans* (Musaceae), a pioneer species in tropical rain forests of Yunnan, southwestern China. **Biotropica**, v.34 n.2, p. 254-260, 2001.

- NUR, N. Studies on pollination of Musareae. **Annals of Botany** v.40, p.167-177, 1976.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; WAGNER, A.P..ISAAC, P.L. Morcegos do Brasil, Londrina, 253p, 2007
- SAZIMA I, SAZIMA M. Solitary and group foraging: two flower visiting patterns of the lesser spear-nosed bat, *Phyllostomus discolor*. **Biotropica** v.9, p.213-215, 1977.
- SAZIMA M, SAZIMA I. Quiropteroflia em *Lafoensia pacari* St. Hil. (Lythraceae), na Serra do Cipó, Minas Gerais. **Ciência e Cultura** v.27, p. 405416, 1975.
- SILVA, S. S. P.; PERACCHI, A. L. Observação da visita de morcegos (Chiroptera) às flores de *Pseudobombax grandifolium* (Cav.) A. Robyns. **Revista Brasileira de Zoologia** v.12, p.859-865, 1995.
- START, N.; MARSHALL, G. Nectarivorous bats as pollinators of trees in West Malaysia. In J. Burley and B. T. Styles (Eds.). Tropical tree: Variation, breeding and conservation, p. 141-150. Academic Press, London, England, 1976
- VAN DER PIJL, L. Remarks on pollination by bats in the genera *Freycinetia*, *Duabanga* and *Haplophragma*, and on chiropterophily in general. **Acta Bot. Neerl.** v.5, p.135-144, 1956.
- VAN DER PIJL, L. Principles of dispersal in higher plants. New York: Springer Verlag, ed.3, 1982.
- WITER, Y. & VON HELVERSEN, O. Operational tongue length in phyllostomid nectar-feeding bats. **Journal of Mammalogy** v.8, p.886–896, 2003

REGISTRO DE FREQUÊNCIA EM ESTÁGIO CURRICULAR

(X) Obrigatório

() Facultativo

CURSO: Ciências Biológicas**MODALIDADE:** Bacharelado**ÁREA:** Biologia da Conservação**Departamento/Setor/Local:** Zoologia**Faculdade/Universidade/Local:** Universidade Júlio de Mesquita Filho – Unesp - Botucatu**Telefone/ramal:** 14 3811-6268**ESTAGIÁRIO:** Ayesha Ribeiro Pedrozo**ORIENTADOR:** Wilson Uieda**SUPERVISOR:**

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins de registro, que o(a) aluno(a) acima referido(a), cumpriu __960__ horas de atividades de Estágio Curricular, no período de __Fevereiro de 2010 a __Dezembro de 2011__, conforme Plano de Atividades apresentado anteriormente.

Local e data

Assinatura do Orientador