

USO DE ÓLEO VOLÁTIL DE *Piper amalago* L. NA ATRAÇÃO DE MORCEGOS FRUGÍVOROS

THE USE OF *Piper amalago* L. VOLATILE OIL TO ATTRACT FRUIT-EATING BATS

Tiago Corrales Cabral¹ Diana Gonçalves Dellagnese² Sérgio Augusto de Loreto Bordignon³
Eduardo Dias Forneck⁴ Cristina Vargas Cademartori⁵

RESUMO

A utilização de óleos voláteis extraídos de frutos quiropterocóricos vem sendo investigada com o propósito de potencializar a chuva de sementes provocada por morcegos frugívoros em áreas degradadas. Como fillostomídeos utilizam principalmente o olfato para localizar frutos maduros, teve-se, por objetivo, testar o efeito de óleos voláteis extraídos de frutos e folhas de *Piper amalago* L., espécie frequentemente consumida por esses animais, como atrativo para a captura. Os óleos voláteis foram extraídos por meio de aparelho Clevenger, usando-se a técnica de hidrodestilação. A eficiência do atrativo foi testada em uma área de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil. Dez redes de neblina, divididas em dois grupos, controle (sem atrativos) e teste (com atrativos), foram expostas mensalmente, de março a junho de 2012, durante três noites consecutivas. O esforço amostral correspondeu a 33.284m².h. Obteve-se 78% (39 capturas) do total de capturas para o período no grupo teste e 22% (11 capturas) no grupo controle. Os óleos voláteis de frutos e folhas de *Piper amalago* atraíram morcegos da espécie *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810), corroborando os estudos pioneiros realizados no Paraná.

Palavras-chave: *Sturnira lilium*; Piperaceae; dispersão de plantas pioneiras; recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT

The use of volatile oils extracted from chiropterochoric fruits has been investigated so that the great number of seeds spread by fruit-eating bats in degraded areas may be potentialized. Since Phyllostomidae mainly use smell to locate ripe fruits, this current experiment tested the effect of volatile oils from the fruit and leaves of *Piper amalago* L., frequently consumed by these animals, as bait for their capture. The volatile oils were extracted by Clevenger apparatus by hydrodistillation technique. Attraction efficiency was tested in a Semidecidual Seasonal Forest in southern Brazil. Ten mist nets in two groups, control (without any bait) and test (with bait) were exposed every month between March and June 2012, during three consecutive nights. Sample effort was equal to 33,284m².h. Thirty-nine captures (78%) occurred for the test group during the period and 11 captures (22%) for the control group. The volatile oils from the fruit and leaves of

1 Biólogo, Msc. em Avaliação de Impactos Ambientais, Laboratório de Conservação e Manejo da Biodiversidade, Centro Universitário La Salle - Unilasalle, Av. Victor Barreto, 2288, CEP 92010-000, Canoas (RS), Brasil. cabraltc@hotmail.com

2 Bióloga, Mestranda em Avaliação de Impactos Ambientais, Laboratório de Conservação e Manejo da Biodiversidade, Centro Universitário La Salle - Unilasalle, Av. Victor Barreto, 2288, CEP 92010-000, Canoas (RS), Brasil. didellag@yahoo.com.br

3 Biólogo, Dr., Professor do Mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais, Laboratório de Conservação e Manejo da Biodiversidade, Centro Universitário La Salle - Unilasalle, Av. Victor Barreto, 2288, CEP 92010-000, Canoas (RS), Brasil. bordignon@ibest.com.br

4 Biólogo, Dr., Professor do Curso Tecnólogo Gestão Ambiental, FURG, São Lourenço do Sul, Av. Itália, km 8, Carreiros, CEP 96203-900, Rio Grande (RS), Brasil. eforneck@furg.br

5 Bióloga, Dr^a., Professora do Mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais e do PPG em Memória Social e Bens Culturais, Laboratório de Conservação e Manejo da Biodiversidade, Centro Universitário La Salle - Unilasalle, Av. Victor Barreto, 2288, CEP 92010-000, Canoas (RS), Brasil. cristina.cademartori@unilasalle.edu.br

Piper amalago attracted bats of the species *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810), confirming pioneer studies in the state of Paraná, Brazil.

Keywords: *Sturnira lilium*; Piperaceae; dispersion of pioneering plants; recovery of degraded areas.

INTRODUÇÃO

O interesse sobre a utilização de óleos voláteis extraídos de frutos quiropterocóricos (com síndrome de dispersão), como estratégia para a restauração de ecossistemas florestais, vem aumentando progressivamente a partir dos trabalhos pioneiros de Mikich e Bianconi (2005), e Bianconi et al. (2007, 2012). Esta prática vem sendo investigada com o propósito de potencializar a chuva de sementes provocada pelos morcegos em áreas degradadas. A dispersão de sementes por zoocoria, um dos mecanismos que contribui para a chuva de sementes em um *habitat*, é fundamental à manutenção da riqueza, dos padrões de abundância e de distribuição espacial das espécies em comunidades vegetais (NATHAN e MULLER-LANDAU, 2000; LEVINE e MURREL, 2003), muitas vezes predominante, especialmente em ambientes tropicais e subtropicais (BUDKE et al., 2005; JORDANO et al., 2006).

Entre os principais dispersores de sementes estão os morcegos da família Phyllostomidae, que apresentam hábitos florestais e contribuem significativamente para a manutenção da diversidade florística (FLEMING e HEITHAUS, 1981). Morcegos frugívoros podem provocar chuvas de sementes (ARTEAGA et al., 2006) nos locais onde pousam ou defecam durante o voo, desempenhando notável papel na manutenção das paisagens naturais, especialmente pela sua mobilidade e preferência por frutos de plantas pioneiras (MIKICH, 2002; BERNARD e FENTON, 2003; BIANCONI et al., 2007). Trabalhos sobre frugivoria de morcegos filostomídeos apontam o consumo preferencial de Piperaceae por *Carollia perspicilata* (MULLER e REIS, 1992; MIKICH, 2002; MELLO, 2003; PASSOS et al., 2003). No Rio Grande do Sul, particularmente, a ocorrência de *Carollia perspicilata* está restrita às áreas com formação de Floresta Ombrófila Mista no norte do estado (FABIÁN et al., 1999). A espécie *Sturnira lilium*, por sua vez, é uma das espécies mais comuns e amplamente distribuídas no estado (FÁBIAN et al., 1999), e também consome frutos de piperáceas, apesar de sua reconhecida

preferência por Solanaceae (PASSOS et al., 2003; VIEIRA e CARDOSO, 2007; MELLO et al., 2008). Igualmente, as espécies de *Artibeus* incluem frutos de piperáceas em sua dieta, embora apresentem um espectro alimentar mais amplo, tendo preferência por Cecropiaceae e Moraceae (PASSOS et al., 2003; FABIÁN et al., 2008).

A família Piperaceae estende-se por toda a região Neotropical, tendo seu centro de dispersão na América Central. No Brasil, ocorre em praticamente todas as regiões, seguindo em direção ao norte da Argentina e do Uruguai (MEDEIROS, 2006). A família compreende aproximadamente 3000 espécies que variam de arbustos, subarbustos, raramente árvores, e epífitas (SARNAGLIA-JUNIOR et al., 2012). Algumas espécies são capazes de colonizar áreas abertas ou de florestas perturbadas (MEDEIROS, 2006), o que potencializa seu papel como importantes pioneiras na recuperação e regeneração de áreas florestais (TABARELLI; MANTOVANI, 1997; 1999). *Piper amalago* é uma espécie arbustiva com ampla distribuição na América do Sul e no Brasil, incluindo o estado do Rio Grande do Sul (RUSCHEL; WAECHTER, 2004). Estudos pioneiros (MIKICH; BIANCONI, 2005) demonstraram que *Piper amalago* pode aumentar consideravelmente o sucesso de captura de morcegos frugívoros. Como os estudos desta natureza ainda são incipientes, fazem-se necessários estudos complementares no intuito de aprimorar a técnica e ampliar os resultados até então obtidos. Com base no conhecimento sobre a dieta de morcegos frugívoros da família Phyllostomidae e em sua importância no processo de dispersão de sementes e regeneração de formações florestais, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de óleo volátil extraído de *Piper amalago* L. na captura de morcegos filostomídeos, em especial *Sturnira lilium*, comumente registrada no Rio Grande do Sul, Brasil.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma propriedade

particular localizada no Morro do Coco (30°16'15"S e 51°02'54"O), ao sul de Porto Alegre e às margens do Lago Guaíba, com 35 ha, inserida no município de Viamão, Rio Grande do Sul (Figura 1). Trata-se de um fragmento localizado em importante remanescente de Floresta Estacional Semidecidual pertencente ao Domínio da Mata Atlântica, com cerca de 142 ha, no qual prevalece a floresta secundária em estágio avançado de regeneração (KNOB, 1978).

O clima é subtropical úmido (Cfa), com temperaturas médias dos meses mais quentes superiores a 25,1°C e dos meses mais frios inferiores a 13,1°C, com chuvas bem distribuídas no decorrer do ano, entre 1.400 e 1.500 mm, e quatro estações definidas (MENEGATH et al., 1998; KUINCHTNER e BURIOL, 2001; CEMETRS, 2011).

Extração de óleo volátil de *Piper amalago*

Com base em levantamento bibliográfico (MIKICH, 2002; ALMEIDA et al., 2005; FABIÁN et al., 2008; JUNIOR, 2009; BREDDT et al., 2012), disponibilidade, facilidade de coleta e rendimento, selecionou-se, para a extração de óleos voláteis, *Piper amalago*, espécie consumida por morcegos filostomídeos. Amostras de folhas e frutos foram coletadas de março a abril de 2012, nos municípios de Canoas, Taquara e Santo Antônio da Patrulha.

Os óleos voláteis de folhas e frutos foram extraídos concomitantemente no Laboratório de Química do Centro Universitário La Salle, por meio de aparelho Clevenger, aplicando-se a técnica de hidrodestilação e efetuando-se as extrações conforme Potzernheim (2006). Após a extração, os óleos voláteis de ambos os órgãos vegetais foram acondicionados em tubos de vidro fechados e mantidos refrigerados até o momento da realização dos testes.

Procedimentos amostrais

As amostragens de morcegos foram realizadas mensalmente, durante três noites consecutivas, em períodos de lua nova, entre março e junho de 2012, totalizando 12 noites de amostragem. Em cada noite, foram utilizadas 10 redes de neblina (2,5 m x 12 m), abertas a partir do crepúsculo, as quais permaneceram expostas por 8 horas. As redes foram dispostas em bordas de mata, trilhas, campos e estradas, a uma altura de 0,5 m a 2,5 m acima do solo, favorecendo a captura de morcegos da família Phyllostomidae (PEDRO, 1998; FILHO e REIS, 2008). As revisões ocorreram a cada 30 min. O esforço amostral foi calculado de acordo com Straube e Biancone (2002), totalizando 33.284 m².h.

As redes foram distribuídas respeitando-se um espaçamento de cerca de 20 m de distância. Receberam uma numeração de um a dez, de modo

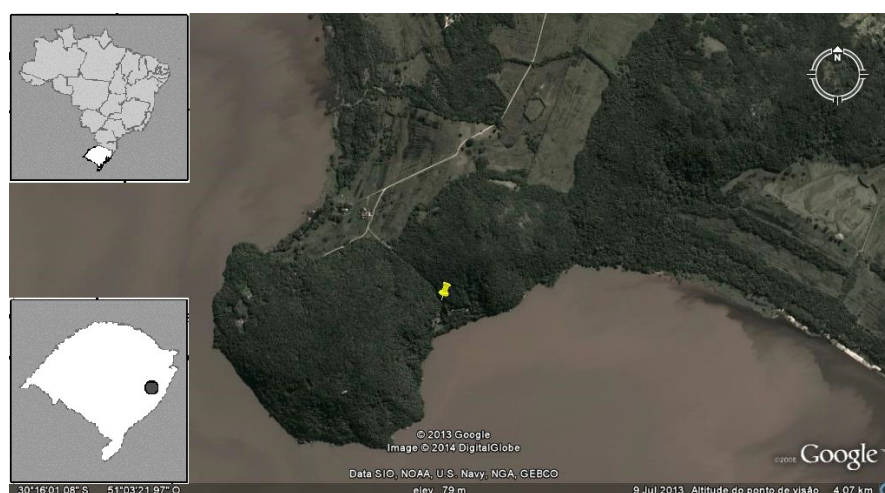


FIGURA 1: Localização do Morro do Coco, município de Viamão, Rio Grande do Sul. Lado superior esquerdo: localização do estado do Rio Grande do Sul no território brasileiro; lado inferior esquerdo: localização da área de estudo no estado do Rio Grande do Sul.

FIGURE 1: Site of the Morro do Coco in Viamão, RS state, Brazil. Left upper corner: the state of Rio Grande do Sul in Brazil; left lower corner: site of the study area in the state of Rio Grande do Sul, Brazil.

que antes de sua abertura fosse realizado um sorteio das cinco redes que receberiam os atrativos (grupo-teste); o restante, sem atrativos, foi considerado como o grupo de redes controle. Este procedimento foi repetido a cada noite. A mistura de óleos voláteis previamente extraídos das folhas e frutos de *Piper amalago* foi aplicada com o auxílio de uma seringa de 1 ml em espuma de floricultura, fracionada em pequenos pedaços. As espumas foram dispostas, tendo-se o cuidado de que o óleo não entrasse em contato com a rede, evitando-se que ficassem impregnadas com o odor. Ao final da noite, as espumas com atrativos eram removidas e as redes eram fechadas. Os locais escolhidos para o experimento não apresentavam piperáceas nas proximidades.

Os indivíduos capturados foram identificados e marcados com anilhas numeradas. Adicionalmente, foram coletadas amostras fecais destes indivíduos para a identificação das sementes consumidas. Espécimes testemunho (autorização SISBIO nº 24673-2 de 14/10/2010) estão depositados no Museu de Ciências Naturais do Centro Universitário La Salle sob os seguintes números de tombo: MCN-MAM 64 e 66.

Análise de dados

A diferença quanto ao número de capturas de morcegos entre o grupo-teste (redes com atrativos) e o grupo controle (redes sem atrativos) foi avaliada por meio do teste não paramétrico Mann-Whitney (U). A diferença foi considerada significativa para $p < 0,05$. A análise foi realizada por meio do programa GraphPad InStat 3.01.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo deste estudo foram capturados 50 indivíduos pertencentes a três espécies da família Phyllostomidae. A espécie mais capturada foi *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810), totalizando 43 capturas, seguida por *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, com quatro, e *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), que correspondeu a três capturas apenas. Um total de 39 indivíduos foi capturado em redes com atrativos (grupo teste), ao passo que somente 11 foram capturados em redes sem atrativos (grupo controle) (Tabela 1), demonstrando que os óleos voláteis extraídos de *Piper amalago* aumentaram significativamente o sucesso de captura de morcegos

frugívoros ($U = 6,5$; $p = 0,0251$). *Sturnira lilium* totalizou 81% ($n=35$) de suas capturas no grupo teste e 19% ($n=8$) no grupo controle, evidenciando que a mistura de óleos voláteis extraídos de folhas e frutos de *Piper amalago* é capaz de atrair esta espécie. *Artibeus fimbriatus* e *Glossophaga soricina* apresentaram baixos sucessos de captura, o que impossibilitou avaliar o efeito dos óleos na atração destes filostomídeos. Contudo, *Artibeus fimbriatus*, embora pouco representativo na amostra, apresentou um maior número de capturas no grupo teste (Tabela 1).

Estudos prévios apontam que morcegos frugívoros podem ser atraídos pelo odor dos frutos dos quais se alimentam, o que foi corroborado pelos resultados desta investigação. Raia et al. (2009), em seu trabalho com *Piper aduncum*, apontam que este atrativo apresenta um resultado eficiente para *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium*. Suckow et al. (2007), utilizando *Piper gaudichaudianum*, observaram um número significativo de sobrevoos junto aos pontos com atrativos. Bianconi et al. (2007), em um estudo com três espécies vegetais, obtiveram número significativo de capturas de *Artibeus lituratus* utilizando *Ficus insipida* e *Piper gaudichaudianum*.

Sturnira lilium, espécie particularmente comum na área de estudo (CADEMARTORI et al., 2011), foi eficientemente atraída pelos óleos voláteis extraídos de *Piper amalago*, não obstante sua reconhecida preferência por Solanaceae (MIKICH, 2002; MIKICH et al., 2003). Trata-se de uma espécie comum em fragmentos florestais da região sul do Brasil (RUI e FABIÁN, 1997; FABIÁN et al., 1999) e considerada tolerante às perturbações ambientais, ocorrendo em áreas abertas e desmatadas (ZÓRTEA, 2007). Fabián et al. (2008) relatam que *Sturnira lilium* consome 51 espécies vegetais distribuídas em 16 famílias. Essa variação na dieta, segundo Pathek et al. (2007), reflete a capacidade de ocupação de diferentes *habitat*, apesar de voarem pequenas distâncias (LOURENÇO, 2011). A análise do conteúdo fecal de indivíduos capturados durante o experimento no Morro do Coco revelou a presença de sementes de *Solanum* sp., *Ficus luschnathiana* e *Piper* cf. *gaudichaudianum*, evidenciando, tal como apontado por Bianconi et al. (2007), que os óleos voláteis podem atrair morcegos que já tenham se alimentado, tornando a estratégia efetiva em projetos de restauração ecológica. Apesar de recente, a metodologia que utiliza, como atrativo, óleos voláteis extraídos de espécies

TABELA 1: Número de capturas de morcegos frugívoros obtidas no Morro do Coco, Viamão - RS, no outono de 2012. T = grupo teste (redes com óleos voláteis de folhas e frutos de *Piper amalago*) e C = grupo controle (redes sem óleos voláteis de *Piper amalago*).

TABLE 1: Number of captures of fruit-eating bats in the Morro do Coco, Viamão, RS state, Brazil, during autumn (fall) 2012. T = test group (nets with volatile oils from the fruit and leaves of *Piper amalago*) and C = control group (nets without volatile oils from *Piper amalago*).

Espécies de Phyllostomidae	Abril		Maio		Junho		Total de Capturas
	T	C	T	C	T	C	
<i>Sturnira lilium</i> (Geoffroy, 1810)	5	2	21	5	9	1	43
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	2	0	1	1	0	0	4
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	1	0	0	2	0	0	3
Total	8	2	22	8	9	1	50

de plantas pioneiras, vem sendo aprimorada e demonstrando potencial para uso aplicado em projetos de recuperação de áreas degradadas. Estudos sobre frugivoria de morcegos filostomídeos, acompanhados de estudos fenológicos, possibilitam o aperfeiçoamento de metodologias que visam restaurar ou restituir remanescentes florestais, utilizando a dinâmica ecológica dos quirópteros, a sua capacidade de explorar diferentes ambientes e propiciar a dispersão de distintas espécies vegetais em uma área, especialmente aquelas características de estágios sucessionais iniciais.

CONCLUSÕES

Os óleos voláteis de folhas e frutos de *Piper amalago* foram eficientes na atração do morcego *Sturnira lilium*. Para *Artibeus fimbriatus* e *Glossophaga soricina*, apesar de reconhecidamente incluírem espécies de piperáceas em sua dieta, não foi possível obter resultados conclusivos, em razão do baixo sucesso de captura.

O uso de óleos voláteis de *Piper* pode aumentar a atividade de *Sturnira lilium* em matrizes modificadas pela ação antrópica no Rio Grande do Sul, incrementando a chuva de sementes e contribuindo para acelerar o processo de recuperação de áreas florestais degradadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de mestrado ao 1º autor; à equipe do Laboratório de Conservação e Manejo da Biodiversidade do Unilasalle, que nos auxiliou em campo; aos Irmãos Lassalistas e ao Unilasalle, pelo apoio logístico e

incentivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. G. de.; MORO, R. S.; ZANON, C. M. V. Dieta de duas espécies de morcegos frugívoros (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) em remanescentes florestais alterados em área urbana, Ponta Grossa, PR. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 11, n. 3, p. 15-21.2005.
- ARTEAGA, L. L.; AGUIRRE, L. F.; MOYA, M. I. Seed rain produced by bats and birds in forest islands in a Neotropical Savanna. **Biotropica**, v. 38, n. 6, p. 718-724, 2006.
- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. **Biotropica**, v. 35, n. 2, p. 262-277, 2003.
- BIANCONI, G. V. et al. Attraction of fruit-eating bats with essential oils of fruits: a potential tool for forest restoration. **Biotropica**, v. 39, n. 1, p.136-140, 2007.
- BIANCONI, G. V. et al. Use of fruit essential oils to assist forest regeneration by bats. **Restoration Ecology**, v. 20, n. 2, p. 211-217, 2012.
- BREDT, A.; UIEDA, W.; PEDRO, W. A. **Plantas e morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem Urbana**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 275 p.
- BUDKE, J. C. et al. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., v. 60, n. 1, p. 17-24, 2005.
- CADEMARTORI, C. V. et al. Lista comentada da mastofauna do Morro do Coco, RS: subsídio para

- a divulgação e conservação do patrimônio natural. **Mouseion: Revista Eletrônica do Museu e Arquivo Histórico La Salle**, n. 9, p. 77-95, 2011.
- CEMETRS, Centro Estadual de Meteorologia do Rio Grande do Sul. **Atlas Climático do Rio Grande do Sul**. Versão on line. Acesso em: 20 set. 2012. Disponível em: <http://www.r3pb.com.br/atlas/Atlas_Climatico_do_Rio_Grande_do_Sul/Atlas.html>.
- FABIÁN, M. E.; RUI, A. M.; OLIVEIRA, K. P. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, v. 87, p. 143-156, 1999.
- FABIÁN, M. E.; RUI, A.; WAECHTER, J. L. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae). In: REIS, N. R. dos et al (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Paraná, PR: Technical Books, p. 51-70, 2008.
- FILHO, H. O.; REIS, N. R. dos. Padrão de atividade horária e sazonal de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae). In: REIS, N. R. dos et al (Eds.). **Ecologia de Morcegos**. Paraná, PR: Technical Books, p. 41-49, 2008.
- FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R. Frugivorous bats, seed shadows and the structure of tropical forests. **Biotropica**, n. 13, p. 45-53, 1981.
- JORDANO, P. et al. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à Biologia da Conservação. In: ROCHA, C. F. D. et al. (Orgs.). **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 411-436.
- JUNIOR, J. A. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) e efeitos na germinação de sementes ingeridas. **Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente**, v. 12, n. 14, p. 33-48, 2009.
- KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, Série Ciências Exatas, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2001.
- LEVINE, J. M.; MURREL, D. J. The community level consequences of seed dispersal plants. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v. 34, p. 549-574, 2003.
- LOURENÇO, E. C. **Marcação-recaptura de morcegos: relevância e exemplos de estudos ecológicos**. 2011. 85 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2011.
- KNOB, A. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Coco, Viamão, RS, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, v. 23, p. 65-108, 1978.
- MEDEIROS, E. V. S. de S. **Flora do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil, família Piperaceae**. 2006. 128 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- MELLO, M. A. R. de. Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Piperaceae). **Biota Neotropica**, v. 3, n. 2, p. 1, 2003.
- MELLO, M. A. R. de; KALKO, E. K.; SILVA, W. R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, v. 89, n. 2, p. 485-492, 2008.
- MENEGATH, R. et al. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1998. 228 p.
- MIKICH, S. B. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 1, p. 239-249, 2002.
- MIKICH, S. B. et al. Attraction of the fruit-eating bat *Carollia perspicillata* to *Piper gaudichaudianum* essential oil. **Journal of Chemical Ecology**, v. 29, n. 10, p. 2379-2383, 2003.
- MIKICH, S. B.; BIANCONI, G. V. Potencializando o papel dos morcegos frugívoros na recuperação de áreas degradadas. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 51, p. 155-164, 2005.
- MULLER, M. F.; REIS, N. R. dos. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 9, n. 3/4, p. 345-355, 1992.
- NATHAN, R.; MULLER-LANDAU, H. C. Spatial patterns of seeds dispersal, their determinants and consequences for recruitment. **Trends of Ecology and Evolution**, v. 15, p. 278-285, 2000.
- PASSOS, F. C. et al. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 511-517, 2003.
- PATHEK, D. B. et al. Micro-habitat, horário de atividade, dieta e dispersão de sementes por morcegos do “Morro do Elefante”, Santa Maria, RS, Brasil. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambu – MG. **Anais...** Caxambu: SEB, 2007. p. 1-2.

- PEDRO, W. A. Morcegos na área urbana. **O Biológico**, v. 60, n. 2, p. 101-102, 1998.
- POTZERNHEIM, M. C. L. **Análise quantitativa e qualitativa do óleo essencial do gênero *Piper* L. na região do Distrito Federal**. 2005. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005.
- RAIA, R. Z. et al. Atração de morcegos frugívoros através de óleo essencial de *Piper aduncum* visando à restauração. In: XIV SICITE – UTFPR, 2009, Pato Branco – PR. v. 2, Sessão Química Ambiental. **Anais...** Pato Branco: UTFPR, 2009. 4 p.
- RUI, A. M.; FABIÁN, M. E. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) en selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 3, n. 2, p. 75-77, 1997.
- SARNAGLIA-JUNIOR, V. B. et al. Relações florísticas na Mata Atlântica com base em Piperaceae. In: I SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA, 2012, Santa Teresa - ES. **Anais...** Santa Teresa: SAMBIO, 2012. p. 100-105. Disponível em: <<http://www.nossacasa.net/simbioma/17.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.
- STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1, p. 150-152, 2002.
- SUCKOW, U. M. S.; BIANCONI, G. V.; MIKICH, S. B. Atração de morcegos com óleos essenciais de frutos quiropterocóricos em cultivos agrícolas e pastagens abandonadas na Floresta Atlântica. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambu – MG. **Anais...** Caxambu: SEB, 2007. p. 1-2.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n. 1, p. 57-66, 1997.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 251-261, 1999.
- VIEIRA, M. R. M.; CARDOSO, M. Frugivoria dos morcegos filostomídeos (chiroptera, phyllostomidae) em área regenerada no município de Lorena, São Paulo. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambu – MG. **Anais...** Caxambu: SEB, 2007. p. 1-3.
- ZÓRTEA, M. Subfamília Stenodermatinae. In: REIS, N. R. dos et al. (Eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2007. p. 107-128.