

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

**INTERAÇÃO MORCEGO-FRUTO: ESTADO DA ARTE NO BRASIL E UM
ESTUDO DA CHUVA DE SEMENTES POR AVES E MORCEGOS EM UMA
ÁREA DO CERRADO EM BRASÍLIA**

ISADORA DE MIRANDA E SOUZA SETTE

BRASÍLIA - DF

2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

**INTERAÇÃO MORCEGO-FRUTO: ESTADO DA ARTE NO BRASIL E UM
ESTUDO DA CHUVA DE SEMENTES POR AVES E MORCEGOS EM UMA
ÁREA DO CERRADO EM BRASÍLIA**

ORIENTADORA: DRA. LUDMILLA MOURA DE SOUZA AGUIAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

BRASÍLIA – DF

2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

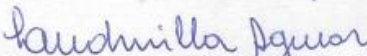
Dissertação de Mestrado

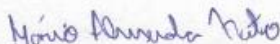
ISADORA DE MIRANDA E SOUZA SETTE


Título:

“Interação morcego-fruto: estado da arte no Brasil e um estudo da chuva de sementes por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília”.

Banca Examinadora:


Profa. Dra. Ludmilla Moura de Souza Aguiar
Presidente / Orientador
UnB


Prof. Dr. Mário Almeida Neto
Membro Titular
UFG


Profa. Dra. Yasmini Antonini
Membro Titular
UFOP

Profa. Dra. Gabriela Bielefeld Nardoto
Membro Suplente
FUP/UnB

Brasília, 05 de março de 2012.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília.

À Prof. Ludmilla Aguiar, minha orientadora, pela oportunidade, apoio emocional e total confiança em meu trabalho.

À Dra. Sarah Oliveira pelo grande apoio orientador, emocional, e de laboratório.

Ao Prof. Ricardo Machado pelo apoio e orientações estatísticas.

Ao Programa REUNI/UnB pela bolsa de mestrado.

Ao Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação da UnB (DPP/UnB) pelo apoio financeiro de campo.

Ao laboratório de Ecofisiologia e ao Herbário do Departamento de Botânica, e ao laboratório de Conservação de Mamíferos do Departamento de Zoologia da UnB, pelo suporte material.

À equipe da Reserva Ecológica do IBGE pela autorização e apoio para realização da pesquisa.

Ao Pedro H. Silveira, Thayara O. Rodrigues, Igor A. C. Santos e principalmente Clarisse P. N. da Silva pela ajuda nos trabalhos de campo e de laboratório.

Ao André Guaraldo, Bernardo Miglio, Nicolás Camargo, Marcelo Kuhlmann, por grandes ajudas orientadoras, estatísticas e de laboratório.

Aos membros da banca examinadora.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ecologia pelos ensinamentos.

Aos pesquisadores escritores, principalmente Gilson Volpato, que muito me ensinaram através dos seus livros.

Aos familiares, principalmente Júlia, Cosme, Yuri e Caio pelo grande apoio emocional e material.

Às minhas amigas Ana Tarsila Sette (também irmã), Fabiana Oliveira, Klécia Massi, Regina Yabe, Renata Françoso, Ana Martins, Laura Braga, Luiza Domingues, Zélia da Paz, Juliana Ribeiro e Nathaly Hidalgo pelo grande apoio emocional, intelectual, de campo, de casa, estatístico, orientador, incentivador e tantos outros.

Ao Rafael Chiodi, meu companheiro, pelo maravilhoso apoio emocional, braçal, intelectual e fundamentalmente orientador em todas as fases da dissertação.

Aos meus pais, Ricardo Sette e Maria Auxiliadora de Miranda, pelo fundamental, indispensável e maravilhoso apoio emocional, braçal, intelectual, financeiro (...) em todas as fases da dissertação.

Finalmente, agradeço a todas as pessoas e seres que não foram aqui mencionadas, mas que indiretamente permitiram que esse trabalho fosse realizado.

SUMÁRIO

Resumo.....	1
Abstract.....	2
Introdução geral.....	3
Capítulo 1	
Resumo.....	9
Abstract.....	10
Introdução.....	11
Métodos.....	13
Resultados e Discussão.....	14
Considerações finais.....	31
Referências bibliográficas.....	32
Capítulo 2	
Resumo.....	39
Abstract.....	40
Introdução.....	41
Métodos.....	42
Resultados.....	47
Discussão.....	51
Conclusão.....	56
Referências bibliográficas.....	56
Considerações finais.....	63
Anexo.....	65

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Evolução histórica do número acumulado de pesquisas científicas brasileiras publicadas sobre a interação morcego-fruto.....14

Figura 2. Métodos utilizados em pesquisas científicas brasileiras publicadas relacionadas à interação morcego-fruto ao longo do tempo. A espessura das barras indica a quantidade de publicações.....17

Figura 3. Número de publicações científicas relacionadas à interação morcego-fruto realizadas nos diferentes biomas do Brasil.....20

CAPÍTULO 2

Figura 1. (A) Coletor de sementes (B) na mata e (C) no cerrado. (D) Fezes de morcegos e (E) de aves com sementes sob estereomicroscópio. (F) Placa de Petri com sementes de *Piper aduncum* dispersadas por morcegos. (G) Sementes de *Piper aduncum* germinadas. (H) Plântula de *Piper aduncum*. (I) Plântulas de *Miconia* sp. dispersadas por aves com aproximadamente um mês após a germinação. (J) Plântulas de *Miconia* sp. dispersadas por aves com aproximadamente seis meses após a germinação.....44

Figura 2. Esquema da disposição dos coletores de sementes na área do estudo, na mata de galeria do córrego do Pitoco e no cerrado típico adjacente. Estudo desenvolvido na Reserva Ecológica do IBGE durante a estação chuvosa (novembro/2010-março/11) e seca (abril/11-agosto/11).....45

Figura 3. Comparação entre habitats (mata e cerrado) quanto ao número de sementes dispersadas por aves e morcegos em 60 m²/habitat durante 50 dias-noites.....48

Figura 4. Comparação entre estações (seca e chuvosa) quanto ao número de sementes dispersadas por aves e morcegos em 120 m² durante 50 dias-noites.....49

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Famílias e espécies de morcegos que foram registradas como potenciais dispersoras de sementes no Brasil. Fonte refere às publicações que forneceram as informações.....**22**

Tabela 2. Famílias e espécies de plantas que ocorrem no Brasil e têm suas sementes potencialmente dispersadas por morcegos. Fonte refere às publicações que forneceram as informações.....**25**

Tabela 3. Famílias de planta, espécies de planta, nome popular das espécies e fonte das informações de plantas dispersadas por morcegos nos biomas do Brasil. Fonte refere às publicações que forneceram as informações.....**28**

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Tabela 1. Espécies das sementes, número de sementes dispersadas (por aves ou morcegos), germinabilidade (das sementes dispersadas por aves e morcegos), habitat (mata ou cerrado que a semente foi depositada), e estação (seca ou chuvosa que a semente foi dispersada).....**50**

ANEXO

Tabela 1. Famílias e espécies de plantas que tem seus frutos consumidos e suas sementes dispersadas por morcegos no Brasil, respectivas espécies de morcegos, biomas do registro, tipos de interação [(F) somente fruto consumido ou (S) semente dispersada], tipos de registro [(SF) presença da semente nas fezes ou (SD) no trato digestivo do animal, (SA) semente encontrada em abrigo, (SR) semente com fruto removido da planta pelo animal, (FF) presença de fruto nas fezes ou (FD) no trato digestivo do animal, e (NE) registro não especificado], e a fonte das informações.....**65**

RESUMO

A proposta da presente dissertação é contribuir para o avanço do conhecimento sobre o serviço de dispersão de sementes realizado por aves e morcegos. Por meio de uma revisão da literatura avaliei o estado da arte da interação morcego-fruto no Brasil, e por meio de uma pesquisa de campo comparei a chuva de sementes produzida por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília. Por meio da revisão da literatura obtive 64 publicações relacionadas à interação morcego-fruto no Brasil. Analisei a evolução histórica dessas pesquisas, os biomas onde já foram realizadas e os métodos nelas utilizados. Obtive uma listagem de 33 espécies de morcegos dispersores de sementes e 90 espécies de plantas dispersadas por morcegos no Brasil. Concluí que embora o número de publicações tenha aumentado a cada década, o conhecimento ainda é incipiente. Além disso, as pesquisas sobre a interação morcego-fruto estão concentradas no eixo sul-sudeste do Brasil, fornecendo poucos dados para outras regiões do país. Embora existam diferentes métodos sendo utilizados nas pesquisas, a coleta de amostras fecais e estomacais é o mais utilizado. Espero que a listagem de espécies de morcegos dispersores e plantas dispersadas por morcegos que foi aqui construída possa ser uma ferramenta útil a ser utilizada, por exemplo, em programas de restauração ecológica de áreas degradadas. No estudo de campo meu objetivo foi comparar a chuva de sementes produzida por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília. O estudo foi desenvolvido na Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF. Utilizei 120 coletores de sementes, 60 em cada habitat (mata de galeria e cerrado típico), vistoriados ao amanhecer e ao entardecer durante cinco dias por mês, cinco meses em cada estação (seca e chuvosa). Fezes de aves e morcegos foram coletadas e triadas na busca por sementes, que depois de contadas e identificadas foram colocadas para germinar. Concluí que os morcegos são os principais dispersores de sementes na área do estudo, dispersando uma maior quantidade e variedade de sementes que as aves. A chuva de sementes produzida por aves e morcegos sofre variações influenciadas pelo habitat e pela estação. O sucesso germinativo das sementes dispersadas pelas aves é maior que as dispersadas pelos morcegos. Na área estudada, espécies de *Miconia* podem depender do serviço de dispersão de sementes realizado por aves, morcegos e marsupiais, e as espécies do gênero parecem estar sendo um recurso alimentar importante não só para aves como para os morcegos e marsupiais.

Palavras-chave: Chuva e dispersão de sementes, frugivoria, morcegos, aves, cerrado típico, mata de galeria.

ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to contribute to the increase of knowledge about seed dispersal service carried by birds and bats. Through a review of the literature I assess the state of the art of bat-fruit interaction in Brazil, and through a field study I compare the seed rain produced by birds and bats in an area of Brazilian savanna. Through the literature review I gathered 64 publications related to bat-fruit interaction in Brazil. I reviewed the historical evolution of these surveys, the biomes which have already been made and the methods used in them. I got a list of 33 species of bats as seed dispersers and 90 plant species dispersed by bats in Brazil. I concluded that although the number of publications has increased in each decade, the knowledge is still incipient. Moreover, researches on bat-fruit interaction are concentrated in the southern and southeastern of Brazil, providing little data for other regions of the country. Although there are different methods being used in field working, collecting fecal and stomach samples is the most used. I hope the list of bat species and plants they disperse built here can be at least useful for example, in programs of vegetation restoration. In the field part of this dissertation the goal was to compare the seed rain produced by birds and bats in two phytophysiognomies of Cerrado (savanna) in Brasilia. The study was conducted at the Ecological Reserve of IBGE. A total of 120 seed traps, 60 in each habitat (gallery forest and savanna typical) were displayed and surveyed at dawn and dusk for five days per month, five months in each season (dry and wet). Feces of birds and bats were collected and screened in search of seeds, which were counted and identified after germinated. I concluded that bats are major seed dispersers in the study area, dispersing a greater quantity and variety of seeds than the birds. Seed rain produced by birds and bats suffer variations that are influenced by habitat and season. The success of germination of seeds dispersed by birds is higher than that dispersed by bats. In the study area, *Miconia* species may depend on the seed dispersal service carried by birds, bats, and marsupials. The species of the genus *Miconia* appear to be an important food resource for these animals.

Key-words: seed rain, seed dispersal, frugivory, bats, birds, cerrado typical, gallery forest.

INTRODUÇÃO GERAL

A interação animal-planta tem atraído a atenção de ecólogos desde a época de Charles Darwin (1809-1882). O início do avanço nesse campo de pesquisa ocorreu na década de 1970, quando começaram a ser estudados os aspectos evolutivos da interação frugívoros-frutos (Snow 1971, McKey 1975) e as consequências do processo de dispersão de sementes para a estrutura das comunidades vegetais (Janzen 1970, Connell 1971). A partir da década de 1990, novos aspectos evolutivos e ecológicos da frugivoria e dispersão de sementes passaram a ser pesquisados (Fleming & Estrada 1993). Atualmente, a ênfase tem sido dada na aplicação do conhecimento dessa interação no manejo e conservação da biodiversidade (Levey et al. 2002, Jordano et al. 2011). Na última década, o número de publicações relacionadas a dispersão de sementes e frugivoria quadruplicou (Forget et al. 2011). Nos últimos dois anos o número dessas publicações atingiu aproximadamente 2000 publicações por ano (Forget et al. 2011). Conhecimentos da interação animal-fruto têm sido pesquisados em diversas regiões, principalmente em países da região tropical (Forget et al. 2011). A aplicação dessas pesquisas tem sido principalmente realizada na conservação da biodiversidade e na restauração de ecossistemas degradados (Jordano et al. 2011). Recentemente, as teorias de redes ecológicas tem sido uma abordagem utilizada em pesquisas relacionadas a interação frugívoros-fruto (Mello et al. 2011a, Mello et al. 2011b) e a biologia molecular também vem sendo utilizada como uma nova abordagem de pesquisa relacionadas a frugivoria e dispersão de sementes (Arroyo et al. 2010, Garcia et al. 2009).

A dispersão de sementes, que pode ser definida como o processo ativo de transporte da sementes para longe da planta-mãe (van der Pijl 1982), é um processo muito importante dentro do ciclo reprodutivo das plantas (Howe & Miriti 2004). Algumas hipóteses da importância da dispersão e do benefício às plantas incluem, 1) escapar da mortalidade densidade-dependente gerada perto da planta-mãe; 2) aumentar a probabilidade de colonizar novos ambientes; e 3) dispersar-se diretamente para locais seguros (Howe & Smallwood 1982). Em todos os casos, a dispersão beneficia a sobrevivência das sementes, das plântulas e finalmente a adaptabilidade das plantas (Howe & Smallwood 1982, Howe & Miriti 2004). O processo de dispersão de sementes tem consequências ecológicas que afetam a estrutura e dinâmica das comunidades vegetais (Cousens et al. 2008). A dispersão é atualmente reconhecida como um serviço ecossistêmico (MEA 2005), que pode ser definido como condições e processos por meio dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que o compõe sustentam e fornecem à vida humana bens como alimento, água e ar (Daily 1997). Uma vez conhecida a importância da dispersão de sementes é fundamental o entendimento de

como esse serviço opera, a fim de aproveitar não só para a conservação dos ambientes, mas também para promover a restauração daqueles já seriamente afetados pelas perturbações antrópicas (Jordano et al. 2006).

O serviço de dispersão pode ser realizado por diferentes agentes dispersores, por exemplo, vento, água e animais (van der Pijl 1982). Os animais são considerados os agentes principais, principalmente em ambientes tropicais (Jordano 2000). Existem muitas evidências da importância dos animais frugívoros como dispersores de sementes e da importância da dispersão de sementes como um serviço ecossistêmico. Kunz et al. (2011) revisou os serviços oferecidos pelos morcegos, e listou a dispersão de sementes como um dos serviços mais importantes. Os serviços fornecidos pelas aves também foi revisado, e a dispersão de sementes por aves em ambientes tropicais está entre os mais importantes (Sekercioglu 2006). A dispersão de sementes realizada por animais consiste em uma série de eventos e se inicia com a produção das sementes pela planta-mãe e inclui o consumo do fruto pelo animal (frugivoria), a dispersão das sementes, a chuva de sementes, a germinação e o recrutamento das plantas (Jordano & Herrera 1995, Stoner & Henry 2007). A chuva de sementes, que pode ser definida como a fonte de propágulos que chega no solo através da dispersão, é uma etapa fundamental dentro do processo de dispersão de sementes. Os animais frugívoros, através das fezes, podem aumentar a riqueza e abundância de sementes da chuva de sementes produzida em diferentes ambientes naturais (Medellin & Gaona 1999, Galindo-González et al. 2000, Ingle 2003, Arteaga et al. 2006, González et al. 2009). Aves e morcegos são considerados os grupos mais eficientes para a dispersão de sementes, pois, dentre outros fatores, dispersam uma grande quantidade e variedade de sementes (Galindo-Gonzalez et al. 2000). As sementes por eles dispersadas alcançam maiores distâncias quando comparados com outros dispersores não-voadores (Galindo-Gonzalez et al. 2000). Além disso, as sementes por eles consumidas têm sucesso na germinação (Traveset 1998, Traveset & Verdú 2002).

O Brasil é considerado um país megadiverso, possuindo cerca de 19% da flora mundial (Giullieti et al. 2005). No entanto, em alguns biomas sua biodiversidade está sendo ameaçada pelas perturbações de origem antrópicas que vem sofrendo - como desmatamento de áreas nativas para agropecuária e urbanização - e alguns desses biomas estão sendo inclusive considerados como hotspots mundiais, como a Mata Atlântica e o Cerrado (Myers et al. 2000). O segundo maior bioma brasileiro é o Cerrado, um mosaico de formações vegetais que variam desde campos abertos até formações densas de florestas (Ribeiro & Walter 2008). O Cerrado ocupa uma área de aproximadamente 1,8 milhão de km² (cerca de 21% do território brasileiro). O bioma possui uma alta heterogeneidade espacial e uma grande riqueza florística, que coloca a flora do bioma como a mais rica entre as savanas do mundo

(Mendonça et al. 1998). Praticamente a metade das espécies de aves registradas no Brasil ocorre no bioma Cerrado (Silva 1995). Uma das primeiras grandes revisões da avifauna do Cerrado indicou a existência de 837 espécies no domínio (Silva 1995). Estima-se que 41% das 194 espécies de mamíferos registradas para o domínio sejam espécies de morcegos, o grupo de mamíferos mais diversificado do bioma (Aguilar et al. 2004). No entanto, existe uma estimativa que no Cerrado a perda anual de áreas nativas tem sido de 2,2 milhões de hectares (Machado et al. 2004). Portanto, a conservação de ecossistemas e restauração daqueles degradados, principalmente em áreas do Cerrado, já é necessária e poderá ser urgente nas próximas décadas.

Indiscutivelmente, a quantidade de informação científica disponível sobre aspectos da frugivoria e dispersão de sementes é além de farta, crescente (Forget et al. 2011). Para o aproveitamento dessas informações é imprescindível que elas sejam transformadas em conhecimento, isto é, que sejam reunidas, organizadas e criticamente avaliadas. Trabalhos de revisão da literatura permitem essa transformação. Trabalhos de campo são imprescindíveis, pois, é por meio da coleta de informações, organização e análise crítica dos resultados, que o conhecimento se expande gerando novas informações e conhecimento científico.

A proposta da presente dissertação é contribuir para o avanço do conhecimento sobre o serviço de dispersão de sementes realizado por aves e morcegos. Por meio de uma revisão da literatura avalio o estado da arte da interação morcego-fruto no Brasil, e por meio de uma pesquisa de campo comparo a chuva de sementes produzida por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília. Para tal, a dissertação está estruturada em dois capítulos. Os capítulos são apresentados em forma de trabalho científico, contendo resumo e abstract, seguido pela introdução, o objetivo da pesquisa, os métodos utilizados, os resultados, a discussão desses resultados, a conclusão e as referências bibliográficas utilizadas. As figuras e tabelas são apresentadas ao longo do texto no capítulo 1, que possui um anexo ao final da dissertação, e ao longo do texto do capítulo 2. Finalizo a dissertação com uma consideração final, onde faço sugestões de pesquisas futuras e descrevo as limitações encontradas ao realizar a presente pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.M.S., MACHADO, R.B. & MARINHO-FILHO, J.A. 2004. A diversidade biológica do Cerrado. In: Aguiar, L.M.S & Camargo, A. (Eds.) Ecologia e caracterização do Cerrado. Planaltina, Embrapa Cerrados.
- ARROYO, J.M., RIGUEIRO, C., RODRÍGUEZ, R., HAMPE, A., VALIDO, A., RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, F. AND JORDANO, P. 2010. Isolation and characterization of 20 microsatellite loci for laurel species (gen. *Laurus*, Lauraceae). American Journal of Botany.
- ARTEAGA, L.L., AGUIRRE, L.F. & MOYA, M.I. 2006. Seed rain produced by bats and birds in forest islands in a Neotropical savanna. *Biotropica* 38:718-724.
- CONNELL, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In: Dynamics of population. (P.J. den Boer & G.R. Gradwell eds.). Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. pp.298-310.
- COUSENS, R., DYTHAM, C., LAW, R. 2008. Dispersal in Plants: a Population Perspective. Oxford University Press, Oxford.
- DAILY, G.C. 1997. Nature's services: societal dependence of natural ecosystems. Island Press, Washington, DC.
- FLEMING, T.H. & ESTRADA, A. 1993. Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects. Dordrecht, Kluwer Acad. Publ.
- FORGET, P.M., JORDANO, P., LAMBERT, J.E., BÖHNING-GAESE, K., TRAVESET, A., AND WRIGHT, S.J. 2011. Frugivores and seed dispersal (1985–2010); the "seeds" dispersed, established and matured. *Acta Oecologica* 37:517-52.
- GALINDO-GONZALES, J., GUEVARA, S. & SOSA, V.J. 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolate tree in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14:1693-1703.
- GARCÍA, C., P. JORDANO, J.M. ARROYO AND J.A. GODOY. 2009. Maternal genetic correlations in the seed rain: effects of frugivore activity in heterogeneous landscapes. *Journal of Ecology* 97:1424–1435.
- GIULIETTI, M.A., HARLEY, M.R., QUEIROZ, P.L., WANDERLEY, G.M. & BERG, D.V.C. 2005. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade*. v. 1, n. 1, pp. 52-61.
- GONZÁLES, R.S., INGLE, N.R., LANGUNZAD, D.A. & NAKASHIZUCA, T. 2009. Seed dispersal by birds and bats in lowland Philippine forest successional area. *Biotropica* 41:452-458.

- HOWE, H.F. & MIRITI, M.N. 2004. When Seed Dispersal Matters. *BioScience* 54(7).
- HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.
- INGLE, N. 2003. Seed dispersal by winds, birds and bats between Philippine montane rainforest and successional vegetation. *Oecologia* 134:251-261.
- JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist* 104:501-528.
- JORDANO, P. & HERRERA, C.M. 1995. Shuffling the offspring: uncoupling and spatial discordance of multiple stages in vertebrate seed dispersal. *Écoscience* 2:230-237.
- JORDANO, P. 2000. Fruits and frugivory. In: *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities* (Fenner M. ed.). Commonwealth Agricultural Bureau International, Wallingford, UK. pp.125-166.
- JORDANO, P., FORGET, P.M., LAMBERT, J.E., BÖHNING-GAESE, K., TRAVESET, A., AND WRIGHT, S.J. 2011. Frugivores and seed dispersal: mechanisms and consequences for biodiversity of a key ecological interaction. *Biology Letters* 7:321-323.
- JORDANO, P., GALETTI, M., PIZO, M. A. & SILVA, W. R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: *Biologia da Conservação: essências*. (C. F. Duarte, H. G. Bergallo, M. A. Santos, M.V. Sluys ed.) São Paulo: Rima. pp. 411-436.
- KUNZ, T.H., BRAUN DE TORREZ, E., BAUER, D., LOBOVA, T., FLEMING, T.H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223,1-38.
- LEVEY, D.J., SILVA, W.R. & GALETTI, M. 2002. *Seed Dispersal and Frugivory*. CABI, Wallingford.
- MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K. STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- MELLO, M.A.R., MARQUITTI, F.M.D., GUIMARÃES JR., P.R., KALKO, E.K.V., JORDANO, P. AND AGUIAR, M.A.M. 2011A. The missing part of seed dispersal networks: structure and robustness of bat-fruit interactions. *PLoS One* 6.
- MELLO, M.A.R., MARQUITTI, F.M.D., GUIMARÃES JR., P.R., KALKO, E.K.V., JORDANO, P. AND AGUIAR, M.A.M. 2011B. The modularity of seed dispersal: differences in structure and robustness between bat- and bird-fruit interaction networks. *Oecologia* 167: 131-140.

- MCKEY, D. 1975. The ecology of coevolving seed dispersal systems. In: *Coevolution of animals and plants*. (L. E. Gilbert & P. Raven eds.). Austin, Texas, Univ. Texas Press. pp.159-191.
- MEA, 2005. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Wellbeing. Biodiversity Synthesis*. Island Press, Washington D.C.
- MEDELLIN, R.A. & GAONA, O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. *Biotropica* 31:478-485.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JUNIOR, M.C., RESENDE, A.V., FIGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora vascular do Cerrado. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (Ed.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina. Embrapa Cerrados.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSAECA, G.A.B., KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In: *Cerrado: ecologia e flora* (S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro eds.) Embrapa, Planaltina: v.1, p.153-212.
- SEKERCIOGLU, C.H., 2006. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution* 21:464-471.
- SILVA, J.M.C. 1995. Birds of Cerrado region, South America. *Steentropia*, Copenhagen 21:69-92.
- SNOW, D. W. 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis* 113:194-202.
- STONER, K.E. & HENRY, M. 2007. Seed dispersal and frugivory in tropical ecosystems. *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, UNESCO.
- TRAVESET, A. & VERDÚ, M. 2002. A meta-analysis of gut treatment on seed germination. In *Frugivores and seed dispersal: ecological, evolutionary and conservation issues* (D.J. Levey, M. Galetti, W.R. Silva eds.) CAB International, Wallingford, pp. 339-351.
- TRAVESET, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 1/2:151-190.
- VAN DER PIJL, L. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. Springer-Verlag, New York.

CAPÍTULO 1

ESTADO DA ARTE DA INTERAÇÃO MORCEGO-FRUTO: FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR MORCEGOS NO BRASIL

RESUMO

Por meio de uma revisão de literatura, o objetivo desse capítulo é levantar informações sobre o histórico das pesquisas publicadas relacionadas à interação morcego-fruto no Brasil, analisando a evolução histórica dessas pesquisas, os biomas onde já foram realizadas e os métodos nelas utilizados. Além disso, apresento uma listagem de morcegos dispersores de sementes e das espécies de plantas dispersadas por esses animais no Brasil. Para responder às questões compilei dados de estudos científicos primários. Encontrei 64 artigos relacionados com as palavras-chave selecionadas. O estudo da interação morcego-fruto no Brasil é recente. Os métodos utilizados nas pesquisas relacionadas a essa interação incluem a coleta de amostras fecais ou estomacais de indivíduos de morcegos capturados em redes de neblina, a coleta sistematizada de material depositado em abrigos, a observação focal de morcegos no campo ou em cativeiro, a coleta e germinação das sementes após passagem pelo trato digestivo dos animais, o uso de radiotelemetria, a avaliação da fenologia da frutificação e o emprego de experimentos de manipulação de frutos. As pesquisas publicadas relacionadas à interação morcego-fruto foram realizadas em cinco biomas brasileiros (Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado, Caatinga e Pantanal). A revisão de literatura registrou 33 espécies de morcegos como dispersores de sementes no Brasil. As espécies de morcegos registradas como dispersores de um maior número de espécies de plantas foram, nessa ordem, *Sturnira lilium*, *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata*. Até o momento existem registros de 90 espécies de planta dispersadas por morcegos no Brasil. *Cecropia*, *Ficus*, *Piper*, *Solanum* e *Vismia*, nessa ordem, foram os gêneros registrados que tiveram suas sementes dispersadas por um maior número de espécies de morcegos. Concluí que embora a evolução histórica das pesquisas brasileiras relacionadas à interação morcegos-frutos mostre que o número de publicações aumentou a cada década, o conhecimento ainda é incipiente. Além disso, as pesquisas sobre a interação morcego-fruto estão concentradas no eixo sul-sudeste do Brasil, fornecendo poucos dados para outras regiões do país. Embora existam diferentes métodos sendo utilizados nas pesquisas, a coleta de amostras fecais e estomacais é o mais utilizado. Por fim, espero que a listagem de espécies de morcegos dispersores e plantas dispersadas por morcegos que foi aqui construída possa ser uma ferramenta útil a ser utilizada, por exemplo, em programas de restauração ecológica de áreas degradadas.

Palavras-chave: quiropterocoria, frugivoria, dispersão de sementes, Brasil.

ABSTRACT

Through a literature review, the purpose of this chapter is primarily to gather information about the history of published research related to bat-fruit interaction in Brazil. Analyzing, the historical evolution of this research, which biomes have been studied and the methodologies used in them. Additionally, I present a list of species of bats and plant species dispersed by these animals in Brazil. To answer the questions I compiled scientific data from primary studies. I found 64 publications related to the selected keywords. The study on the bat-fruit interaction in Brazil is recent. The methods used in research related to this interaction include the collection of faecal or stomach samples of individuals of bats captured in mist nets, the collection of material deposited in roofs, the focal observation of bats in the field or in laboratory, the collect and germination of seeds after passage through the digestive tract of the bats, the use of radiotelemetry, the evaluation of fruiting phenology and the use of experimental manipulations of fruit. The published researches related to the bat-fruit interaction were performed in five biomes (Atlantic Forest, Amazon, Cerrado, Caatinga and Pantanal). The review of the literature reported 33 species of bats as seed dispersers in Brazil. The bat species recorded as dispersers of a greater number of species of plants were, in that order, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata* and *Artibeus lituratus*. So far there are records of 90 plant species dispersed by bats in Brazil. *Cecropia*, *Ficus*, *Piper*, *Solanum* and *Vismia*, in that order, were recorded genera whose seeds were dispersed by a greater number of species of bats. I concluded that although the historical evolution of the brazilian research related to the interaction bats-fruits show that the number of publications increased each decade, the knowledge is still incipient. Moreover, researches are concentrated in the southern and southeastern of Brazil, providing little data for other regions of the country. Although there are different methods being used in researches, collecting fecal samples is the most used. Finally, I hope that the list of species constructed here can be used, for example, in programs for restoration ecology.

Keywords: quiropteroecoria, frugivory, seed dispersal, Brazil.

INTRODUÇÃO

Na interação morcego-planta ambos os grupos se beneficiam. O morcego tem o fruto como uma fonte de alimento e a planta se beneficia do serviço de dispersão de suas sementes (Fleming & Heithaus 1981, Fleming & Sosa 1994, Howe & Smallwood 1982). A partir do momento em que começaram a comer frutos, os morcegos ampliaram suas fontes de alimento, o que provavelmente permitiu que se diversificassem e conquistassem mais ambientes (Fleming 1986). Através da dispersão de suas sementes, as plantas puderam colonizar novos ambientes e aumentar as chances de sobrevivência longe da planta-mãe (Howe & Smallwood 1982). Essas vantagens são especialmente fortes nos trópicos, onde os frutos e as sementes de milhares de espécies estão disponíveis para serem consumidas e dispersadas praticamente durante todo o ano (Howe & Smallwood 1982).

Os morcegos são um dos principais dispersores de sementes em ambientes tropicais (Fleming & Heithaus 1981, Galindo-González et al. 2000, Kunz et al. 2011). Eles voam por longas distâncias entre seus abrigos e os locais onde se alimentam (Bernard & Fenton 2003, Mello et al. 2008b) dispersando milhares de sementes viáveis por noite (Fleming & Sosa 1994, Galindo-González et al. 2000). A dispersão de sementes realizada por morcegos é fundamental para o sucesso reprodutivo das plantas por eles dispersadas, e tem consequências ecológicas que afetam a estrutura e dinâmica das comunidades vegetais, principalmente em florestas tropicais (Whittaker & Jones 1994, Fleming & Sosa 1994, Medellín & Gaona 1999, Galindo-González et al. 2000, Muscarella & Fleming 2007). Na região Neotropical, que engloba o sul do México até a Patagônia argentina, Gardner (1977) aponta que morcegos frugívoros podem dispersar sementes de, no mínimo, 96 gêneros de 49 famílias de plantas. Nessa região, já foram listadas 123 espécies de 38 famílias de plantas dispersadas por morcegos (Geiselman et al. 2002).

O Brasil possui pelo menos 174 espécies de morcegos descritas (Paglia et al. 2011), o que representa aproximadamente 15% das espécies de morcegos de todo o mundo (Simmons 2005). Do total de espécies brasileiras, pelo menos 40 são frugívoras e, mesmo espécies carnívoras e insetívoras, podem atuar como dispersoras de sementes (Bernard 2002, Uieda et al. 2007). Muitas pesquisas já foram realizadas no diferentes biomas do Brasil com relação a interação morcego-fruto (por exemplo Muller & Reis 1992, Galetti & Morellato 1994, Sazima et al. 1994, Mikich 2002, Zortéa 2003, Lima & Reis 2004, Mello et al. 2004a, Aguiar 2005, Mello et al. 2005, Aguiar & Marinho-Filho 2007, Gonçalves et al. 2007, Brito et al. 2010). Nessas pesquisas foram utilizados variados métodos, tais como, a coleta de amostras fecais dos morcegos para a amostragem do número de sementes dispersadas (Reis et al. 1996,

Passos & Graciolli 2004, Aguiar & Marinho-Filho 2007, Brito et al. 2010), a radiotelemetria para avaliação do movimento do dispersor (Mello et al. 2008b) e a germinação de sementes para avaliar os efeitos da passagem das sementes pelo trato digestivo do animal (Figueiredo & Perin 1995, Bocchese et al. 2007).

Os morcegos frugívoros são agentes importantes no reestabelecimento da vegetação em áreas degradadas (Garcia et al. 2000, Silveira et al. 2011) inclusive porque, por meio da chuva de sementes, aumentam a diversidade de espécies alóctones (Silveira et al. 2011). Métodos como o uso de óleo essencial para atrair morcegos dispersores para áreas degradadas estão sendo atualmente considerados como um mecanismo eficiente na restauração (Bianconi et al. 2010). Muitas espécies de morcegos que ocorrem no Brasil são dispersoras de sementes, como *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lillium* (Gastal & Bizerril 1999, Mikich 2003, Lima & Reis 2004). Muitas espécies de plantas que ocorrem no Brasil são dispersadas por esses animais, como espécies de *Solanum*, *Piper*, *Cecropia* e *Ficus* (Uieda & Vasconcellos-Neto 1985, Bizerril & Raw 1998, Sato et al. 2008, Munin et al. 2011). No entanto, a compilação de uma lista com estas espécies de morcegos dispersores e das espécies de plantas dispersadas ainda não foi elaborada no Brasil. Além de ser uma fonte de informação, essa listagem de espécies é uma ferramenta útil, por exemplo, para embasar escolhas de plantas a serem empregadas em programas de restauração de áreas degradadas (Silva 2008).

Dessa forma, nesse capítulo pretendo, por meio da revisão da literatura, levantar informações sobre o histórico das pesquisas publicadas relacionadas à interação morcego-fruto no Brasil, analisando a evolução histórica dessas pesquisas, os biomas onde já foram realizadas e os métodos nelas utilizadas. Além disso, apresento uma listagem de morcegos dispersores de sementes e das espécies de plantas dispersadas por esses animais no Brasil. Respondo às seguintes questões: a) como foi ao longo do tempo a evolução das pesquisas brasileiras relacionadas à interação morcego-fruto? b) há informações sobre essa interação para todos os biomas brasileiros? c) quais métodos já foram utilizados para o desenvolvimento dessas pesquisas? d) quais espécies de morcegos são dispersoras de sementes, e quais as espécies de plantas são dispersadas por esses morcegos no Brasil?

MÉTODOS

Para responder às questões compilei dados de estudos científicos primários. As buscas foram feitas primeiramente por meio de buscadores “on line” (Web of Science, JStor, Scielo) utilizando as seguintes palavras-chave, em português (e em inglês): frugivoria (frugivory), dispersão de sementes (seed dispersal), morcegos (bats) e Brasil (Brazil). Com os artigos levantados nessa primeira etapa, utilizei as referências por eles citadas para a procura de novos artigos. A redundância das referências foi a indicação para a finalização das buscas.

Para a construção da listagem de espécies de morcegos dispersores e as espécies de plantas dispersadas por esses animais separei um subconjunto de artigos, pois apesar da interação morcego-fruto ser uma só, os trabalhos poderiam registrar o consumo do fruto pelo morcego sem fazer o registro da dispersão das sementes, que considerei como a retirada da semente da planta-mãe. Para fazer essa separação, classifiquei a interação apresentada no artigo como: interação de consumo do fruto ou de dispersão da semente. A interação foi classificada como de dispersão de sementes se no artigo estivesse registrado: 1) a presença de sementes em amostras fecais ou estomacais, ou 2) sementes encontradas em abrigos de morcegos, ou 3) a observação do animal removendo o fruto com a semente. Portanto, artigos que registraram somente a presença de frutos nas amostras fecais ou estomacais de determinada espécie de morcego, sem registrar a presença de sementes nessas amostras, não foram utilizados para a construção da listagem de espécies. Essa metodologia para separação dos tipos de trabalhos para posterior listagem das espécies de morcegos dispersores de sementes e das espécies de plantas dispersadas por morcegos foi baseada em Geiselman et al. (2002). Para determinar o número de espécies de plantas dispersadas pelas espécies de morcegos e o número de espécies de morcegos que dispersaram as sementes das espécies de plantas elaborei uma base de dados com os seguintes campos: família da planta, gênero da planta, espécie da planta, família do morcego, gênero do morcego, espécie do morcego, o(s) autor(es) e o ano da publicação da referência. Cada registro na base de dados representou uma interação entre uma espécie de planta e uma espécie de morcego.

A nomenclatura das espécies de plantas foi atualizada com a retirada de sinônimos com a utilização do programa Plantminer (Carvalho et al. 2010), que recorre as bases de dados The plant list (www.theplantlist.org) e Tropicos (www.tropicos.org). A nomenclatura das espécies de morcegos seguiu Simmons (2005). Atualizei os nomes das espécies *Artibeus planirostris*, que foi considerada como *Artibeus jamaicensis*, *Vampyrops lineatus* como *Platyrrhinus lineatus*, e *Vampyrops helleri* como *Platyrrhinus helleri*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

HISTÓRICO DAS PESQUISAS RELACIONADAS À INTERAÇÃO MORCEGO-FRUTO NO BRASIL

Encontrei 64 artigos relacionados com as palavras-chave selecionadas. Desse total, 45 (70%) foram utilizados para a elaboração das listagens das espécies. Obtive 630 registros de morcegos consumindo frutos e 476 registros de morcegos dispersando sementes.

Do início da década de 1950 até a década de 1980 existiam somente nove publicações relacionadas à interação morcego-fruto no Brasil. Na década de 1990 esse número triplicou e até 2010 existem mais de 60 publicações (Figura 1). É digno de nota que, a diferença da década de 2010 para as anteriores deverá ser muito maior em número de publicações ao final da década, do que o ilustrado na figura, pois os dados da década de 2010 são restritos aos dois primeiros anos da década, ao passo que as demais classes de tempo incluem 10 anos.

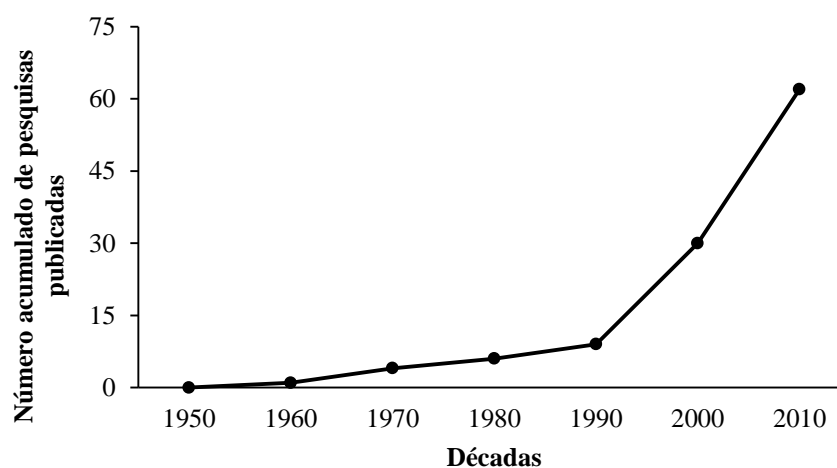


Figura 1. Evolução histórica do número acumulado de pesquisas científicas brasileiras publicadas sobre a interação morcego-fruto.

O estudo mais antigo encontrado, relacionado à interação morcego-fruto no Brasil, foi o relato da presença de sementes de Solanaceae nas fezes de *Molossus rufus* e de *Chrotopterus auritus*, que foram capturados com rede de neblina na Mata Atlântica (Ruschi 1953). Esse trabalho cita a dispersão de sementes de Solanaceae feita por duas espécies não frugívoras; *M. rufus* uma espécie primariamente insetívora e *C. auritus*, primariamente carnívora. *Molossus rufus* não foi novamente registrada dispersando sementes, mas *C. auritus* foi novamente registrada dispersando sementes de Hypericaceae (Bernard 2002) e sementes de Solanaceae, Piperaceae, Cecropiaceae (Uieda et al. 2007).

As pesquisas publicadas na década de 1960 tratam basicamente da identificação dos frutos que os morcegos consomem, sem menção da possível dispersão das sementes (Carvalho 1961, McNab & Morrison 1963, Taddei 1969). Na época, o foco era principalmente as observações das características do comportamento de forrageio do animal em campo (Carvalho 1961, Taddei 1969), e o início dos primeiros experimentos em laboratório da oferta de frutos aos morcegos (McNab & Morrison 1963).

Apenas na década de 1970 as palavras “dispersão” e “quirópteros” apareceram no título de uma publicação (Conceição 1977). Na década seguinte foram publicados no Brasil os primeiros experimentos de germinação de sementes após passarem pelo trato digestivo de morcegos (Reis & Guillaumet 1983, Uieda & Vasconcellos-Neto 1985). Nessa década também foram publicadas as primeiras pesquisas que concluíam que espécies de morcegos poderiam ser efetivos dispersores de sementes (Uieda & Vasconcellos-Neto 1985) e que morcegos poderiam ter um papel muito importante no ciclo de regeneração das florestas tropicais (Reis & Guillaumet 1983).

Em comparação com as décadas anteriores, na década de 1990 existiu uma evolução natural dos métodos de pesquisa para responder a novas perguntas. Por exemplo, a fenologia da frutificação foi pela primeira vez relacionada com a dispersão de sementes por morcegos (Marinho-Filho 1991), foram realizadas as primeiras coletas sistematizadas em abrigos (Zortéa 1993) e foram realizados os primeiros experimentos de manipulação de frutos (Bizerril & Raw 1998). Foram publicadas nessa década as primeiras pesquisas relacionadas à interação morcego-fruto na Caatinga (Willig et al. 1993) e no Cerrado (Bizerril & Raw 1997, Pedro & Taddei 1997). Na Mata Atlântica, as pesquisas passaram a ser realizadas em fragmentos florestais (Galetti & Morellato 1994), em ambiente urbano (Sazima et al. 1994), e principalmente dentro de unidades de conservação (Muller & Reis 1992, Reis et al. 1993, Zortéa 1993, Zortéa & Chiarello 1994, Figueiredo et al. 1995, Sipinski & Reis 1995, Faria 1996, Reis et al. 1996, Pedro & Taddei 1997, Reis et al. 1999, Tavares 1999).

Na década de 2000 aparecem na literatura estudos relacionados à seleção de frutos por morcegos (Mello et al. 2005) e o efeito de morcegos na distribuição de sementes (Marques & Fischer 2009). O papel dos morcegos na dispersão de sementes também começa a ser avaliado em áreas degradadas (Garcia et al. 2000). Nessa década, Mikich et al. (2003) utilizam óleos essenciais de Piperaceae para atrair *Carollia perspicillata* como uma ferramenta para recuperação de ambientes degradados. Bianconi et al. (2007) expandiram esses resultados mostrando a diferença de eficácia dos óleos essenciais de diferentes espécies de frutos (*Piper*, *Solanum* e *Ficus*) para atrair e capturar morcegos frugívoros em áreas degradadas, com pouca disponibilidade de recurso. Baseado nesses resultados, Bianconi et al.

(2007) concluiu que morcegos frugívoros podem ser atraídos para essas áreas pelos óleos essenciais, aumentando a chuva de sementes e, desse modo, acelerando o processo de sucessão ecológica.

Dez anos depois, 2010 e 2011, as publicações brasileiras continuam avaliar os morcegos como agentes dispersores úteis no reestabelecimento da vegetação em áreas degradadas (Jacomassa & Pizo 2010, Silveira et al. 2011) e os morcegos são realmente vistos como uma nova ferramenta para a restauração de ambientes degradados (Bianconi et al. 2010). A interação morcego-fruto começa a ser avaliada também de uma forma mais ampla, a partir das teorias de redes ecológicas (Mello et al. 2011).

MÉTODOS UTILIZADOS EM PESQUISAS BRASILEIRAS RELACIONADAS À INTERAÇÃO MORCEGO-FRUTO

As pesquisas que abordam a interação morcego-fruto feitas no Brasil utilizaram métodos que incluem a coleta de amostras fecais ou estomacais de indivíduos de morcegos capturados em redes de neblina, a coleta sistematizada de material depositado em abrigos, a observação focal de morcegos no campo ou em cativeiro, a coleta e germinação das sementes após passagem pelo trato digestivo dos animais, o uso de radiotelemetria, a avaliação da fenologia da frutificação e o emprego de experimentos de manipulação de frutos (Figura 2).

A coleta de amostras fecais de morcegos capturados em redes de neblina foi utilizada em 65% das pesquisas (43 publicações). Esse método tem sido amplamente utilizado no Brasil desde a década de 1960 (McNab & Morrison 1963, Uieda & Vasconcellos-Neto 1985, Reis & Peracchi 1987, Marinho-Filho 1991, Muller & Reis 1992, Reis et al. 1993, Marinho-Filho & Vasconcellos-Neto 1994, Sipinski & Reis 1995, Reis et al. 1996). O método consiste em, depois de capturado, colocar o morcego em um saco de algodão e esperar de 30-60 min até que o animal defeque. A amostra fecal coletada é triada em laboratório na busca por sementes, que são contadas e identificadas. Embora na literatura já exista uma nova técnica, uso de forro plástico disposto debaixo da rede neblina (Galindo-González et al. 2009), a antiga ainda é a mais utilizada no Brasil (Aguiar & Marinho-Filho 2007, Gonçalves et al. 2007, Mello et al. 2008a, Teixeira et al. 2009, Bianconi et al. 2010, Brito et al. 2010, Silveira et al. 2011).

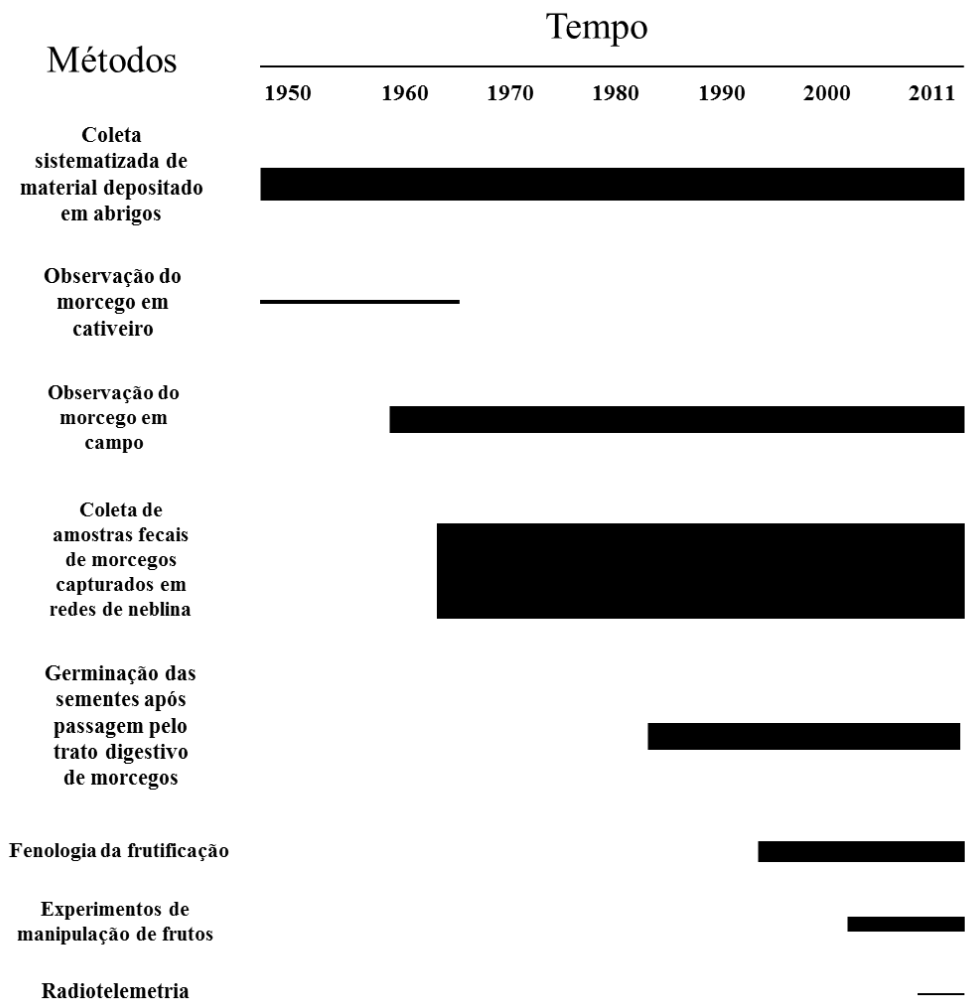


Figura 2. Métodos utilizados em pesquisas científicas brasileiras publicadas relacionadas à interação morcego-fruto ao longo do tempo. A espessura das barras indica a quantidade de publicações.

O segundo método mais utilizado em pesquisas brasileiras relacionadas à interação morcego-fruto é a coleta sistematizada de material em abrigos. Geralmente as coletas foram feitas semanalmente ao longo de um ano. O material coletado foi restos alimentares, frutos, sementes, pelotas orais e fezes. Esses materiais foram coletados debaixo de abrigos, que podem ser noturnos ou diurnos (Sazima et al. 1994, Gastal & Bizerril 1999, Munin et al. 2011). Em algumas pesquisas foram dispostos debaixo dos abrigos coletores, produzidos usualmente de pano ou jornal (ver Zortéa 1993, Zórtea & Chiarello 1994, Lima & Reis 2004). Em geral, os abrigos utilizados por morcegos foram folhagens de árvores e lianas, e, em ambientes urbanos, construções (Sazima et al. 1994, Gastal & Bizerril 1999, Uieda et al. 2007).

Em pesquisas relacionadas a interação morcego-fruto no Brasil, a observação focal de morcegos no campo foi usualmente realizada com o objetivo de estudar o comportamento de

forrageio do animal (Uieda & Vasconcellos-Neto 1985, Bizerril & Raw 1998, Oprea et al. 2007). As observações foram feitas durante o período de frutificação de uma determinada espécie (Oprea et al. 2007, Marques & Fischer 2009). A observação foi frequentemente realizada em sessões iniciadas no crepúsculo (aproximadamente às 18:00hs) e finalizadas a meia-noite, pois é nesse período que os morcegos frugívoros estão mais ativos (Aguiar & Marinho-Filho 2004). Para possibilitar uma melhor visualização nas observações noturnas, antigamente eram utilizadas lanternas com pilhas fracas, para evitar a iluminação direta do fruto (Uieda & Vasconcellos-Neto 1985). Atualmente, estão sendo utilizados binóculos para visão noturna, sensíveis ao infravermelho (Bianconi et al. 2010). Frequentemente foram tiradas fotografias durante as sessões de observação para um estudo mais pormenorizado do comportamento do animal durante as visitas aos frutos e para facilitar a identificação das espécies (Uieda & Vasconcellos-Neto 1985, Sazima et al. 1994, Oprea et al. 2007). Nas observações do comportamento alimentar de morcegos em cativeiro, foram fornecidos frutos aos animais e observadas suas reações. Por exemplo, foram observadas as preferências alimentares de *Phyllostomus hastatus* ao lhe ser oferecido frutos variados e observado o tempo aproximado da passagem do alimento pelo seu trato digestivo (Ruschi 1953, McNab & Morrison 1963).

Nas pesquisas de germinação de sementes foi avaliado se existe diferença nos parâmetros germinabilidade e velocidade da germinação entre as sementes que passaram pelo trato digestivo de morcegos e aquelas que foram retiradas diretamente de frutos (Figueiredo & Perin 1995, Marques & Fischer 2009, Oliveira & Lemes 2010, Bocchese et al. 2007, Sato et al. 2008, Teixeira et al. 2009). O método consiste em dispor, depois de lavadas, as sementes coletadas de amostras fecais de morcegos em placas de Petri, que são mantidas em temperatura e umidade controlada. Na maioria dos trabalhos a germinação foi considerada como a emergência da radícula. Como resultado dos estudos, o papel preponderante da passagem da semente pelo trato digestivo dos morcegos sobre a germinação foi o favorecimento ou a ausência de efeito. Em 45% (6) das publicações os morcegos favoreceram a germinação das sementes (Reis & Guillaumet 1983, Uieda & Vasconcellos-Neto 1985, Figueiredo & Perin 1995, Passos & Passamani 2003, Marques & Fischer 2009, Oliveira & Lemes 2010). Em 53% (7) nenhum efeito foi registrado na germinação das sementes ingeridas por morcegos comparadas com aquelas sementes que foram retiradas diretamente dos frutos (Marinho-Filho & Vasconcellos-Neto 1994, Bizerril & Raw 1998, Garcia et al. 2000, Bocchese et al. 2007, Sato et al. 2008, Teixeira et al. 2009, Jacomassa & Pizo 2010). Embora o sucesso da germinação da semente possa ter resultados diferentes se a avaliação for realizada no laboratório ou no campo (Figueiredo & Perin 1995), em todos os estudos, com

exceção do realizado por Figueiredo & Perin (1995), a germinação das sementes foi testada em laboratório. No campo fatores químicos e biológicos presentes nos sítios onde as sementes são depositadas podem reduzir o sucesso germinativo das sementes, como o ataque de patógenos e predadores (Figueiredo & Perin 1995).

A primeira e única pesquisa realizada no Brasil para avaliar a interação morcego-fruto que utilizou radiotelemetria foi realizada na Mata Atlântica e teve como objetivo avaliar a eficácia de *Sturnira lilium* como dispersora de sementes de Solanaceae (Mello et al. 2008b). Transmissores foram instalados em doze indivíduos que foram acompanhados durante dez dias-noites. Os resultados mostraram que, além de utilizar diferentes locais como abrigo, um único indivíduo pode utilizar grandes áreas, que pode variar de 700 m a 16 ha, no percurso entre seu abrigo diurno e o local de forrageio (Mello et al. 2008b).

A fenologia da frutificação geralmente foi realizada para verificar uma possível relação entre a disponibilidade e a utilização de certos frutos por determinadas espécies de morcegos (Galetti & Morellato 1994, Mikich 2002, Lima & Reis 2004, Mello et al. 2008a, Pereira et al. 2010). Com esse método, foi registrado o estágio reprodutivo que a planta se encontrava (por exemplo, inativo, florescimento ou frutificação) e o estágio de desenvolvimento dos frutos (por exemplo, maduro ou verde). As observações foram diurnas, realizadas quinzenalmente durante um ano. Em algumas pesquisas foram avaliados aspectos morfológicos e fisiológicos dos frutos, como tamanho, estado de maturação e valor energético (Mikich et al. 2002, Lima & Reis 2004). Outras relações também foram avaliadas. Por exemplo, um estudo investigou a coexistência de duas espécies de morcegos, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*, e a fenologia das plantas consumidas por elas (Marinho-Filho 1991) e, outro, testou o efeito da frutificação de espécies de *Piper* nos padrões reprodutivos de *Carollia perspicillata* (Mello et al. 2004b).

Pesquisas com diferentes objetivos utilizaram experimentos de manipulação de frutos. Em um estudo desenvolvido no Cerrado, que utilizou a manipulação de frutos, o objetivo foi estimar o número de frutos de *Piper arboreum* consumidos por morcegos durante o período de frutificação da espécie (Bizerril & Raw 1998). Duzentos frutos foram marcados e acompanhados diariamente para verificar o número de frutos consumidos pelos morcegos. Outros estudos também realizaram a marcação e a contagem diária de frutos (Cáceres & Moura 2003, Jacomassa & Pizo 2010). Eles tinham como objetivo comparar a quantidade de frutos removidos da planta por morcegos e por outros animais, como aves e mamíferos não-voadores. Manipulações de frutos foram também realizadas com o objetivo de testar a eficiência do uso de óleos essenciais de frutos maduros de *Piper gaudichaudianum* para atrair *Carollia perspicillata* (Mikich et al. 2003, Bianconi et al. 2007). Nesse estudo, frutos

miméticos feitos de borracha encharcados e não-encharcados com óleo essencial de *P. gaudichaudianum* foram fixados nas redes de neblina (Mikich et al. 2003, Bianconi et al. 2007). No caso, foi avaliado se as redes que continham os frutos miméticos encharcados com óleo de *P. gaudichaudianum* capturavam mais indivíduos de *C. perspicillata* do que as redes com frutos miméticos não-encharcados.

DISTRIBUIÇÃO DAS PESQUISAS RELACIONADAS À INTERAÇÃO MORCEGO-FRUTO NOS BIOMAS DO BRASIL

As pesquisas publicadas relacionadas à interação morcego-fruto foram realizadas em cinco biomas brasileiros (Figura 3). Na Mata Atlântica existem 40 publicações sobre o assunto, sendo essas pesquisas desenvolvidas principalmente nos estados de São Paulo e Paraná. Na Caatinga existe somente uma publicação; quatro no Pantanal, oito na Amazônia; 10 publicações no Cerrado; e não encontrei publicação alguma no Pampa.

Embora todos os biomas potencialmente possuam frutos zoocóricos e uma proporção desses frutos seja potencialmente dispersada por morcegos (Howe & Smallwood 1982) o número de publicações relacionadas à interação morcego-fruto ainda é muito baixo se comparado com os estudos realizados com as aves (Mello et al. 2011).

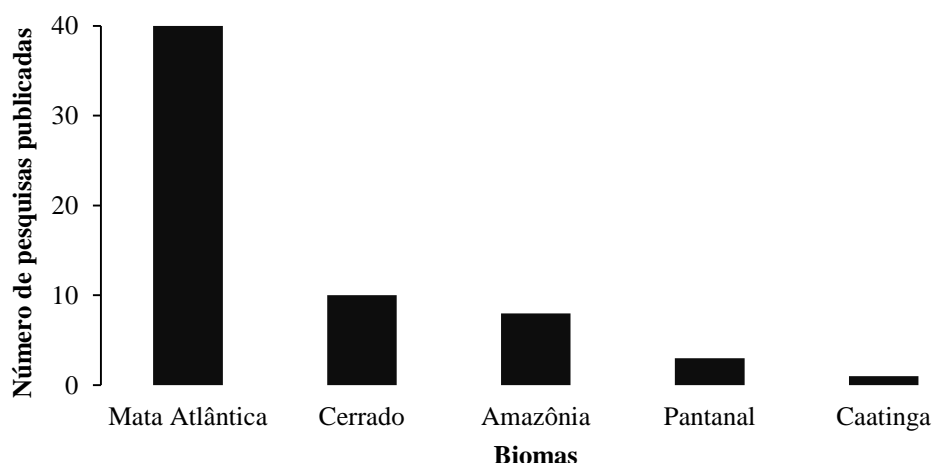


Figura 3. Número de publicações científicas relacionadas à interação morcego-fruto realizadas nos diferentes biomas do Brasil.

LISTA DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS DISPERSORES DE SEMENTES NO BRASIL

A presente revisão de literatura registrou 33 espécies de morcegos, pertencentes a 20 gêneros, como dispersores de sementes no Brasil (Tabela 1). Todas essas espécies pertencem à família Phyllostomidae, exceto *Molossos rufus* (Mossolidae) e *Noctilio albiventris* (Noctilionidae) (Simmons 2005). *Artibeus* foi o gênero que apresentou o maior número de espécies: *A. cinereus*, *A. concolor*, *A. fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *A. obscurus*, e *A. lituratus*. Embora existam muitas pesquisas relacionadas à dispersão de sementes por *Artibeus* no Brasil, a maioria dos estudos aponta dados sobre a espécie *A. lituratus* (Sazima et al. 1994, Bocchese et al. 2007, Galetti & Morellato 2004, Gastal & Bizerril 1999, Passos & Gracioli 2004). Já as outras espécies desse gênero são menos estudadas (Oliveira & Lemes 2010, Rui et al. 1999, Teixeira et al. 2009).

As espécies de morcegos registradas como dispersores de sementes de um maior número de espécies de plantas foram, nessa ordem, *Sturnira lilium*, *Artibeus lituratus* e *Carollia perspicillata*. No Brasil, essas espécies estão entre os filostomídeos frugívoros mais abundantes (Reis et al. 2007) e entre as espécies de morcegos frugívoros mais estudadas (Tabela 1). Os estudos registraram 48 espécies sendo dispersadas por *Sturnira lilium*. Se for considerada toda a distribuição geográfica da espécie, que abrande todo o território do México até o norte da Argentina (Simmons 2005), 76 já foram registradas sendo consumidas e potencialmente dispersadas por essa espécie (Geiselman et al. 2002). É conhecido que a principal fonte de alimento de *S. lilium* são frutos de Solanaceae (Fleming 1986). A dominância de frutos de Solanaceae na dieta de *S. lilium* foi reportada em diversas localidades do Brasil (Uieda & Vasconcellos-Neto 1985, Cáceres & Moura 2003, Passos et al. 2003, Mello et al. 2008a). *Sturnira lilium* é considerada uma dispersora eficiente de Solanaceae, dentre outras evidências, pela alta abundância de indivíduos em muitos locais e as longas distâncias percorridas por eles (Mello et al. 2008a). A dispersão de sementes por essa espécie já foi documentada tanto em áreas naturais, na Mata Atlântica (Mello et al. 2008a), na Amazônia (Uieda & Vasconcellos-Neto 1985) e no Cerrado (Bizerril & Raw 1997), como em áreas urbanas (Cáceres & Moura 2003).

Tabela 1. Famílias e espécies de morcegos que foram registradas como potenciais dispersoras de sementes no Brasil. Fonte refere às publicações que forneceram as informações.

Famílias	Espécies	Fonte
Phyllostomidae	<i>Ametrida centurio</i> Gray, 1847	3, 5
	<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)	5, 19
	<i>Artibeus concolor</i> Peters, 1865	3, 5, 11, 19
	<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	24, 31, 41, 42
	<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	3, 5, 8, 9, 13, 24, 39, 40, 41, 42
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	3, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 29, 31, 32, 33, 37, 38, 41, 42, 43, 44
	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	13, 17, 31
	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	19
	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 27, 28, 31, 37, 41, 42, 44
	<i>Chiroderma trinitatum</i> Goodwin, 1958	3, 5
	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	1, 19, 35
	<i>Ectophylla macconelli</i> (Thomas, 1901)	5
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	9, 14, 15, 18, 26, 37, 44
	<i>Lonchophylla dekeyseri</i> Taddei, Vizotto & Sazima, 1983	20
	<i>Lonchophylla thomasi</i> J. A. Allen, 1904	3, 5
	<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	5, 17
	<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	19
	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	3
	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	7, 8, 9, 12, 30, 37, 38, 44, 45
	<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	18
	<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	3, 5
	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	22
	<i>Rhinophylla pumilio</i> Peters, 1865	3, 5, 11, 19
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 31, 36, 41, 42, 43, 44	
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	4, 11, 19, 24	
<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951	19	
<i>Tonatia silvicola</i> (d'Orbigny, 1836)	19	
<i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866)	3, 5	
<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	5	
<i>Vampyressa bidens</i> (Dobson, 1878)	19	
<i>Vampyressa pussila</i> (Wagner, 1843)	13, 18, 41, 44	
Molossidae	<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805	1
Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	34

Fonte: 1. Ruschi (1953); 2. Peracchi & Albuquerque (1971); 3. Reis & Guillaumet (1983); 4. Uieda & Vasconcellos-Neto (1985); 5. Reis & Peracchi (1987); 6. Marinho-Filho (1991); 7. Muller & Reis (1992); 8. Reis et al. (1993); 9. Willig et al. (1993); 10. Galetti & Morellato (1994); 11. Marinho-Filho & Vasconcellos-Neto (1994); 12. Figueiredo & Perin (1995); 13. Reis et al. (1996); 14. Bizerril & Raw (1997); 15. Bizerril & Raw (1998); 16. Gastal & Bizerril (1999); 17. Reis et al. (1999); 18. Garcia et al. (2000); 19. Bernard (2002); 20. Coelho & Marinho-Filho (2002); 21. Mikich (2002); 22. Cáceres & Moura (2003); 23. Passos & Passamani (2003); 24. Passos et al. (2003); 25. Sazima et al. (2003); 26. Zortéa (2003); 27. Lima & Reis (2004); 28. Mello et al. (2004a); 29. Passos & Gracioli (2004); 30. Aguiar (2005); 31. Aguiar & Marinho-Filho (2007); 32. Bianconi et al. (2007); 33. Bocchese et al. (2007); 34. Gonçalves et al. (2007); 35. Uieda et al. (2007); 36. Mello et al. (2008a); 37. Sato et al. (2008); 38. Marques & Fischer (2009); 39. Teixeira et al. (2009); 40. Oliveira & Lemes (2010); 41. Bianconi et al. (2010); 42. Brito et al. (2010); 43. Jacomassa & Pizo (2010); 44. Silveira et al. (2011); 45. Munin et al. (2011).

Os trabalhos registraram 39 espécies de plantas sendo dispersadas por *Artibeus lituratus*. Essa espécie de morcego é muito abundante no Brasil (Rui et al. 1999). Ao se alimentarem, esses morcegos carregam na boca frutos da planta-mãe até um abrigo de alimentação, que na maioria das vezes é um galho de uma planta (Sazima et al. 1994). Nesses abrigos eles consomem o fruto e muitas sementes ficam acumuladas no solo (Sazima et al. 1994, Zortéa & Chiarello 1994, Gastal & Bizerril 1999). Durante o voo também dispersam sementes por meio das fezes (Sazima et al. 1994). Por serem de grande porte, podem carregar frutos maiores com sementes maiores (Mello et al. 2005). A dispersão de sementes por essa espécie já foi documentada em áreas naturais, como em matas de galeria do Cerrado (Gastal & Bizerril 1999), em fragmentos florestais na Mata Atlântica (Galetti & Morellato 1994), em áreas de restinga (Mello et al. 2005), e também em áreas urbanas (Sazima et al. 1994, Zortéa & Chiarello 1994).

Os trabalhos registraram 35 espécies de plantas sendo dispersada por *Carollia perspicillata*. Fleming (1988) agrupou dados de vários estudos, e relatou que essa espécie pode consumir frutos de 30 famílias de planta diferentes. Além de consumir essa alta variedade de frutos, essa espécie pode cobrir longas distâncias na busca por alimento, usar abrigos temporários para pequenos intervalos de descanso, o que contribui para a dispersão das sementes dos frutos consumidos (Fleming 1988). Essa espécie é considerada especialista em frutos de *Piper* (Fleming 1988). Existe uma relação forte entre ambos os grupos, indivíduos de *C. perspicillata* dependem de frutos de *Piper* como alimento e espécies de *Piper* dependem de indivíduos de *C. perspicillata* para a dispersão de suas sementes (Fleming 1986, Fleming 1988, Mello et al. 2011). O período de frutificação de *Piper* foi avaliada como uma variável que afeta diretamente o padrão reprodutivo de indivíduos de *C. perspicillata*. (Mello et al. 2004b). Alguns autores consideram que o olfato é o principal sentido utilizado por esse morcego para localizar frutos maduros (Fleming 1988, Thies et al. 1998). Baseado nesses e outros conhecimentos, a nova ferramenta para restauração de áreas degradadas, que já descrevi, desenvolvida por Bianconi et al. (2010) está utilizando indivíduos de *C. perspicillata* e frutos de *Piper*.

Apesar de toda a diversificação alimentar existente entre os filostomídeos frugívoros (Lobova et al. 2003), todos eles têm um ou mais dos cinco gêneros de plantas como o núcleo principal da sua dieta: *Cecropia*, *Ficus*, *Piper*, *Solanum* e *Vismia* (Lobova et al. 2003, Mello et al. 2011). Uma associação próxima gênero-gênero existe entre esses cinco gêneros de plantas e alguns gêneros de morcego (Lobova et al. 2003, Mello et al. 2011). Quando seus frutos preferidos estão disponíveis, morcegos pertencentes ao gênero *Sturnira* se alimentam principalmente de *Solanum*, *Carollia* preferem frutos de *Piper*, e *Artibeus* se alimentam

preferencialmente de frutos de *Ficus* e *Cecropia* (Fleming 1986). Considerando os dados da minha revisão, também encontrei essa associação. Quarenta e dois por cento das espécies dispersadas por *Sturnira* pertenceram ao gênero *Solanum*, 38% das espécies dispersadas por *Carollia* pertenceram ao gênero *Piper*. *Artibeus* foi o gênero que dispersou sementes de mais espécies dos gêneros *Ficus* e *Cecropia*.

Um estudo realizado na Mata Atlântica mostrou que duas espécies de morcegos, *Chiroderma doriae* e *Chiroderma villosum*, atuam como predadoras de sementes ao invés de dispersoras (Nogueira & Peracchi 2003). A análise de amostras fecais e experimentos de alimentação em cativeiro confirmaram essa estratégia alimentar que até então era desconhecida. Ambas as espécies empregam uma estratégia especializada de predação das sementes de *Ficus*, ingerindo seu conteúdo rico em nutrientes e descartando a maioria dos fragmentos da casca sob a forma de pelotas orais. A identificação da predação de sementes pode ser feita com base nesses fragmentos de sementes encontradas nas amostras (ver Nogueira & Peracchi 2003).

Chamo a atenção para o fato de que restringi minhas buscas por trabalhos realizados no Brasil. Porém, se olharmos para estudos feitos fora do Brasil, a listagem de espécies pode ser aumentada. Pois, pode não existir estudos no Brasil que foquem o papel de uma dada espécie como dispersora, mesmo assim ela pode ser considerada dispersora com base em estudos realizados fora do país.

LISTA DAS ESPÉCIES DE PLANTAS DISPERSADAS POR MORCEGOS NO BRASIL

A presente revisão de literatura revelou que até o momento existem registros de 90 espécies de planta (34 gêneros, 24 famílias) dispersadas por morcegos no Brasil (Tabela 2). Solanaceae, Piperaceae e Moraceae foram as famílias que apresentaram mais espécies. Das espécies de Solanaceae, 82% pertenceram ao gênero *Solanum*. Todas as espécies registradas de Piperaceae foram espécies de *Piper* e 80% das espécies de Moraceae pertenceram ao gênero *Ficus*. Os gêneros que apresentaram o maior número de espécies sendo dispersadas por morcegos foram, nessa ordem, *Solanum*, *Piper*, *Ficus*, *Cecropia* e *Vismia*. Em geral, os frutos das espécies desses gêneros possuem características típicas que se encaixam na síndrome de dispersão por morcegos (quiropterocoria). Por exemplo, são carnosos, não mudam de cor da fase verde para madura, têm substâncias aromáticas atrativas quando maduros e ficam bem expostos nos ramos das plantas (van der Pijl 1982).

Tabela 2. Famílias e espécies de plantas que ocorrem no Brasil e têm suas sementes potencialmente dispersadas por morcegos. Fonte refere às publicações que forneceram as informações.

Famílias	Espécies	Fontes
Annonaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> (Jacq.) Baill.	18
Apocynaceae	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. Arg.	4
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	18
Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	29
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	7
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	7, 22, 24, 32
Cannabaceae	<i>Trema</i> spp.	14
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	13
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	4
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	7
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Mart.	4, 12
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	8
	<i>Vismia duckei</i> *	2, 4
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	2, 4
Icacinaeae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	23
	<i>Poraqueiba sericia</i> Tul.	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	4
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	13
Moraceae	<i>Ficus cruciaefolia</i> *	4
	<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	7
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	4, 15, 26, 35, 36
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	7, 9, 15, 18, 26, 33, 35
	<i>Ficus maxima</i> Mill.	4
	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	28, 33
	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	26, 28, 31, 35, 36, 38, 39
	<i>Ficus eximia</i> Schott	15, 26, 35
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D.Bouché	33, 34
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	7, 15, 26, 28, 35, 36,
	<i>Morus</i> sp.	6
	Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel
<i>Psidium guianensis</i> Raddi		2, 4
<i>Psidium guayava</i> Raddi		4
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels		2, 4
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston		7
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan	5
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	2, 4, 5, 6, 13, 18, 20, 25, 36, 38
	<i>Piper amalago</i> L.	15, 20, 25, 35, 36
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	10, 11, 21
	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	20, 25, 35
	<i>Piper dilatatum</i> Rich.	18
	<i>Piper diospyrifolium</i> (Kunth) Kunth ex C. DC.	35

	<i>Piper divaricatum</i> G.Mey.	17
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	5, 15, 20, 26, 30, 35
	<i>Piper glabratum</i> (Kunth) Steud.	5
	<i>Piper hispidum</i> Sw.	15, 26, 35
	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C.DC.	2, 4
	<i>Piper mollicarium</i> *	5
	<i>Piper caldense</i> C. DC.	21
	<i>Piper corintoanum</i> Yunck.	30
	<i>Piper hoehnei</i> Yunck.	30
	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	2
	<i>Piper umbellatum</i> L.	38
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	7
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	4
Salicaceae	<i>Banara arguta</i> Briq.	28, 33
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	7
Solanaceae	<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	30
	<i>Cestrum</i> sp.	29
	<i>Dyssochroma viridiflorum</i> (Sims) Miers	19
	<i>Lycianthes glandulosa</i> (Ruiz & Pav.) Bitter	15
	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	35
	<i>Solanum asperum</i> Rich.	3
	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	3, 15, 35
	<i>Solanum capsicum</i> *	30
	<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	18
	<i>Solanum erianthum</i> D. Don	5
	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	2, 3, 4
	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	38
	<i>Solanum megalochiton</i> Mart.	18
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	2, 4
	<i>Solanum paranaense</i> *	18
	<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	18
	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	2, 4
	<i>Solanum scuticum</i> M. Nee	18
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	18
	<i>Solanum variabile</i> Mart.	5, 18
	<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	36
	<i>Solanum donianum</i> Walp.	1
	<i>Solanum hazenii</i> Britton	7, 16, 30, 37
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	1
	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	5, 7
	<i>Solanum sanctae-katharinae</i> Dunal	18, 30
	<i>Solanum subsylvestre</i> L.B. Sm. & Downs	18
	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	18, 30
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	2, 3, 4
	<i>Cecropia distachya</i> Huber	2
	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	13, 15, 17, 18, 25, 26,

	30, 35
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	7, 17, 25
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	5, 18, 21, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 38
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	2, 4

Fonte: 1. Peracchi & Albuquerque (1971); 2. Reis & Guillaumet (1983); 3. Uieda & Vasconcellos-Neto (1985); 4. Reis & Peracchi (1987); 5. Marinho-Filho (1991); 6. Reis et al. (1993); 7. Galetti & Morellato (1994); 8. Marinho-Filho & Vasconcellos-Neto (1994); 9. Figueiredo & Perin (1995); 10. Bizerril & Raw (1997); 11. Bizerril & Raw (1998); 12. Gastal & Bizerril (1999); 13. Garcia et al. (2000); 14. Bernard (2002); 15. Mikich (2002); 16. Cáceres & Moura (2003); 18. Passos et al. (2003); 19. Sazima et al. (2003); 20. Lima & Reis (2004); 21. Mello et al. (2004a); 22. Passos & Graciolli (2004); 23. Aguiar (2005); 24. Mello et al. (2005); 25. Aguiar & Marinho-Filho (2007); 26. Bianconi et al. (2007); 27. Bocchese et al. (2007); 28. Gonçalves et al. (2007); 29. Uieda et al. (2007); 30. Mello et al. (2008a); 31. Sato et al. (2008); 32. Marques & Fischer (2009); 33. Teixeira et al. (2009); 34. Oliveira & Lemes (2010); 35. Bianconi et al. (2010); 36. Brito et al. (2010); 37. Jacomassa & Pizo (2010); 38. Silveira et al. (2011); 39. Munin et al. (2001) Observação: *Nomenclatura inexistente nas bases de dados The plant list e Tropicos, foi mantida como apresentada no artigo fonte da informação.

Cecropia, *Ficus*, *Piper*, *Solanum* e *Vismia*, nessa ordem, foram os gêneros registrados que tiveram suas sementes dispersadas por um maior número de espécies de morcegos. Quinze espécies de morcegos dispersaram sementes de espécies de *Cecropia*; 10 espécies de morcegos dispersaram sementes de *Ficus*; nove espécies dispersaram sementes de *Piper*; nove espécies dispersaram sementes de *Solanum*; e, sete espécies dispersaram sementes de *Vismia*. As espécies de plantas que tiveram suas sementes dispersadas por um maior número de espécies de morcegos foram, nessa ordem, *Cecropia pachystachya*, *Cecropia glaziovii*, *Maclura tinctoria*, *Ficus citrifolia* e *Vismia guianensis*.

Espécies de *Cecropia* estão entre as principais plantas pioneiras dispersadas por aves e mamíferos da região Neotropical (Charles-Dominique 1986, Lobo et al. 2003). Os frutos das espécies de *Cecropia* são exploradas por diferentes espécies de vertebrados (Charles-Dominique 1986). Dentre os morcegos frugívoros, *Artibeus lituratus* pode ser considerado o principal consumidor e dispersor de sementes desse gênero (Charles-Dominique 1986). Por meio de revisão de literatura Lobo et al. (2003) registraram 15 espécies de *Cecropia* sendo consumidas por morcegos. Em um único dejetos indivíduos dessa espécie podem dispersar até 600 sementes de plantas desse gênero (Charles-Dominique 1986). Frutos de *Cecropia* são considerados uma importante fonte de alimento para esse morcego, bastando 100g de frutos de *Cecropia obtusa* por noite para suprir o requerimento mínimo diário de energia de um indivíduo de *A. Lituratus* (Charles-Dominique 1986).

Frutos de *Ficus* são um recurso muito utilizado por frugívoros em ambientes tropicais (Terborgh 1986, Shanahan et al. 2001). Muitos dos frugívoros que os consomem promovem a dispersão de suas sementes (Shanahan et al. 2001). Phyllostomidae está entre as famílias mais importantes para a dispersão das sementes desses frutos (Shanahan et al. 2001). No Brasil, um estudo mostrou que indivíduos de *Platyrrhinus lineatus* ao se alimentarem de frutos de *Ficus* selecionam suas sementes. Eles ingerem sementes viáveis e descartam na forma de pelotas orais sementes parasitadas por vespas. Esse estudo retrata a primeira evidência da

existência do fenômeno de ingestão diferencial em morcegos na região Neotropical (Munin et al. 2011).

Curiosamente, morcegos dispersam sementes de espécies que possuem alto valor comercial por fornecer alimento, remédio, madeira, e algumas são empregadas no paisagismo (Kunz et al. 2011). Estudos realizados no Brasil registraram a dispersão de sementes por morcegos de algumas dessas espécies de alto valor comercial. Por exemplo, foi registrado a dispersão de sementes de frutas, como mamão (*Carica papaya*) (Garcia et al. 2000), ameixa (*Eriobotrya japonica*) (Galetti & Morellato 1994), goiaba (*Psidium guayava*) (Reis & Peracchi 1987) e barú (*Dipteryx alata*) (LMS Aguiar com.pess.). Morcegos também dispersaram sementes de algumas espécies de palmeiras (*Syagrus* spp.) utilizadas na ornamentação (Galetti & Morellato 1994, Uieda et al. 2007). E algumas espécies comercializadas pelo seu uso como madeira, por exemplo, peroba (*Chrysophyllum gonocarpum*) (Galetti & Morellato 1994), faia (*Emmotum nitens*) (Aguiar 2005) e murici (*Byrsonima* spp.) (Reis & Peracchi 1987).

A seguir apresento separadamente a listagem das espécies e o nome popular das plantas dispersadas por morcegos nos diferentes biomas do Brasil (Tabela 3).

Tabela 3. Famílias de planta, espécies de planta, nome popular das espécies e fonte das informações de plantas dispersadas por morcegos nos biomas do Brasil. Fonte refere às publicações que forneceram as informações.

Família da planta	Espécie da planta	Nome popular	Fonte
Bioma: Amazônia			
Apocynaceae	<i>Couma utilis</i>	Sorva, sorvinha	4
Cannabaceae	<i>Trema</i> spp.	Trema	18
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	Clusia	4
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i>		4
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i>	Vismia	10
	<i>Vismia</i> sp.	Vismia	2,3,4,18
	<i>Vismia duckei</i>	Vismia	2,4
	<i>Vismia guianensis</i>	Lacre, pau-de-lacre	2,4
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericia</i>	Umari	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	Murici	4
Moraceae	<i>Ficus cruciaefolia</i>	Figueira	4
	<i>Ficus insipida</i>	Guaxinguba	4
	<i>Ficus maxima</i>	Figueira	4
	<i>Ficus</i> sp.	Figueira	2,4,16
Myrtaceae	<i>Psidium guayava</i>	Goiabeira	4
	<i>Psidium guianensis</i>	Araçá	2,4
	<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	2,4

Passifloraceae	<i>Passiflora</i> spp.	Maracujá	18
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>		2
	<i>Piper aduncum</i>	Pimenta-de-macaco	2,4
	<i>Piper hostmannianum</i>		2,4
	<i>Piper</i> spp.		3, 18
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	Café	4
Solanaceae	<i>Solanum asperum</i>	Juçara	3
	<i>Solanum caavurana</i>	Caavurana	3
	<i>Solanum</i> sp.		10, 18
	<i>Solanum grandiflorum</i>	Lobeira	2,3,4
	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba-verdadeira	2,4
	<i>Solanum rugosum</i>		2,4
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i>	Embaúba-branca	2
	<i>Cecropia concolor</i>	Embaúba	2,3,5
	<i>Cecropia palmata</i>	Embaúba	2,4
	<i>Cecropia</i> spp.	Embaúba	3, 18
Bioma: Caatinga			
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	Vismia	8
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.		8
Família da planta	Espécie da planta	Nome popular	Fonte
Bioma: Cerrado			
Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i>	Licuri	35
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i>		15
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>	Faia, pau-de-sobre	29
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Figueira	37
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>		13, 14
	<i>Piper</i> sp.		19, 25, 35
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	Embaúba	35
	<i>Solanum</i> spp.		35
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	19, 35
	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	33, 37
Bioma: Mata Atlântica			
Annonaceae	<i>Rubus brasiliensis</i>	Amoreira-preta	23
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i>		23
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	9
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi ou Jacareúba	9, 28, 30, 38
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Mamão	17
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Amendoeira-da-praia	9
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.		23, 31
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Miconia	17
Moraceae	<i>Morus</i> sp.	Amoreira	7
	<i>Ficus enormis</i>	Figueira-do-mato	9
	<i>Ficus</i> sp.	Figueira	5, 6, 7, 12, 16, 17, 23, 28, 31, 42, 44
	<i>Ficus luschnathiana</i>	Figueira	9, 11, 20, 23, 32,

			41
	<i>Maclura tinctoria</i>	Amora-branca, taiuva	9, 20, 32, 41, 42
	<i>Ficus eximia</i>	Figueira	20, 32, 41
	<i>Ficus insipida</i>	Guaxinguba	20, 32, 41, 42
	<i>Ficus citrifolia</i>	Figueira	32, 41, 42, 44
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i>	Jaboticabeira	9
	<i>Syzygium jambos</i>	Jambeiro	9
	<i>Psidium</i> spp.		17
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i>	Maracujá	5
	<i>Passiflora</i> sp.	Maracujá	7
Piperaceae	<i>Piper glabratum</i>		5
	<i>Piper mollicarium</i>		5
	<i>Piper divaricatum</i>		22
	<i>Piper dilatatum</i>		23
	<i>Piper arboreum</i>		27
	<i>Piper caldense</i>		27
	<i>Piper corintoanum</i>		36
	<i>Piper hoehnei</i>		36
	<i>Piper diospyrifolium</i>		41
	<i>Piper umbellatum</i>		44
	<i>Piper</i> sp.		5, 6, 7, 12, 16, 17, 23, 26, 27, 31, 36, 41
	<i>Piper aduncum</i>	Pimenta-de-macaco	5, 7, 17, 23, 26, 31, 42, 44
	<i>Piper gaudichaudianum</i>	Pariparova	5, 20, 26, 32, 36, 41
	<i>Piper amalago</i>	Pariparoba	20, 26, 31, 41, 42
	<i>Piper hispidum</i>		20, 32, 41
	<i>Piper crassinervium</i>		26, 31, 41
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Ameixa, nêspira	9
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Aguaí, cerejinha	9
Solanaceae	<i>Solanum donianum</i>		1
	<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba-verdadeira	1
	<i>Solanum erianthum</i>	Caiçara	5
	<i>Lycianthes glandulosa</i>		20
	<i>Solanum cinnamomeum</i>		23
	<i>Solanum megalochiton</i>		23
	<i>Solanum paranaense</i>		23
	<i>Solanum rufescens</i>		23
	<i>Solanum scuticum</i>	Jurubeba, juveva	23
	<i>Solanum swartzianum</i>		23
	<i>Solanum subsylvestre</i>	Joá-velame	23
	<i>Dysochroma viridiflorum</i>		24
	<i>Aureliana fasciculata</i>		36
	<i>Solanum capsicum</i>		36
	<i>Solanum argenteum</i>	Solanum-prata	41
	<i>Solanum asperolanatum</i>	Jurubeba	42
	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	44

	<i>Solanum</i> sp.		5, 6, 7, 12, 16, 23, 27, 28, 41, 42
	<i>Solanum pseudoquina</i>		5, 9
	<i>Solanum variabile</i>	Jurubeba-falsa	5, 23
	<i>Solanum hazenii</i>		9, 21, 36, 43
	<i>Solanum caavurana</i>	Caavurana	20, 41
	<i>Aureliana</i> sp.		23, 36
	<i>Solanum sanctae-katharinae</i>		23, 36
	<i>Vassobia breviflora</i>	Esporão-de-galo	23, 36
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	5, 23, 27, 31, 32, 41, 42, 44
	<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	6, 7, 12, 16, 28, 42
	<i>Cecropia hololeuca</i>	Embaúba-prateada	9, 22, 31
	<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	17, 20, 22, 23, 31, 32, 36, 41
Bioma: Pantanal			
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Figueira	34
	<i>Maclura tinctoria</i>	Amora-branca, taiuva	34
	<i>Ficus luschnathiana</i>	Figueira	39
	<i>Ficus pertusa</i>	Figueira	34, 39
	<i>Ficus</i> sp.	Figueira	34, 39
	<i>Ficus gomelleira</i>	Gomeleira-branca	39, 40
Salicaceae	<i>Banara arguta</i>	Crueri, sardinheira	34, 39
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	34, 39, 40

Fonte: 1. Peracchi & Albuquerque (1971); 2. Reis & Guillaumet (1983); 3. Uieda & Vasconcellos-Neto (1985); 4. Reis & Peracchi (1987); 5. Marinho-Filho (1991); 6. Muller & Reis (1992); 7. Reis et al. (1993); 8. Willig et al. (1993); 9. Galetti & Morellato (1994); 10. Marinho-Filho & Vasconcellos-Neto (1994); 11. Figueiredo & Perin (1995); 12. Reis et al. (1996); 13. Bizerril & Raw (1997); 14. Bizerril & Raw (1998); 15. Gastal & Bizerril (1999); 16. Reis et al. (1999); 17. Garcia et al. (2000); 18. Bernard (2002); 19. Coelho & Marinho-Filho (2002); 20. Mikich (2002); 21. Cáceres & Moura (2003); 22. Passos & Passamani (2003); 23. Passos et al. (2003); 24. Sazima et al. (2003); 25. Zortéa (2003); 26. Lima & Reis (2004); 27. Mello et al. (2004a); 28. Passos & Graciolli (2004); 29. Aguiar (2005); 30. Mello et al. (2005); 31. Aguiar & Marinho-Filho (2007); 32. Bianconi et al. (2007); 33. Bocchese et al. (2007); 34. Gonçalves et al. (2007); 35. Uieda et al. (2007); 36. Mello et al. (2008a); 37. Sato et al. (2008); 38. Marques & Fischer (2009); 39. Teixeira et al. (2009); 40. Oliveira & Lemes (2010); 41. Bianconi et al. (2010); 42. Brito et al. (2010); 43. Jacomassa & Pizo (2010); 44. Silveira et al. (2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a evolução histórica das pesquisas brasileiras relacionadas à interação morcegos-frutos mostre que o número de publicações aumentou a cada década, para um país megadiverso, com cerca de 15% das espécies de morcegos (Simmons 2005) e 19% da flora do mundo (Giullietti et al. 2005) e várias demandas para a aplicação desse tema, esse conhecimento ainda é incipiente. Além disso, as pesquisas sobre a interação morcegos-frutos estão concentradas no eixo sul-sudeste do Brasil, fornecendo poucos dados para outras regiões do país. Embora existam diferentes métodos sendo utilizados nas pesquisas, a coleta de amostras fecais e estomacais é o mais utilizado. Por fim, mesmo com pouco conhecimento das espécies de morcegos dispersores e plantas dispersadas por morcegos, a listagem de

espécies aqui construída pode ser utilizada, por exemplo, em programas de recuperação de áreas degradadas. Aqui está um documento base para iniciar tal desafio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.M.S. 2005. First record on the use of leaves of *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) and fruits of *Emmotum nitens* (Icacinaeae) by *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Brazilian Cerrado. *Revista Brasileira de Zoologia* 22:509-510.
- AGUIAR, L.M.S. & MARINHO-FILHO, J. 2004. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba 2:385-390.
- AGUIAR, L.M.S. & MARINHO-FILHO, J. 2007. Bat frugivory in a remnant of Southeastern Brazilian Atlantic forest. *Acta Chiroptera* 9:251-260.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19:173-188.
- BERNARD, E. & FENTON, M.B. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 35:262-277.
- BIANCONI, G.V., MIKICH, S.B., TEIXEIRA, S.D., & MAIA, B.H.L.N.S. 2007. Attraction of fruit-eating bats with essential oils of fruits: a potential tool for forest restoration. *Biotropica* 39:136-140.
- BIANCONI, G.V., SUCKOW, U.S., CRUZ-NETO, A.P., & MIKICH, S.B. 2010. Use of fruit essential oils to assist forest regeneration by bats. *Restoration Ecology*.
- BIZERRIL, M.X.A. & RAW, A. 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14:109-114.
- BIZERRIL, M.X.A. & RAW, A. 1997. Feeding specialization of two species of bats and the fruit quality of *Piper arboreum* in a Central Brazilian gallery forest. *Revista de Biologia Tropical* 45:913-918.
- BOCCHESI, R.A., OLIVEIRA, A.K.M., & VICENTE, E.C. 2007. Taxa e velocidade de germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul (Cecropiaceae) ingeridas por *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Scientiarum (Biological Sciences)* 29:395-399.
- BRITO, J.E.C., GAZARINI, J., & ZAWADZDI, C.H. 2010. Abundância e frugivoria da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) de um fragmento no noroeste do estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum (Biological Science)* 32:265-271.
- CÁCERES, N.C. & MOURA, M.O. 2003. Fruit removal of a wild tomato, *Solanum granulosoleprosum* Dunal (Solanaceae), by birds, bats and non-flying mammals in an urban Brazilian environment. *Revista Brasileira de Zoologia* 20:519-522.

- CARVALHO, G.H., CIANCIARUSO, M. V., & BATALHA, M. A. 2010. Plantminer: a web tool for checking and gathering plant species taxonomic information. *Environmental Modelling and Software* 25:815-816.
- CARVALHO, C.T. 1961. Sobre os hábitos alimentares de Phyllostomídeos (Mammalia: Chiroptera). *Revista de Biologia Tropical* 9:53-60.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter-relation between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in French Guiana. In: *Frugivores and seed dispersal* (A. Estrada & T. H. Fleming eds). Dr. W. Junk Publishers, pp.119-136.
- COELHO, D.C. & MARINHO-FILHO, J. 2002. Diet and activity of *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera: Phyllostomidae) in the Federal District, Brazil. *Mammalia* 66:319-330.
- CONCEIÇÃO, P.N. 1977. "Quirópteros" e a dispersão de *Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav. *Ciência e Cultura* 29:688-689.
- FARIA, D.M. 1996. Food resource utilization by a phyllostomidae phytophagous bat guild at the Santa Genebra Reserve, Campinas, SP. Brazil. *Chiroptera Neotropical* 2:43.
- FIGUEIREDO, R.A., MOTTA JÚNIOR, J.C, & VASCONCELLOS, L.A.S. 1995. Polinization, seed dispersal, seed germination and establishment of seedlings of *Ficus microcarpa*, Moraceae, in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 55:233-239.
- FIGUEIREDO, R.A. & PERIN, E. 1995. Germination ecology of *Ficus luschnathiana* drupelets after bird and bat ingestion. *Acta Oecologica* 16:71-75.
- FLEMING, T.H. & HEITHAUS, E.R. 1981. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forest. *Biotropica* 13:45-53.
- FLEMING, T.H. & SOSA, V.J. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy* 75:845-851.
- FLEMING, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: *Frugivores and seed dispersal* (A. Estrada & T. H. Fleming eds). Dr. W. Junk Publishers, p.105-118.
- FLEMING, T.H. 1988. *The short-tailed fruit bat*. Chicago, Univ. Chicago Press.
- GALETTI, M. & MORELLATO, L.P.C. 1994. Diet of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. *Mammalia* 58:661-665.
- GALINDO-GONZÁLES, 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.
- GALINDO-GONZÁLEZ, J., VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZA G., SALDAÑA-VÁZQUEZA R.A. & HERNÁNDEZ-MONTEROA, J.R. 2009. A more efficient technique to collect seeds dispersed by bats. *Journal of Tropical Ecology* 25:205-209.
- GARCIA, Q.S., REZENDE, J.L.P., & AGUIAR, L.M.S. 2000. Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil. *Revista de Biologia Tropical* 48.

- GARDNER, A.L. 1977. Feeding habits. In: Biology of bats of the new World Family Phyllostomidae (Baker R.J. *et al.* eds.) Spec. Publ. Texas, Tech Univ, 364 p.
- GASTAL, M.L. & BIZERRIL, M.X.A. 1999. Ground foraging and seed dispersal of a gallery forest tree by the fruit-eating bat *Artibeus lituratus*. *Mammalia* 63:108-112.
- GEISELMAN, C.K., MORI, S.A., & BLANCHARD, F. 2002 (onwards). Database of Neotropical Bat/PlantInteractions.http://www.nybg.org/botany/tlobova/mori/batsplants/database/database_frameset.htm.
- GONÇALVES, F., MUNIN, R., COSTA, P., & FISCHER, E. 2007. Feeding habits of *Noctilio albiventris* (Noctilionidae) bats in the Pantanal, Brazil. *Acta Chiropterologica* 9:535-538.
- GIULIETTI, M.A., HARLEY, M.R., QUEIROZ, P.L., WANDERLEY, G.M. & BERG, D.V.C. 2005. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *Megadiversidade*. v. 1, n. 1, pp. 52-61.
- HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.
- JACOMASSA, F.A. & PIZO, M.A. 2010. Birds and bats diverge in the qualitative e quantitative components of seed dispersal of a pioneer tree. *Acta Oecologica* 36:493-496.
- LIMA, I.P. & REIS, N.R. 2004. The availability of Piperaceae and the search for this resource by *Carollia perspicillata* (Linnaeus) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carolliinae) in Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21:371-377.
- LOBOVA, T.A., MORI, S. A., BLANCHARD, F., PECKHAM H. & CHARLES-DOMINIQUE, P. 2003. *Cecropia* as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. *American Journal of Botany* 90:388-403.
- MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 7:59-67.
- MARINHO-FILHO, J.S. & VASCONCELLOS-NETO, J. 1994. Dispersão de sementes de *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. (Guttiferae) por morcegos na região de Manaus, Amazonas. *Acta Botanica Brasileira* 8:87-96.
- MARQUES, M.C. M. & FISCHER, E. 2009. Effect of bats on seed distribution and germination of *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae). *Ecotropica* 15:1-6.
- M McNAB, B.K. & MORRISON, P. 1963. Observations on bats from Bahia, Brazil. *Journal of Mammalogy* 44:21-23.
- MEDELLIN, R.A. & GAONA, O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. *Biotropica* 31:478-485.
- MELLO, M.A.R, KALKO, E.K.V., & SILVA, W.R. 2008A. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy* 89:485-492.

- MELLO, M.A.R., KALKO, E.K.V., & SILVA, W.R. 2008B. Movements of the bat *Sturnira lilium* and its role as a seed disperser of Solanaceae in the Brazilian Atlantic forest. *Journal of Tropical Ecology* 24:225-228.
- MELLO, M.A.R., LEINER, N.O., GUIMARÃES, P.R.JR., & JORDANO, P. 2005. Size-based fruit selection of *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae) by bats of the genus *Artibeus* (Phyllostomidae) in a restinga area, southeastern Brazil. *Acta Chiropterologica* 7:179-182.
- MELLO, M.A.R., MARQUITTI, F.M.D, GUIMARÃES JR., P.R., KALKO, E.K.V., JORDANO P., AGUIAR, M.A.M. 2011. The Missing Part of Seed Dispersal Networks: Structure and Robustness of Bat-Fruit Interactions. *PLoS ONE* 6:e17395.
- MELLO, M.A.R., SCHITTINI, G.M., SELIG, P., & BERGALLO, H.G. 2004A. Seasonal variation in the diet of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. *Mammalia* 68:49-55.
- MELLO, M.A.R., SCHITTINI, G.M., SELIG, P., & BERGALLO, H.G. 2004B. A test of the effects of climate and fruiting of *Piper* species (Piperaceae) on reproductive patterns of the bat *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae). *Acta Chiropterologica* 6:309-318.
- MIKICH, S.B. 2002. A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacional Semidecidual do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19:239-249.
- MIKICH, S.B., BIANCONI, G.V., MAIA, B.H.L.N.S., & TEIXERA, S.D. 2003. Attraction of the fruit-eating bat *Carollia perspicillata* to *Piper gaudichaudianum* essential oil. *Journal of Chemical Ecology* 29:2379-2383.
- MULLER, M.F. & REIS, N.R. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 9:345-355.
- MUNIN, R.L., COSTA, P.C., FISCHER E. 2011. Differential ingestion of fig seeds by a Neotropical bat, *Platyrrhinus lineatus*. *Mammalian Biology* 76:772-774.
- MUSCARELLA, R. & FLEMING, T.H. 2007. The role of frugivorous bats in tropical forest succession. *Biological Reviews* 82:573-590.
- NOGUEIRA, M.R. & PERACCHI, A.L. 2003. Fig-seed predation by two species of Chiroderma: discovery of a new feeding strategy in Bats. *Journal of Mammalogy* 84:225-233.
- OLIVEIRA, A.K.M. & LEMES, F.T.F. 2010. *Artibeus planirostris* como indutor de germinação em uma área do Pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociência* 8:49-52.
- OPREA, M., BRITO, D., VIEIRA, T.B., MENDES, P., LOPES, S.R., FONSECA, R.M., COUTINHO, R.Z., & DITCHFIELD, A.D. 2007. A note on the diet and foraging behavior of *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae) in an urban park in southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 7:297-300.

- PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON, J. L. 2011. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2a Versão Atualizada / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 75p.
- PASSOS, F.C. & GRACIOLLI, G. 2004. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21:487-489.
- PASSOS, F.C., SILVA, W.R., PEDRO, W.A., & BONIN, M.R. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20:511-517.
- PASSOS, J.G. & PASSAMANI, M. 2003. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Santa Teresa (ES). *Natureza on line* 1:1-6.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 6:3-21.
- PERACCHI, A.L. & ALBUQUERQUE, S.T. 1971. Lista provisória dos quirópteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia: Chiroptera). *Revista Brasileira de Biologia* 31:405-413.
- PEREIRA, M.J.R., MARQUES, J.T., & PALMEIRIM, J.M. 2010. Ecological responses of frugivorous bats to seasonal fluctuation in fruit availability in Amazonian forest. *Biotropica* 42:680-687.
- REIS, N.R. & GUILLAUMET, J.L. 1983. Les chauves-souris frugivores de la région de Manaus et leur role dans la dissémination des espèces végétales. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 38:147-169.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., & ONUKI, M.K. 1993. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia* 10:371-381.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., & SEKIAMA, M.R. 1999. Morcegos da Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia* 16:501-505.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., MULLER, M.F., BASTOS, E.A. & SOARES, E.S. 1996. Quirópteros do Parque Estadual Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Biologia* 56:87-92.
- REIS, N.R. & PERACCHI, A.L. 1987. Quirópteros da Região de Manaus, Amazonas, Brasil. (Mammalia, Chiroptera). *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi (Série Zoologia)* 3:161-182.
- REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A., & LIMA, I.P. 2007. *Morcegos do Brasil*. Londrina.

- RUI, A.M., FABIAN, M.E. & MENEGHETI, J.O. 1999. Geographical distribution and morphological analysis of *Artibeus lituratus* Olfers and *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 16:447-460.
- RUSCHI, A. 1953. Algumas observações sobre alimentação dos quirópteros, *Phyllostomus hastatus hastatus* (Pallas), *Molossus rufus* E. Geoffroy, *Chrotopterus auritus australis* (Thomas) e *Noctilio leporinus leporinus* (Linnaeus). *Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello-Leitão* 14:1-5.
- SHANAHAN, M., SO, S., COMPTON, S. G., & CORLETT, R. 2001. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. *Biol. Ver.* 76:529-572.
- SATO, T.M., PASSOS, F.C., & NOGUEIRA, A.C. 2008. Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes. *Papéis avulsos de Zoologia* 48:19-26.
- SILVA, W.R. 2008. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. Em: (Kageyama, P.Y., Oliveira, R.E., Moraes, L.F., Angel, V.L. & Gandara, F.B. Org.). *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu, pp. 79-90.
- SAZIMA, I., FISCHER, W.A., SAZIMA, M., & FISCHER, E.A. 1994. The fruit bat *Artibeus lituratus* as a forest and city dweller. *Ciência e Cultura* 46:164-168.
- SAZIMA, M., BUZATO, S., & SAZIMA, I. 2003. *Dysochroma viridiflorum* (Solanaceae): a reproductively bat-dependent epiphyte from the Atlantic rainforest in Brazil. *Annals of Botany* 92:725-730.
- SILVEIRA, M., TREVELIN, L., PORT-CARVALHO, M., GODOI, S., MANDETTA, E. N., & CRUZ-NETO, A.P. 2011. Frugivory by phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera) in a restored area in Southeast Brazil. *Acta Oecologica* 37:31-36.
- SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. In: *Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference* (D. E. Wilson & D. M. Reeder eds.) Johns Hopkins University Press, Baltimore. pp.312-529.
- SIPINSKI, E.A.B. & REIS, N.R. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 12:519-528.
- TADDEI, V.A. 1969. Aspectos da biologia de *Artibeus lituratus lituratus* (Lichtenstein, 1823) (Chiroptera-Phyllostomidae). *Ciência e Cultura* 21:451-452.
- TAVARES, V.C. 1999. Flight morphology, diet and composition of a bat assemblage (Mammalia: Chiroptera) in the Rio Doce State Park, South-east Brazil. *Chiroptera Neotropical* 5:117-118.
- TEIXEIRA, R.C., CORRÊA, C.E., & FISCHER, E. 2009. Frugivory by *Artibeus jamaicensis* (Phyllostomidae) bats in the Pantanal, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 44:7-15.
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant recourse in the tropical forest. In: *Conservation Biology* (Soulé M.E. ed.). Sinauer, Sunderland, Mass.

- THIES, W., KALKO, E.K.V., & SCHNITZLER, H.U. 1998. The roles of echolocation and olfaction in two Neotropical fruit-eating bats, *Carollia perspicillata* e *C. castanea*, feeding on *Piper*. Behavioral Ecology and Sociobiology 42:397-409.
- UIEDA, W. & VASCONCELLOS-NETO, J. 1985. Dispersão de *Solanum* spp. (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 2:449-458.
- UIEDA, W., SATO, T.M., CARVALHO, M.C, & BONATO, V. 2007. Fruits as unusual food items of the carnivorous bat *Chrotopterus auritus* (Mammalia, Phyllostomidae) from southeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 24:844-847.
- VAN DER PIJL, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, New York.
- WHITTAKER, R. J. & JONES, S. H. 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatua, Indonesia. Journal of Biogeography 21:254-258.
- WILLIG, M.R., CAMILO, G.R., & NOBLE, S.J. 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. Journal of Mammalogy 74:117-128.
- ZORTÉA, M. & CHIARELLO, A.G. 1994. Observations on the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus*, in a urban reserve of south-east Brazil. Mammalia 58:665-670.
- ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. Brazilian Journal of Biology 63:159-168.
- ZORTÉA, M. 1993. Folivory in *Platyrrhinus (Vampyrops) lineatus*. Bat Research News 34:59-60.

CAPÍTULO 2

CHUVA DE SEMENTES PRODUZIDA POR AVES E MORCEGOS EM UMA ÁREA DO CERRADO EM BRASÍLIA, BRASIL

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi comparar a chuva de sementes produzida por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília e responder às seguintes questões: a) há diferença na chuva de sementes produzida por aves e morcegos quanto à abundância de sementes e riqueza de espécies? b) há diferença na chuva de sementes produzida por aves e morcegos quanto a abundância de sementes dispersadas entre habitats? c) há diferença na chuva de sementes produzida por aves e morcegos quanto a abundância de sementes dispersadas entre estações? d) há diferença no sucesso germinativo das sementes após serem dispersadas por aves e morcegos? e) há diferença na composição de espécies da chuva de sementes produzida por aves e morcegos? O estudo foi desenvolvido na Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF. Utilizei 120 coletores de sementes de 1 m², 60 em cada habitat (mata de galeria e cerrado típico), vistoriados ao amanhecer (sementes deixadas pelos morcegos) e ao entardecer (sementes deixadas pelas aves) durante cinco dias por mês, cinco meses em cada estação (seca e chuvosa). Fezes de aves e morcegos foram coletadas e triadas na busca por sementes, que depois de contadas e identificadas foram colocadas para germinar. Testes não-paramétricos foram utilizados nas comparações estatísticas. Foram coletadas 561 sementes sendo que morcegos dispersaram uma maior abundância de sementes que as aves. As sementes foram depositadas em maior número na mata que no cerrado, e na mata os morcegos foram os principais dispersores. Foram depositadas mais sementes na estação seca que na chuvosa, e na seca os morcegos também foram os principais dispersores. A germinabilidade das sementes dispersadas pelas aves foi maior que as dispersadas pelos morcegos. As três espécies dispersadas pelas aves foram um subconjunto das nove espécies dispersadas pelos morcegos. Concluí os morcegos são os principais dispersores de sementes na área do estudo, dispersando uma maior quantidade e variedade de sementes que as aves. A chuva de sementes produzida por aves e morcegos sofre variações influenciadas pelo habitat e pela estação. O sucesso germinativo das sementes dispersadas pelas aves é maior que as dispersadas pelos morcegos. Na área estudada, espécies de *Miconia* podem depender do serviço de dispersão de sementes realizado por aves e morcegos e essas espécies parecem estar sendo um recurso alimentar importante para esses animais.

Palavras-chave: dispersão de sementes, ornitocoria, quiropterocoria, germinação.

ABSTRACT

The objective of this research was to compare the seed rain produced by birds and bats in an area of Cerrado and answered: a) are there differences in the seed rain produced by birds and bats in terms of seeds abundance and species richness? b) are there differences in the seed rain produced by birds and bats in terms of seeds abundance between habitats? c) are there differences in the seed rain produced by birds and bats in terms of seeds abundance between seasons? d) is the success of germination of seeds dispersed by bats and birds different? and e) are there differences in the composition of species of the seed rain produced by birds and bats? The study was conducted in the Ecological Reserve of IBGE, Brasilia, Federal District. I used 120 seed collectors of 1 m², 60 in each habitat (gallery forest and savanna typical), surveyed at dawn (seeds left by bats) and evening (seeds left by birds) five days a month, five months in each season (dry and wet). Feces of birds and bats were collected and screened in the search for seeds that were germinated. Non-parametric tests were used in statistical comparisons. A total of 561 seeds were collected, and bats dispersed more seeds than birds. There were more seeds in the forest traps than in the savanna's traps and bats were the main seed dispersers in the forest. There was more seeds deposited in the traps during the dry season than in the rainy season, and in the dry season the bats were the main dispersers. The germination success of seeds dispersed by birds were higher than those dispersed by bats. Bats dispersed seeds of nine plant species, and birds dispersed of three. I concluded bats are major seed dispersers in the study area, dispersing a greater quantity and variety of seeds than birds. Seed rain produced by birds and bats suffer variations that are influenced by habitat and season. The germination success of seeds dispersed by birds is greater than the dispersed by bats. In the study area, *Miconia* species can depend on seed dispersal service carried by birds and bats, and these species appear to be an important food resource for these animals.

Keywords: seed dispersal, ornithochory, quiropterocoria, germination.

INTRODUÇÃO

A dispersão de sementes é uma interação ecológica complexa, que depende de vários fatores, como a taxa de remoção de frutos/sementes, frequência de consumo pelos animais, e local apropriado para germinação longe da planta-mãe (Janzen 1970, Howe & Smallwood 1982, Shupp 1993, Shupp 2010). Um grande número de árvores, arbustos e lianas possuem frutos dispersos por animais, com proporções que variam de 30 a 50% em florestas temperadas, e cerca de 90% em florestas tropicais (Howe & Smallwood 1982, Jordano 2000). O conhecimento desse serviço, além das implicações na dinâmica da vegetação é importante na restauração da biodiversidade em ambientes degradados (Wunderle 1997, Uhl et al. 1981, Gorchov et al. 1993, Whittaker & Jones 1994, Galindo-González et al. 2000, Wilson & Traveset 2000, Muscarella & Fleming 2007).

O modo mais comum de dispersão de sementes na região tropical é a endozoocoria (Howe & Smallwood 1982), e os vertebrados frugívoros são os principais agentes dispersores (Fleming et al. 1987). Aves e morcegos são considerados mais eficientes, pois, dentre outros fatores, dispersam uma grande quantidade e variedade de sementes (Galindo-Gonzalez et al. 2000), as sementes por eles dispersadas alcançam maiores distâncias quando comparados com outros dispersores não-voadores (Galindo-Gonzalez et al. 2000) e as sementes por eles consumidas têm sucesso na germinação (Traveset 1998, Traveset & Verdú 2002).

Padrões da chuva de sementes produzida por aves e morcegos podem ser afetados pelas características físicas do local (Medellin & Gaona 1999, Galindo-Gonzalez et al. 2000, Wunderle 1997). Alguns estudos mostram que a maioria das sementes em áreas abertas e em clareiras de florestas foram dispersadas por morcegos (Charles-Dominique 1986), enquanto que a maioria das sementes sob árvores isoladas foram dispersadas por aves (Galindo-Gonzalez et al. 2000, Guevara & Laborde 1993). Padrões da chuva de sementes também podem ser afetados pela sazonalidade, pois pode existir variação nas atividades das aves e morcegos, bem como na disponibilidade de frutos ao longo das estações (Medellin & Gaona 1999, Galindo-Gonzalez et al. 2000). Reconhecer como esses fatores espaciais e sazonais influenciam a chuva de sementes pode ajudar a entender a dinâmica das comunidades e encontrar algumas informações que podem ser utilizadas em programas de restauração de áreas degradadas (Medellin & Gaona 1999, Galindo-Gonzalez et al. 2000).

Frugívoros dispersores podem afetar a germinação das sementes por diferenças no tempo de retenção da semente no trato digestivo, ou pelo efeito mecânico e/ou químico no tegumento da semente (Traveset 1998, Traveset & Verdú 2002). Podem aumentar o sucesso germinativo das sementes livrando-as da polpa e permeabilizando mais rapidamente a

semente para a entrada de água e gases (Traveset 1998). Em geral, a passagem da semente pelo aparelho digestivo de um vertebrado faz com que as sementes ingeridas germinem em maior número e em menor tempo do que as sementes não-ingéridas (Traveset & Verdú 2002).

A contribuição relativa de aves e morcegos para a chuva de sementes tem sido comparada em diferentes regiões (por exemplo, Charles-Dominique 1986, Thomas et al. 1988, Gorchov et al. 1993, Medellín & Gaona 1999, Galindo-González et al. 2000, Martínez-Garza & González-Montagut 2002, Ingle 2003, Arteaga et al. 2006, Gonzales et al. 2009). Na região Neotropical, alguns estudos apontam que morcegos dispersam maior quantidade de sementes que aves (Uhl et al. 1981, Gorchov et al. 1993, Medellín & Gaona 1999, Arteaga et al. 2006). Diversos aspectos da dispersão de sementes por morcegos e aves têm sido avaliados separadamente no Cerrado (por exemplo, Francisco & Galetti 2001, Francisco & Galetti 2002 e Melo et al. 2003 para aves, e Coelho & Marinho-Filho 2002, Zortéa 2003 e Aguiar 2005 para morcegos). Apesar disso, o conhecimento da contribuição relativa desses dispersores para a chuva de sementes no Cerrado é ainda uma incógnita.

Portanto, meu objetivo com esse estudo é investigar a chuva de sementes produzida por aves e morcegos para responder: a) há diferença na chuva de sementes produzida por aves e morcegos quanto à abundância de sementes e riqueza de espécies? b) há diferença na chuva de sementes produzida por aves e morcegos quanto a abundância de sementes dispersadas entre habitats? c) há diferença na chuva de sementes produzida por aves e morcegos quanto a abundância de sementes dispersadas entre estações? d) há diferença no sucesso germinativo das sementes após serem dispersadas por aves e morcegos? e por último e) verificar se há diferença na composição de espécies da chuva de sementes produzida por aves e morcegos.

MÉTODOS

ÁREA DO ESTUDO

Esse estudo foi desenvolvido na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (RECOR), localizada a 30 km ao sul de Brasília, Distrito Federal, Planalto Central do Brasil (15° 55' 4" S - 47° 53' 11" W, 1.100 m de altitude). A RECOR possui uma área aproximada de 1.400 ha, e somada ao Jardim Botânico de Brasília, a Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília e outras áreas adjacentes, constitui a Área de Proteção Ambiental Gama Cabeça de Veado, uma unidade de conservação de aproximadamente 25.000 ha. A vegetação da reserva é típica do Cerrado (Pereira & Furtado 2011) com alta diversidade florística (Pereira & Silva 2011).

Esse estudo foi desenvolvido em área de mata de galeria e de cerrado típico. Mata de galeria é uma vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte, formando corredores fechados ao longo dos cursos d'água, onde a altura média do estrato arbóreo varia entre 20 a 30 m, apresentando uma superposição das copas, que fornecem cobertura arbórea de 70 a 95% (Ribeiro & Walter 2008). Especificamente na mata de galeria estudada (Mata do Pitoco) predominam espécies da família Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Vochysiaceae (Silva Júnior 2005). Nesse estudo, o termo cerrado será referido como a formação cerrado típico. Cerrado típico é uma formação predominantemente arbóreo-arbustiva que apresenta cobertura arbórea entre 20 a 50%, com a altura das árvores situando na faixa de 3 a 6 m com a predominância de espécies das famílias Asteraceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae (Ribeiro & Walter 2008).

A RECOR possui uma alta riqueza de aves e morcegos, e estudos anteriores registraram a ocorrência na reserva de 273 espécies de aves (Tubelis 2011) e 33 espécies de morcegos (Schneider et al. 2011). As aves mais abundantes na área são da família Tyrannidae, essencialmente insetívora, mas com espécies frugívoras como *Pitangus sulphuratus* e *Tyrannus melancholicus*. Outras espécies frugívoras como *Thraupis sayaca*, *Turdus leucomelas* e *Antilophia galeata* também já foram registradas (Negret 1983). Os morcegos frugívoros mais abundantes são *Artibeus lituratus*, *Artibeus cinereus*, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata* e *Platyrrhinus lineatus* (Aguiar 2000). Para uma descrição detalhada da reserva e da lista de espécies da composição florística, da avifauna e da quiropteroфаuna ver Ribeiro (2011).

O clima da região do estudo é do tipo tropical chuvoso (Aw de acordo com a classificação de Köppen), com uma sazonalidade marcante. A estação seca ocorre entre abril e setembro, e a estação chuvosa ocorre entre outubro e março. A temperatura média anual varia de 20 a 22 °C, e a precipitação média anual de 1.200 a 1.600 mm (Silva et al. 2008).

AMOSTRAGEM DA CHUVA DE SEMENTES

A chuva de sementes foi investigada por meio de coletores de sementes de tecido de voal de 1 m² montados sobre quatro hastes de bambu de 1 m (Figura 1A). Para evitar distúrbios por animais não voadores nos coletores, as hastes de bambu foram empurradas 20 cm para dentro do solo, mantendo os coletores posicionados a 80 cm acima do solo. Na parte central do tecido de voal, um elástico prendia o tecido a um gancho de bambu para evitar que a chuva e o vento arremessassem as sementes para fora dos coletores.

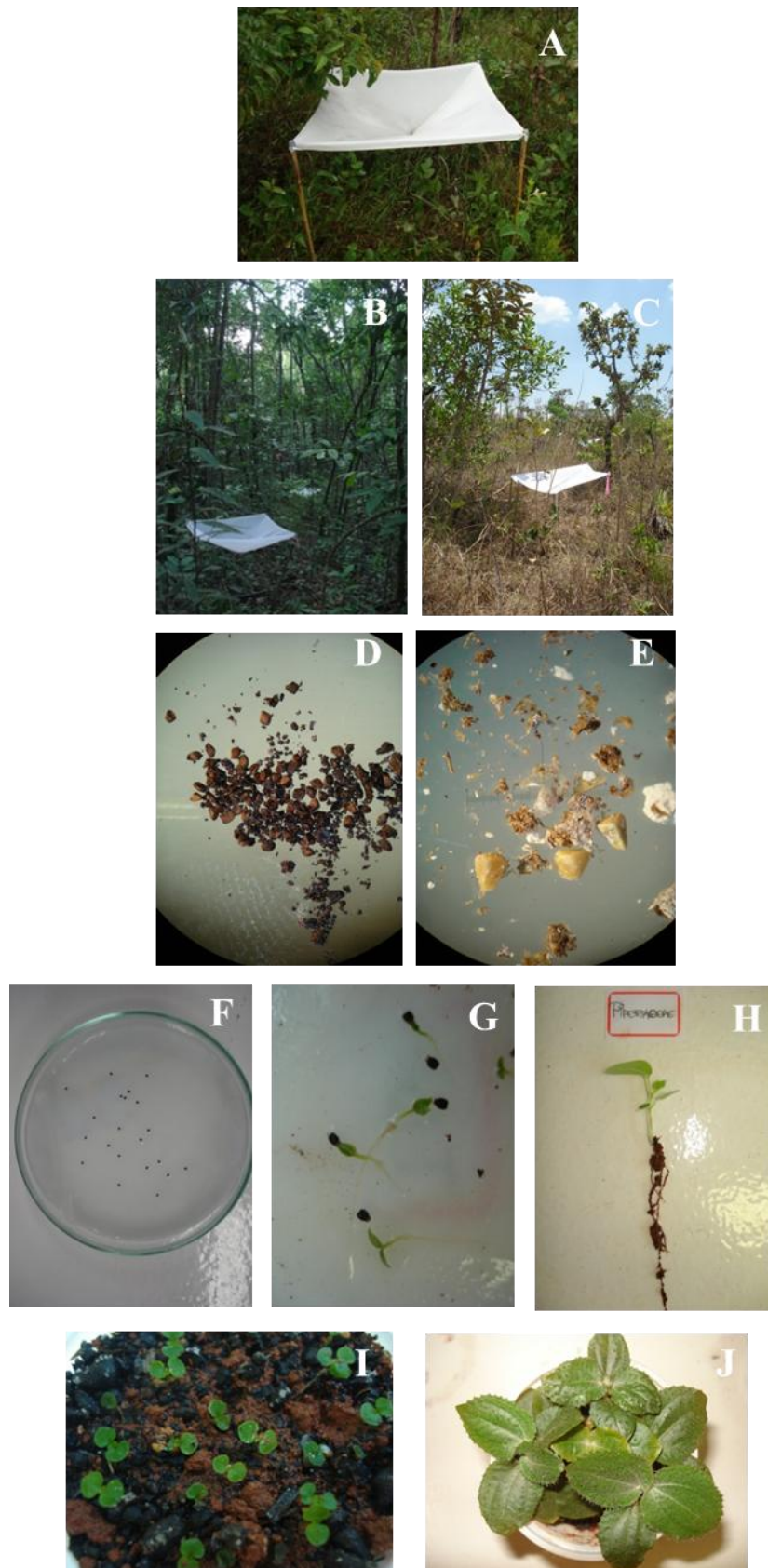


Figura 1. (A) Coletor de sementes (B) na mata e (C) no cerrado. (D) Fezes de morcegos e (E) de aves com sementes sob estereomicroscópio. (F) Placa de Petri com sementes de *Piper aduncum* dispersadas por morcegos. (G) Sementes de *Piper aduncum* germinadas. (H) Plântula de *Piper aduncum*. (I) Plântulas de *Miconia* sp. dispersadas por aves com aproximadamente um mês após a germinação. (J) Plântulas de *Miconia* sp. dispersadas por aves com aproximadamente seis meses após a germinação.

Foram instalados 120 coletores sendo 60 na mata de galeria e 60 no cerrado típico (Figura 1B e 1C). Os coletores foram dispostos em linhas e colunas formando uma matriz de 12 linhas e cinco colunas em cada fitofisionomia (Figura 2). Cada linha ficou distante da próxima 20 m e cada coluna distante da próxima 10 m. A área total englobada por todos os coletores (a extensão do experimento) foi de 8.800 m². A partir do local definido para o primeiro coletor da primeira linha da primeira coluna, foram definidos os locais dos outros coletores. O local desse primeiro coletor foi definido aleatoriamente tanto na mata como no cerrado. Os coletores foram vistoriados durante cinco dias-noites consecutivas em cada mês, durante 10 meses (totalizando 50 dias-noites de amostragem), de novembro de 2010 a agosto de 2011. Assim, a estação seca (cinco meses, abril-agosto) e a chuvosa (cinco meses, novembro-março) foram amostradas igualmente. Uma vez que a atividade de morcegos filostomídeos pode ter influência do ciclo lunar (Esbérard 2007), não foram abertos os coletores em semanas de lua cheia. A vistoria dos coletores foi realizada ao amanhecer (fezes depositadas por morcegos) e ao entardecer (fezes depositadas por aves) tomando 45min por duas pessoas. O horário de vistoria dos coletores dependeu do horário do nascer e pôr do sol durante aqueles dias em particular.

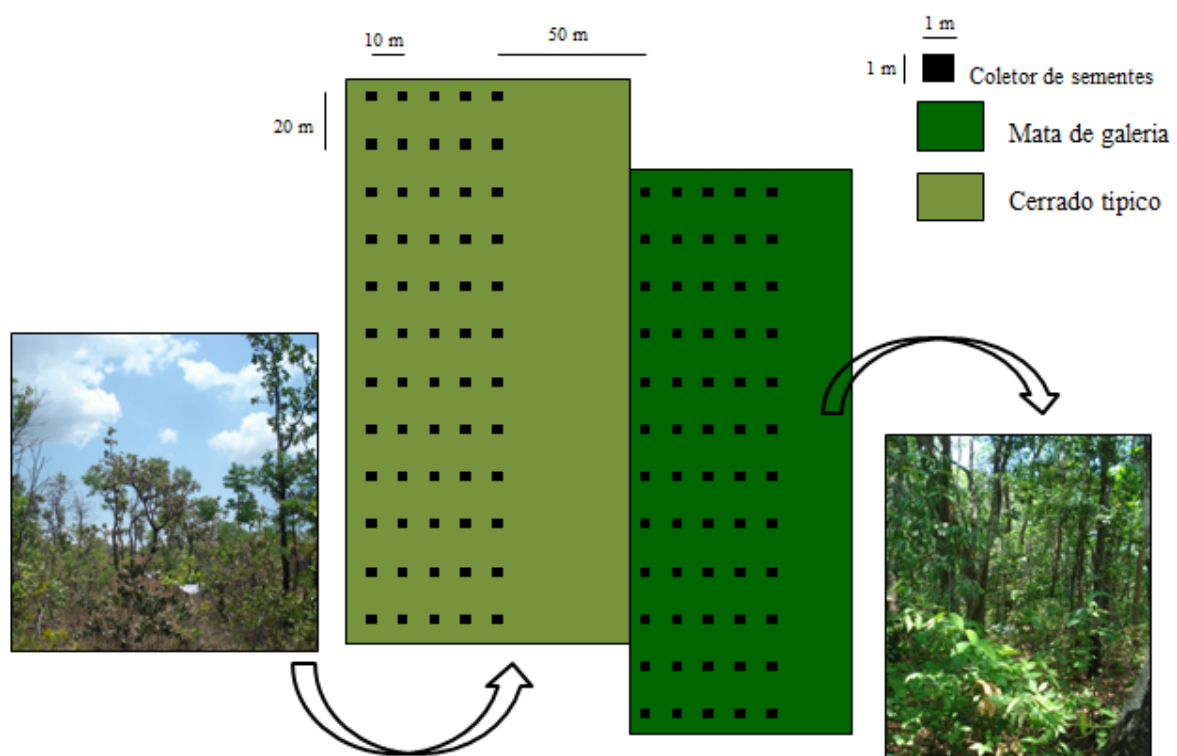


Figura 2. Esquema da disposição dos coletores de sementes na área do estudo, na mata de galeria do córrego do Pitoco e no cerrado típico adjacente. Estudo realizado na Reserva Ecológica do IBGE durante a estação chuvosa (novembro/2010-março/11) e seca (abril/11-agosto/11).

Durante a vistoria dos coletores as fezes eram recolhidas e armazenadas em envelopes de papel manteiga, etiquetados individualmente contendo a data, o horário da coleta (dia ou noite) e o número identificador do coletor onde foi recolhido. Todos os envelopes foram levados para o laboratório e o conteúdo de cada um foi triado sob estereomicroscópio (aumento de 8 x) em busca de sementes (Figura 1D e 1E). A presença de invertebrados nas fezes foi também registrada. A autoria das fezes depositadas nos coletores foi baseada no horário da coleta e nas suas características físicas. Fezes coletadas ao amanhecer, geralmente de coloração marrom, pastosas, homogênea, foram consideradas fezes de morcegos. Fezes coletadas ao entardecer, com porção branca semissólida (referente à excreção de ácido-úrico) foram consideradas fezes de aves. Em casos de dúvidas, zoólogos especialistas foram consultados. As sementes encontradas nas fezes foram contadas, fotografadas para referência e identificadas ao nível de família, gênero, e espécie. A identificação das sementes foi realizada com base nas suas características morfológicas, fazendo o uso da “Chave Interativa de frutos atrativos para fauna do Cerrado” (Kuhlmann-Peres & Fagg 2011), além da identificação por botânicos especialistas. Foi feita uma coleção de referência de sementes coletadas das plantas que estavam em fase reprodutiva na área do estudo durante os 10 meses de amostragem.

GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

As sementes encontradas nas fezes foram colocadas para germinar (Figura 1F, 1G, 1H). Elas foram submersas durante 5min em solução de hipoclorito de sódio 2%, em seguida lavadas em água corrente. A solução de hipoclorito de sódio foi utilizada para evitar a proliferação de fungos. As sementes foram dispostas em placas de Petri forradas com papel filtro e mantidas fechadas dentro de uma câmara germinativa à temperatura constante de 25 °C com fotoperíodo de 12 h-luz. As placas foram umedecidas regularmente com água destilada e monitorada para a verificação da germinação, considerada como a emergência da radícula. As sementes de cada amostra fecal foram dispostas em uma única placa e a contagem das sementes germinadas foi feita a cada dois dias durante 50 dias a partir da data da semeadura. Depois de germinadas, as sementes foram plantadas em potes com uma mistura homogênea de substrato vegetal e latossolo do cerrado (Figura 1I e 1J). Os potes foram umedecidos regularmente com água e mantidos em ambiente claro e arejado dentro do laboratório. As plântulas foram utilizadas para a confirmação taxonômica.

ANÁLISE DOS DADOS

A distribuição dos dados (normal ou não-normal) foi avaliada com o teste estatístico Shapiro-Wilk's. Para comparar aves e morcegos quanto ao número total de sementes dispersadas e o número de sementes dispersadas entre habitats e entre estações, os dados foram testados utilizando o teste de Wilcoxon para amostras pareadas (V). Esse mesmo teste foi utilizado para comparar as estações quanto ao número de sementes dispersadas por aves e morcegos. Para comparação do número de sementes dispersadas por aves e morcegos entre os habitats foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostras não-pareadas (W). O teste de Wilcoxon para amostras pareadas ou não-pareadas é um teste não-paramétrico utilizado quando as premissas de normalidade e homocedasticidade são violadas e calculado com o valor da diferença entre as amostras que são então ranqueadas (Zar 1999). Os testes para amostras pareadas são utilizados quando os dados das duas amostras vêm de observações do mesmo local (Zar 1999). Minhas observações são pareadas porque vieram do mesmo coletor de sementes, exceto para a comparação entre habitats. Em todos esses testes, somente aqueles coletores que continham sementes foram considerados. Para testar a diferença na germinabilidade das sementes dispersadas por aves e morcegos utilizei o teste de proporção binomial. Esse teste é utilizado para testar se a diferença entre duas proporções é estatisticamente significativa ou se a diferença pode ser devido ao acaso (Crawley 2007). Todas as análises foram feitas com a versão 2.13.0 do programa R (Crawley 2007) para o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DA CHUVA DE SEMENTES

Foram coletadas 561 sementes sendo 419 (75%) depositadas por morcegos e 142 (25%) por aves. Esses valores indicam que foram dispersadas 0,07 sementes/m²/noite e 0,02 sementes/m²/dia. Morcegos depositaram maior quantidade de sementes que aves ($V = 77,5$; $p = 0,02292$). Morcegos dispersaram sementes de nove espécies e aves de três. O número de espécies de sementes não foi comparado, pois variou de uma a duas espécies por coletor.

VARIAÇÃO ESPACIAL DA CHUVA DE SEMENTES

Foi depositada maior quantidade de sementes na mata (375) que no cerrado (186) ($W = 191$; $p = 0,012$). Morcegos depositaram maior quantidade de sementes na mata (0,10 sementes/m²/noite) que no cerrado (0,03 sementes/m²/noite) ($W = 126$; $p = 0,03353$). Não

houve diferença no número de sementes dispersadas pelas aves no cerrado (0,03 sementes/m²/dia) e na mata (0,02 sementes/m²/dia) ($W = 24,5$; $p = 0,4323$). No cerrado, o número de sementes depositadas por aves e morcegos não foi diferente ($V = 10,5$; $p = 0,321$). No entanto, na mata os morcegos depositaram significativamente maior quantidade de sementes (0,10 sementes/m²/noite) que as aves (0,02 sementes/m²/dia) ($V = 32,5$; $p = 0,0222$) (Figura 3).

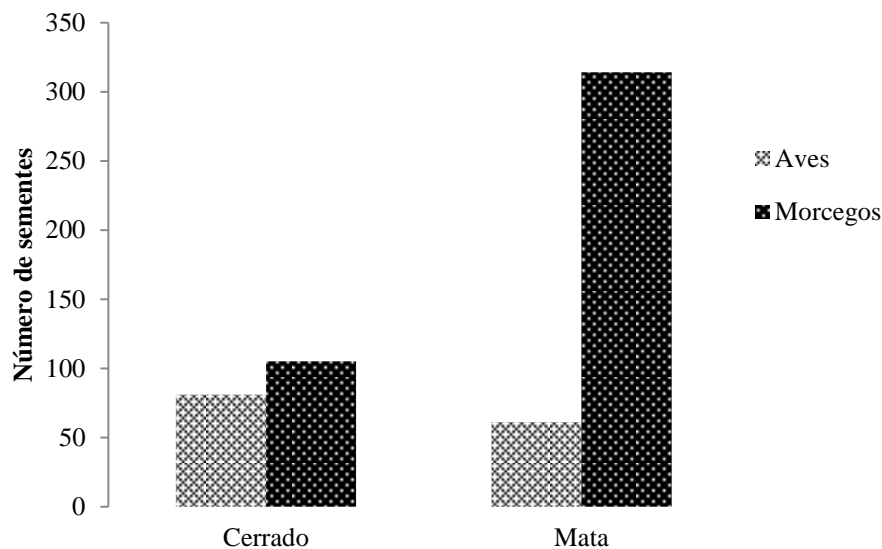


Figura 3. Comparação entre habitats (mata e cerrado) quanto ao número de sementes dispersadas por aves e morcegos em 60 m²/habitat durante 50 dias-noites.

VARIAÇÃO SAZONAL DA CHUVA DE SEMENTES

Foi depositada maior quantidade de sementes durante a estação seca (298) que ao longo da chuvosa (263) ($V = 158$; $p = 0,002276$). Na estação seca, os morcegos dispersaram maior quantidade de sementes (0,05 sementes/m²/noite) que as aves (0,002 sementes/m²/dia) ($V = 7,5$; $p = 0,005191$), enquanto na estação chuvosa aves e morcegos dispersaram 0,02 sementes/m²/dia-noite, não havendo diferença entre os grupos ($V = 49,5$; $p = 0,5699$). Não houve diferença no número de sementes dispersadas por aves ($V = 7$; $p = 0,1484$) e por morcegos ($V = 127$; $p = 0,4219$) se comparada as estações (Figura 4).

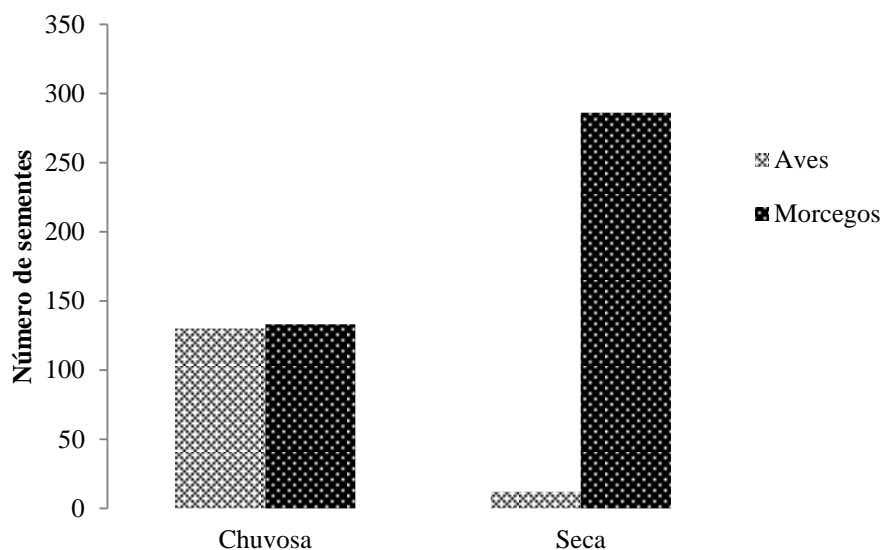


Figura 4. Comparação entre estações (seca e chuvosa) quanto ao número de sementes dispersadas por aves e morcegos em 120 m² durante 50 dias-noites.

GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DISPERSADAS

Todas as sementes presentes nos coletores foram colocadas para germinar. Dessas 405 (72%) não germinaram. As sementes depositadas nos coletores por aves germinaram em maior proporção (36%, 51 sementes germinadas, N = 142) que as depositadas por morcegos (25%, 105 sementes germinadas, N = 419) ($X^2 = 5,69$; g.l. = 1; $p = 0,01699$). Não houve diferença na germinabilidade das sementes dispersadas por aves e morcegos se separadamente consideradas as espécies *Miconia* cf. *pseudonervosa* (Tabela 1; $X^2 = 0,0018$; $df = 1$; $p = 0,9658$), *Miconia* cf. *albicans* ($X^2 = 0$; $df = 1$; $p = 1$) e *Miconia* sp. 1 ($X^2 = 1,1098$; $df = 1$; $p = 0,2921$).

COMPOSIÇÃO DA CHUVA DE SEMENTES

As três espécies dispersadas pelas aves foram um subconjunto das nove espécies dispersadas pelos morcegos (Tabela 1). Aves dispersaram sementes de três espécies de *Miconia* (Melastomataceae), enquanto que morcegos dispersaram, além de seis espécies de *Miconia*, sementes dos gêneros *Piper* (Piperaceae), *Sabicea* (Rubiaceae), e de outro gênero não identificado de Melastomataceae. Todas as espécies de plantas dispersadas possuem sementes < 2 mm e frutos/infrutescência com muitas sementes. Todas as espécies tem hábito arbustivo (*Sabicea brasiliensis*, *Piper aduncum* e *Miconia* cf. *pseudonervosa*) ou de arvoreta

(*Miconia* cf. *albicans*). Apenas quatro espécies foram depositadas nos coletores do cerrado (*Sabicea brasiliensis*, *Miconia* cf. *pseudonervosa*, *M.* cf. *albicans*, e uma espécie não identificada de *Miconia*) e todas foram depositadas na mata. Na estação seca quatro espécies foram dispersadas (*Sabicea brasiliensis*, *Miconia* cf. *albicans*, e outras duas espécies não identificadas de *Miconia*), e cinco na estação chuvosa (*Piper aduncum* L., *Miconia* cf. *pseudonervosa*, outras duas espécies não identificadas de *Miconia* e uma espécie não identificada de Melastomataceae). Nenhuma espécie estava presente nos coletores em ambas as estações.

Foram coletadas 76 amostras fecais de aves e 47 de morcegos. A análise da composição das amostras fecais dos morcegos revelou que em 53% delas havia sementes, e em 47% invertebrados. Quanto às amostras fecais das aves, em 88% delas havia invertebrados, e em 12% havia sementes. Em todas as amostras coletadas, de aves e de morcegos, havia uma única espécie de semente por amostra.

Além das amostras de aves e morcegos, 27 amostras de fezes de marsupiais foram depositadas nos coletores da mata, durante os meses de junho e julho. Em 92% das amostras havia somente sementes de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O.Berg (Myrtaceae). Em duas amostras ocorreram além de sementes de *C. adamantium*, sementes de *Miconia* cf. *pseudonervosa*, também dispersada pelas aves e morcegos, e *Sabicea brasiliensis*, dispersada pelos morcegos. No total foram depositadas 161 sementes pelos marsupiais, 66 sementes de *C. adamantium*, 89 sementes de *M. pseudonervosa* e seis sementes de *S. brasiliensis*.

Tabela 1. Espécies das sementes, número de sementes dispersadas (por aves ou morcegos), germinabilidade (das sementes dispersadas por aves e morcegos), habitat (mata ou cerrado que a semente foi depositada), e estação (seca ou chuvosa que a semente foi dispersada).

Espécies	Número de sementes		Germinabilidade (%)		Habitat		Estação	
	Morcegos	Aves	Morcegos	Aves	Mata	Cerrado	Seca	Chuvosa
Melastomataceae								
<i>Miconia</i> cf. <i>pseudonervosa</i> Cong.	42	130	38	36	x	x		x
<i>Miconia</i> cf. <i>albicans</i> (Sw.) Steud.	140	5	19	20	x	x	x	
<i>Miconia</i> sp.1	31	7	16	42	x		x	
<i>Miconia</i> sp.2	41	0	44	0	x	x		x
<i>Miconia</i> sp.3	24	0	17	0	x			x
<i>Miconia</i> sp.4	2	0	100	0	x		x	
Melastomataceae sp.	6	0	100	0	x			x
Piperaceae								
<i>Piper aduncum</i> L.	20	0	90	0	x			x
Rubiaceae								
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernham	113	0	12	0	x	x	x	
Total	419	142	25%	36%	9 spp	4 spp	4 spp	5 spp

DISCUSSÃO

Morcegos dispersaram uma maior quantidade de sementes e uma maior variedade de espécies de plantas que as aves na área do estudo. A predominância de sementes dispersadas por morcegos pode ser devido a maior abundância de morcegos que aves frugívoras no local estudado. Trabalhos realizados na área apontam que enquanto a assembléia de morcegos é caracterizada por apresentar um grande número de frugívoros (Aguiar 2000), a de aves é constituída, em sua maioria, por espécies insetívoras (Negret 1983, Machado 2000). A comunidade de morcegos é constituída, dentre outras espécies, por dispersores de sementes como *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus* e *Sturnira lillium* (Aguiar 2000). Esses morcegos, que estão presentes tanto em áreas preservadas como em áreas degradadas na região estudada (Oliveira, 2008), podem estar contribuindo para a chegada de uma maior quantidade e variedade de sementes na área, inclusive para a chegada de espécies pioneiras como *Piper aduncum*. As aves mais abundantes na área do estudo são da família Tyrannidae, essencialmente insetívora, tais como *Myiarchus ferox*, *Myiodynastes maculatus* e *Tyrannus savana* (Negret 1983). A área estudada possui alta abundância de indivíduos tanto de espécies ornitocóricas, por exemplo, espécies de *Miconia*, como espécies quiropterocóricas, por exemplo, espécies de *Solanum* (Pereira & Silva 2011). Além disso, a pequena proporção de amostras fecais de aves com presença de sementes comparadas às de morcegos pode estar refletindo a atuação de cada assembléia na dinâmica da dispersão de sementes e das comunidades na área do estudo.

Estudos anteriores realizados na área do estudo que abordaram frugivoria e dispersão de sementes registraram oito (Bizerril 1995) e 20 (Aguiar 2000) espécies sendo dispersadas por morcegos. Esses estudos registraram principalmente a dispersão de espécies de *Piper* e *Ficus*. Na mesma área foi registrado o consumo de 10 espécies de frutos por aves, especialmente espécies de *Miconia* e *Erythroxylum* (Paes 1993). Bandos mistos de aves florestais guiadas principalmente por *Hemitraupis guira* foram registrados consumindo frequentemente frutos de *Miconia* (Tubelis 2004). Sementes de *Miconia* foram as mais frequentemente dispersadas por aves e morcegos em ambos os habitats e em ambas as estações na área estudada. Uma vez que a abundância de sementes dispersadas por vertebrados em uma área é influenciada pela abundância e riqueza de plantas zoocóricas na vizinhança (Barbosa & Pizo 2006), a grande frequência de registros de *Miconia* nas fezes dos dispersores pode ter ocorrido porque dentre os gêneros que possuem frutos carnosos, *Miconia* é aquele que possui mais espécies na reserva onde o estudo foi desenvolvido (Pereira & Silva 2011). O consumo de frutos de *Miconia* por aves já foi registrado em outros locais do Brasil

(Galetti & Pizo 1996, Galetti & Stotz 1996, Pereira & Mantovani 2001, Manhães et al. 2003, Gridi-Papp et al. 2004). Mas poucos estudos registraram o consumo de *Miconia* por morcegos (Garcia et al. 2000, Pedro & Taddei 1997).

A avaliação da chuva de sementes produzida por aves e morcegos em uma área na savana da Bolívia mostrou que o movimento das sementes produzido por aves e morcegos entre ilhas de florestas em meio à savana é crucial para assegurar a continuidade dos processos ecológicos dentro das ilhas florestais (Arteaga et al. 2006). Nesse estudo foram coletadas 10.699 sementes dispersadas por aves e morcegos. Segundo Arteaga et al. (2006) foram 44 espécies de plantas dispersadas na chuva de sementes produzida por aves e morcegos e três gêneros (*Byrsonima*, *Ficus* e *Piper*) contribuíram com a maior quantidade de sementes na chuva de sementes. Nesse estudo realizado na Bolívia os autores não avaliaram a contribuição relativa de aves e morcegos para chuva de sementes. No entanto, outros estudos realizados na região Neotropical que realizaram essa avaliação apontaram que os morcegos dispersam uma maior quantidade de sementes que as aves (Thomas et al. 1988, Gorchov et al. 1993, Medellin & Gaona 1999). Enquanto na região Paleotropical, aves parecem ser os principais dispersores de semente, tanto em quantidade de sementes quanto em número de espécies dispersadas (Ingle 2003, Gonzales et al. 2009).

Estudos apontam que a chuva de sementes zoocóricas é maior debaixo de estratos arbóreos ou de poleiros artificiais do que em áreas abertas (Guevara et al. 1986, Duncan & Chapman 1999). O mesmo ocorre abaixo de árvores que produzem frutos atrativos para vertebrados comparado com aquelas que não produzem (Slocum & Horvitz 2000). Em ambientes mais úmidos, como as áreas de mata, a quantidade de espécies endozoocóricas pode ser maior (Almeida-Neto et al. 2008). Nas matas de galeria a maior parte das espécies e dos indivíduos arbóreos possuem síndrome de dispersão zoocórica (Pinheiro & Ribeiro 2001). Portanto, o fato de ter sido depositado mais sementes na mata que no cerrado é um resultado esperado. Na mata pode ocorrer uma maior oferta de frutos e conseqüentemente mais oportunidades de forrageamento, o que pode atrair diariamente mais dispersores, e aumentar a deposição de sementes nesse habitat. No cerrado a síndrome predominante é geralmente a dispersão pelo vento (Oliveira & Moreira 1992) e ambientes dominados por espécies anemocóricas são geralmente pouco atrativas para os vertebrados dispersores, o que pode potencialmente diminuir a chegada de sementes zoocóricas (Janzen 1988). Além disso, o fato de o cerrado ser aberto pode influenciar no número de sementes depositadas. Nesse habitat morcegos podem seguir uma rota aleatória de vôo, e não existem tantos galhos para as aves se empoleirarem, diminuindo as chances das sementes serem depositadas em um coletor. Um estudo realizado na savana da Bolívia apontou que embora a densidade de sementes da chuva

de sementes produzida por aves e morcegos não varia no interior da mata e em área mais aberta, a desidade de espécies é maior no interior da mata que no exterior (Arteaga et al. 2006). Outros estudos realizados na região Neotropical encontraram maior deposição de sementes dispersada por aves e morcegos em área de mata do que em área aberta (Gorchov et al. 1993, Medellín & Gaona 1999). Portanto, ambientes mais fechados, como as matas de galeria, por diversos motivos, tendem a receber mais sementes dispersadas por aves e morcegos que ambientes mais abertos.

As preferências dos agentes dispersores por certos habitats, e suas diferenças no comportamento de forrageamento, geram padrões na chuva de sementes que não são aleatórios (Charles-Dominique 1986, Thomas et al. 1988, Gorchov et al. 1993, Loiselle et al. 1996). Estudos comparativos da dispersão de sementes por aves e morcegos em diferentes habitats apontam que, em locais mais abertos existe a tendência dos morcegos, ao invés de aves, dispersarem mais sementes, e em locais onde a vegetação é mais fechada aves tenderiam a dispersar mais sementes que morcegos (Charles-Dominique 1986, Thomas et al. 1988, Gorchov et al. 1993). Esse padrão é atribuído devido a tendência das aves defecarem enquanto empoleiradas e morcegos defecarem enquanto voam. Portanto, seria esperado que no cerrado morcegos fossem os agentes que mais contribuiriam para a chegada de sementes e as aves os principais agentes na mata. Porém, meus resultados apontaram que no cerrado não existe diferença no número de sementes dispersadas por aves e morcegos, e na mata os morcegos foram os principais dispersores. Além disso, meus resultados apontaram que apesar do número de sementes da chuva de sementes produzida pelas aves, no cerrado e na mata não ter diferença significativa, os morcegos foram os principais dispersores na mata, o que contraria o resultado esperado. No entanto, apesar de não ter verificado a direção da chuva de sementes, parece que os dados aqui apresentados vem corroborar a observação de Thomas et al. (1988), que apontaram que a deposição das sementes dispersadas por morcegos a partir de uma árvore isolada em uma área de savana foi em direção a área de mata, enquanto que as dispersadas por aves foi em direção a área aberta.

É interessante notar que o habitat de ocorrência da *Miconia cf. pseudonervosa* e *M. cf. albicans* é mata de galeria (Sano et al. 2008), no entanto, aves e morcegos depositaram suas sementes no cerrado. *Sabiceae brasiliensis* apesar de ocorrer no cerrado (Sano et al. 2008) foi depositada por morcegos no interior da mata. Esse intercâmbio de sementes produzido pelos dispersores entre as fitofisionomias é um fato que precisa ser mais estudado. Esse fato pode ter a ver com o comportamento alimentar dos animais. Por exemplo, em uma pesquisa realizada na área de estudo, espécies de aves frugívoras como *Thraupis sayaca* e *Antilophia galeata* foram observadas se alimentando tanto na mata de galeria como no cerrado (Negret

1983). Espécies de morcegos frugívoros como *Sturnira lillium*, *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus* também foram encontrados em ambas as fitofisionomias (Aguiar 2000).

No Cerrado, as espécies zoocóricas frutificam especialmente na estação chuvosa, na seca a frutificação tende a diminuir (Batalha & Mantovani 2000, Batalha & Martins 2004). Na estação chuvosa, a frequência de registros de aves (Negret 1986, Machado 2000) e morcegos (Aguiar 2000) também tende a aumentar. No entanto, embora mais espécies tenham sido dispersadas na estação chuvosa, foram depositadas mais sementes na estação seca que na chuvosa, e essa diferença se deve a dispersão realizada pelos morcegos, que nessa estação dispersaram 20 vezes mais sementes que as aves. A maior abundância de sementes durante a estação seca na chuva de sementes produzida por aves e morcegos foi também observada em um estudo realizado no México por Medellin & Gaona (1999). Um estudo realizado na região Paleotropical, onde é conhecido que aves dispersam mais sementes que morcegos (Ingle 2003, Gonzales et al. 2009), apontou que o predomínio de sementes dispersadas por aves sobre as dispersadas por morcegos também foi mais pronunciada durante a estação seca do que na chuvosa (Gonzales et al. 2009). Uma das explicações para esse padrão é a existência de maior competição entre aves e morcegos durante a seca, quando o recurso fruto é mais escasso (Gonzales et al. 2009). Como aves e morcegos estão utilizando os mesmos frutos na área do estudo (Tabela 1) e na RECOR espécies frugívoras de morcegos são frequentes durante a estação seca (Aguiar 2000), é possível que, durante essa estação, esses morcegos frugívoros estejam diminuindo o recurso fruto disponível para as aves e conseqüentemente dispersando mais sementes. Durante a estação chuvosa, como a frutificação das espécies zoocóricas tende a aumentar (Batalha & Mantovani 2000, Batalha & Martins 2004) e mais recursos se tornam disponíveis, a competição pode diminuir, fazendo com que aves e morcegos dispersem aproximadamente o mesmo número de sementes/m²/dia-noite, como apontou meus resultados.

Quanto ao sucesso germinativo das sementes, encontrei que aquelas dispersadas pelas aves tiveram uma maior germinabilidade que as dispersadas por morcegos. Quando analisadas separadamente as três espécies dispersadas por ambos os grupos, não encontrei diferença na germinabilidade das sementes. A germinação de sementes endozoocóricas pode ser afetada pelo tempo de retenção da semente no trato digestório do animal ou pelo efeito mecânico e/ou químico no tegumento da semente (Traveset 1998, Traveset & Verdú 2002). O tempo de retenção da semente no trato digestivo de aves e morcegos pode variar de minutos a horas, dependendo dentre outros fatores, das características das sementes e do trato digestivo dos animais (Traveset 1998, Traveset & Verdú 2002). Dependendo dos efeitos no tegumento da semente, a passagem da semente pelo trato digestivo de aves e morcegos pode aumentar a

germinação das sementes livrando-as da polpa e permeabilizando-as mais rapidamente (Traveset 1998). Uma meta-análise revelou não existir diferença no sucesso germinativo das sementes dispersadas por esses dois grupos de dispersores (Traveset & Verdú 2002).

A composição de espécies da chuva de sementes produzida pelas aves e pelos morcegos foi composta pelas mesmas espécies, as três espécies dispersadas pelas aves foram um subconjunto das nove espécies dispersadas pelos morcegos. Esse fato não era esperado, uma vez que a sobreposição da dieta de aves e morcegos frugívoros é geralmente considerada baixa (Gorchov et al. 1995, Palmeirim et al. 1989). No entanto, sobreposição da dieta entre aves e morcegos frugívoros pode ocorrer e pode ser um fenômeno comum na região Neotropical (Estrada et al. 1984, Fleming et al. 1985). Alguns estudos registraram os frutos de algumas plantas sendo avidamente consumidos por ambos os táxons, por exemplo, frutos de *Cecropia obtusifolia* Bertol. (Estrada et al. 1984) e *Muntingia calabura* L. (Fleming et al. 1985). Estudos anteriores que avaliaram a contribuição relativa de aves e morcegos para a chuva de sementes também encontraram algumas espécies sendo dispersadas por ambos os grupos, principalmente espécies de *Ficus* (Ingle 2003, Gonzales et al. 2009). O fato da composição das fezes de aves e morcegos conter somente uma única espécie por fezes pode reduzir as chances de competição intraespecífica entre plântulas e predação pós-dispersão, o que pode favorecer o estabelecimento das plântulas, apesar de diminuir a variedade de espécies local onde as fezes forem depositadas (Bizerril & Raw 1998, Medellín & Gaona 1999). Esse fato já foi comentado em outros estudos (Bizerril & Raw 1998, Medellín & Gaona 1999), mas ainda precisa ser investigado.

Os marsupiais que constituem frutos em sua dieta são considerados bons dispersores de sementes, dentre outros fatores, por habitarem uma grande variedade de habitats, pela variedade de frutos que consomem e por serem capazes de transportar sementes para microambientes adequados para o estabelecimento da planta (Lessa & Costa 2009, Cantor 2010). Além disso, as sementes consumidas por marsupiais podem passar intactas pelos seus aparelhos digestivos e podem aumentar a germinabilidade das sementes (Lessa & Costa 2009, Cáceres & Monteiro-Filho 2000). No Cerrado do Distrito Federal, sementes de espécies de *Miconia* foi o item mais frequentemente encontrado nas fezes de uma espécie de marsupial, *Gracilinanus agilis* (Camargo et al. 2011). Embora o número de sementes de *Miconia* encontradas nas fezes que coletei dos marsupiais tenha sido pequeno em comparação com outros estudos (Camargo et al. 2011, Lessa & Costa 2009) é interessante ter em uma área três dispersores de espécies desse gênero.

CONCLUSÃO

Os morcegos são os principais dispersores de sementes na área do estudo, dispersando uma maior quantidade e variedade de sementes que as aves. Os morcegos são os principais dispersores de sementes durante a estação seca e também o principal dispersor na mata. A chuva de sementes produzida por aves e morcegos sofre variações influenciadas pelo habitat e pela estação. Na área do estudo, na estação seca são dispersadas mais sementes que na chuvosa e na mata são depositadas mais sementes que no cerrado. O sucesso germinativo das sementes dispersadas por aves e morcegos depende das características intrínsecas da espécie da semente, no entanto, o sucesso germinativo das sementes dispersadas pelas aves é maior que as dispersadas pelos morcegos. Na área do estudo, a composição de espécies da chuva de sementes produzida pelas aves é um subconjunto das espécies dispersadas pelos morcegos. Na área estudada, espécies de *Miconia* dependem do serviço de dispersão de sementes realizado por aves e morcegos e essas espécies parecem estar sendo um recurso alimentar importante para esses animais. Devo enfatizar que o delineamento experimental da minha pesquisa permite uma informação relativamente detalhada da chuva de sementes produzida por aves e morcegos no local estudado, mas a extensão das minhas generalizações é limitada por ter tido somente uma área de estudo em cada fitofisionomia e somente um ciclo de estações. É importante destacar que os resultados só se aplicam a chuva de sementes, etapa inicial do processo de dispersão de sementes. O sucesso da dispersão depende de muitos fatores, incluindo a predação das sementes após a dispersão e o estabelecimento das plântulas no campo. Como esse é o único trabalho que analisou a chuva de sementes produzida por aves e morcegos no Cerrado, e ainda fez registro de marsupiais dispersando sementes, a presente investigação contribui com novos resultados para o conhecimento de padrões da chuva de sementes por vertebrados nesse bioma. Esses padrões aliados a outras informações podem ter um uso prático, por exemplo, na restauração de ambientes degradados dentro do Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.M.S. 2005. First record on the use of leaves of *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) and fruits of *Emmotum nitens* (Icacinacea) by *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Brazilian Cerrado. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(2):509-510.
- AGUIAR, L.M.S. 2000. Comunidades de morcegos do Cerrado no Brasil Central. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.

- ALMEIDA-NETO, M., CAMPASSI, F., GALETTI, M., JORDANO, P. & OLIVEIRA, A. 2008. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. *Global Ecology and Biogeography* 17:503-513.
- ARTEAGA, L.L., AGUIRRE, L.F. & MOYA, M.I. 2006. Seed rain produced by bats and birds in forest islands in a Neotropical savanna. *Biotropica* 38:718-724.
- BARBOSA, K.C. & PIZO, M.A. 2006. Seed rain and seed limitation in a planted gallery forest in Brazil. *Restoration Ecology* 14(4):504-515.
- BATALHA, M.A. & MARTINS, F.R. 2004. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). *Australian Journal of Botany* 52:149-161.
- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the pé-de-gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Revista Brasileira de Botânica* 60:129-145.
- BIZERRIL, M.X.A. 1995. Utilização dos frutos de *Piper arboreum* (Piperaceae) por morcegos. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- BIZERRIL, M.X.A. & RAW, A. 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14:109-114.
- CAMARGO, N.F., CRUZ, R.M.S., RIBEIRO, J.F. & VIEIRA, E.M. 2011. Frugivoria e potencial dispersão de sementes pelo marsupial *Gracilinanus agilis* (Didelphidae: Didelphimorphia) em áreas de Cerrado no Brasil central. *Acta Botanica Brasilica* 25(3):646-656.
- CANTOR, M., FERREIRA, L.A., SILVA, W.R. & SETZ, E.Z.F. 2010. Potential seed dispersal by *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) in highly disturbed environment. *Biota Neotropica* 10: 45-51.
- CÁCERES, N.C., & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2000. The common opossum, *Didelphis aurita*, as a seed disperser of several plants in southern Brazil. *Ciência e Cultura* 52:41-44.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guiana. In: *Frugivores and seed dispersal* (A. Estrada, & T.H. Fleming eds.) Junk Publishers, Dordrecht, p.119-136.
- COELHO, D.C. & MARINHO-FILHO, J. 2002. Diet and activity of *Lonchophylla dekeyseri* (Chiroptera: Phyllostomidae) in the Federal District, Brazil. *Mammalia* 66:319-330.
- CRAWLEY, M. J. 2007. *The R book*. John Wiley & Sons Ltd., England.

- DUNCAN, R.S. & CHAPMAN, C.A. 1999. Seed dispersal and potential forest succession in abandoned agriculture in tropical Africa. *Journal of Applied Ecology* 9:998-1008.
- ESBÉRARD, C.E.L. 2007. Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. *Iheringia* 97(1):81-85.
- ESTRADA, A., COATES-ESTRADA, R. & VASQUEZ-YANES, C. 1984. Observations on fruiting and dispersers of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica* 16:315-318.
- FLEMING, T.H., BREITWISCH, R. & WHITESIDES, G.H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 18:91-109.
- FLEMING, T.H., WILLIAMS, C.F., BONACCORSO, F.J. & HERBST, L.H. 1985. Phenology, seed dispersal, and colonization in *Muntingia calabura*, a Neotropical pioneer tree. *American Journal of Botany* 72:383-391.
- FRANCISCO, M.R. & GALLETTI, M. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Ararajuba* 9:13-19.
- FRANCISCO, M.R. & GALLETTI, M. 2002. Consumo dos frutos de *Davilla rugosa* (Dilleniaceae) por aves numa área de cerrado em São Carlos, Estado de São Paulo. *Ararajuba* 10 (2):193-198.
- GALETTI, M. & PIZO, M.A. 1996. Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba* 4(2):71-79.
- GALETTI, M. & STOTZ, D. 1996. *Miconia hypoleuca* (Melastomataceae) como espécie-chave para aves frugívoras no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 56(2):435-439.
- GALINDO-GONZALES, J., GUEVARA, S. & SOSA, V.J. 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolate tree in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14:1693-1703.
- GARCIA, Q.S., REZENDE, J.L.P. & AGUIAR, L.M.S. 2000. Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil. *Revista de Biologia Tropical* 48(1).
- GONZÁLES, R.S., INGLE, N.R., LANGUNZAD, D.A. & NAKASHIZUCA, T. 2009. Seed dispersal by birds and bats in lowland Philippine forest successional area. *Biotropica* 41(4):452-458.
- GORCHOV, D., CORNEJO, F., ASCORRA, C. & JARAMILLO, M. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip cutting in the Peruvian Amazon. *Vegetatio* 107/108: 339-349.
- GORCHOV, D.L., CORNEJO, F., ASCORRA, C.F. E JARAMILLO, M. 1995. Dietary overlap between frugivorous birds and bats in the Peruvian Amazon. *Oikos* 74:235-250.

- GRIDI-PAPP, C.O., GRIDI-PAPP, M. & SILVA, W.R. 2004. Differential fruit consumption of two Melastomataceae by birds in Serra da Mantiqueira, southeaster Brazil. *Ararajuba* 12(1):7-13.
- GUEVARA, S. & LABORDE, J. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. *Vegetatio* 107/108:319-338.
- GUEVARA, S., PURATA, S.E. & VAN DER MAAREL, E. 1986. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. *Vegetatio* 66:77-84.
- HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:201-228.
- INGLE, N. 2003. Seed dispersal by winds, birds and bats between Philippine montane rainforest and successional vegetation. *Oecologia* 134:251-261.
- JACOMASSA, F.A.F. & PIZO, M.A. 2010. Birds and bats diverge in the qualitative and quantitative components of seed dispersal of a pioneer tree. *Acta Oecologica* 36:493-496.
- JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in the tropical forests. *American Naturalist* 104:501-528.
- JANZEN, D.H. 1988. Management of habitat fragments in a tropical dry forest: growth. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75:105-116.
- JORDANO, P. 2000. Fruits and frugivory. In: *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities* (Fenner M. ed.). Commonwealth Agricultural Bureau International, Wallingford, UK. pp.125-166.
- KUHLMANN-PERES, M. & FAGG, C.W. 2011. Chave interativa para frutos e sementes do Cerrado atrativos para fauna. Disponível em www.frutosatrativosdocerrado.bio.br. Acesso em agosto de 2011.
- LESSA, L.G. & COSTA, F.N. 2009. Diet and seed dispersal by five marsupials (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado reserve. *Mammal Biology* 75: 10-16.
- LOISELLE, B.A., RIBBENS, E. & VARGAS, O. 1996. Spatial and temporal variation of seed rain in a tropical lowland wet forest. *Biotropica* 28:82-95.
- MACHADO, R.B. 2000. A fragmentação do Cerrado e efeitos sobre a avifauna na região de Brasília DF. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.

- MANHÃES, M.A., ASSIS, L.C.S. & CASTRO R.M. 2003. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por Aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba* 11(2):173-180.
- MARTÍNEZ-GARZA, C. & GONZÁLEZ-MONTAGUT, R. 2002. Seed rain of fleshy-fruited species in tropical pastures in Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 18:457-462.
- MEDELLIN, R.A. & GAONA, O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. *Biotropica* 31(3):478-485.
- MELO, C., BENTO, E.C. & OLIVEIRA, P.E. 2003. Frugivory and dispersal of *Faramea cyanea* (Rubiaceae) in Cerrado woody plant formation. *Brazilian Journal of Biology* 63(1):75-82.
- MUSCARELLA, R. & FLEMING, T.H. 2007. The role of frugivorous bats in tropical forest succession. *Biological Reviews* 82:573-590.
- NEGRET, A.J. 1983. Diversidade e abundância da avifauna na Reserva Ecológica do IBGE-Brasília/DF. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- OLIVEIRA, P.E.A.M. & MOREIRA, A.G. 1992. Anemocoria em espécies do cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* 15:163-174.
- OLIVEIRA, H.F.M. 2008. Assembléias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) em áreas preservadas e degradadas do Cerrado do Distrito Federal. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília.
- PAES, M.M.N. 1993. Utilização de frutos por Aves em uma área de cerrado do Distrito Federal. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- PALMEIRIM, J.M., GORCHOV, D.L. & STOLESON, S. 1989. Trophic structure of a Neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? *Oecologia* 79:403-411.
- PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 6:3-21.
- PEREIRA, B.A.S. & SILVA, M.A. 2011. Flora fanerógama da reserva Ecológica do IBGE. In: Reserva Ecológica do IBGE: Biodiversidade Terrestre (L.R. Ribeiro org.). Reserva Ecológica do IBGE, Rio de Janeiro, v.2. 25-37p.
- PEREIRA, T.S. & MANTOVANI, W. 2001. Maturação e dispersão de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. na reserva biológica de poços das antas, município de Silva Jardim, R.J., Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 15(3):335-348.

- PEREIRA, B.A.S. & FURTADO, P.P. 2011. Vegetação da bacia do córrego Taguara: coberturas naturais e antrópicas. *In* Reserva Ecológica do IBGE: Biodiversidade Terrestre (L. R. Ribeiro org.). Reserva Ecológica do IBGE, Rio de Janeiro, v.1. 89-113p.
- PINHEIRO, F. & RIBEIRO, J.F. 2001. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. *In* Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca, J.C. Souza-Silva eds). Embrapa, Brasília, p.335-361.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. *In*: Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro eds.) Embrapa, Planaltina: v.1, p.153-212.
- RIBEIRO, L.R. (Org.) 2011. Reserva Ecológica do IBGE: Biodiversidade Terrestre (L. R. Ribeiro org.). Reserva Ecológica do IBGE, Rio de Janeiro, v.2.
- SANO, S.M., ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. (Eds.). 2008. Cerrado: ecologia e flora. Embrapa, Planaltina: v.2.
- SCHNEIDER, M., ALHO, C.J.R. & AGUIAR, L.M.S. 2011. Contribuição da reserva ecológica do IBGE para o conhecimento da mastozoologia do bioma Cerrado. *In*: Reserva Ecológica do IBGE: Biodiversidade Terrestre (L. R. Ribeiro org.). Reserva Ecológica do IBGE, Rio de Janeiro, v.1., 159-173p.
- SCHUPP, E.W. 1993. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio* 107/108:15-29.
- SCHUPP, E. W., JORDANO P., & GÓMEZ J. M. 2010. Seed dispersal effectiveness revisited: a conceptual review. *New Phytologist* 188:333-353.
- SILVA, F.A.M., ASSAD, E.D. & EVANGELISTA, B.A. 2008. Caracterização climática do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ecologia e flora (S. M. Sano, S. P. Almeida, J. F. Ribeiro eds.) Embrapa, Planaltina: v.1, p.153-212.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. *Cerne* 11(2):147-158.
- SLOCUM, M.G. & HORVITZ, C.C. 2000. Seed arrival under different genera of trees in a Neotropical pasture. *Plant Ecology* 149:51-62.
- THOMAS, D., CLOUTIER, M. & HOULE, E.C. 1988. The shape of bird and bat generated seed shadows around a tropical fruiting tree. *Biotropica* 20:347-348.
- TRAVESET, A. & VERDÚ, M. 2002. A meta-analysis of gut treatment on seed germination. *In* Frugivores and seed dispersal: ecological, evolutionary and conservation issues (D.J. Levey, M. Galetti, W.R. Silva eds.) CAB International, Wallingford, pp. 339-351.

- TRAVESET, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 1/2:151-190.
- TUBELIS, D.P. 2004. Species composition and seasonal occurrence of mixed-species flocks of forest birds in savannas in central Cerrado, Brazil. *Ararajuba* 12:105-111.
- TUBELIS, D.P. 2011. A reserva ecológica do IBGE e sua contribuição ao conhecimento e a conservação da avifauna do Cerrado. In: *Reserva Ecológica do IBGE: Biodiversidade Terrestre* (L. R. Ribeiro org.). Reserva Ecológica do IBGE, Rio de Janeiro, v.1., 147-157p.
- UHL, C., CLARK, K., CLARK, H. & MURPHY, P. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the Upper Rio Negro region of the Amazon basin. *Journal of Ecology* 69:631-649.
- WHITTAKER, R.J. & JONES, S.H. 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. *Journal of Biogeography* 21:245-258.
- WILSON, M.F. & TRAVESET, A. 2000. The ecology of seed dispersal. In: *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities* (M. Fenner ed.) CABI Publishing, Wallingford, UK. pp. 85-110.
- WUNDERLE, J.M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99:223-235.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, New Jersey.
- ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. *Brazilian Journal of Biology* 63(1):159-168.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresento a seguir algumas sugestões para pesquisas futuras e algumas limitações que encontrei ao desenvolver as pesquisas que resultaram nos capítulos 1 e 2.

A partir da listagem das espécies de morcegos e de plantas obtidas como resultado do capítulo 1 acredito que novas perguntas podem ser feitas, como: a) porque algumas espécies de morcegos dispersam mais espécies de sementes que outras? Será que os morcegos dispersores possuem características morfofisiológicas em comum; b) porque algumas espécies de plantas são dispersadas por morcegos e outras não? Será que as plantas dispersadas possuem características físico-químicas em comum? Além disso, acredito que novas perguntas relacionadas com a teoria de redes ecológicas possam ser respondidas a partir dos resultados obtidos. Novas tecnologias que potencialmente possam contribuir para a restauração ecológica de ambientes degradados podem ser geradas a partir da listagem de espécies aqui compilada.

Quanto ao capítulo 2, uma nova abordagem que pode ser adotada em pesquisas futuras sobre a chuva de sementes produzida por aves e morcegos no Cerrado é a comparação da contribuição desses importantes dispersores na dispersão de sementes em áreas pós-queimadas. Acredito que os resultados dessa nova abordagem possam contribuir no entendimento do processo de regeneração natural de áreas no Cerrado e também gerar tecnologia capaz de contribuir para a restauração de áreas degradadas nesse bioma. Ademais, sugiro que em pesquisas futuras sejam amostradas um maior número de áreas por um longo intervalo de tempo para permitir um maior nível de generalizações.

A principal limitação que encontrei no trabalho de revisão de literatura foi a dificuldade em encontrar os artigos científicos, apesar de a rede mundial de comunicação, a Internet, ter facilitado muito todo o processo. Acredito que avanços na área da comunicação científica, por exemplo, a disponibilização on line do conteúdo científico já acumulado, seja uma ação importante que poderá permitir, de maneira mais eficiente, o avanço não só das pesquisas que utilizam dados secundários, mas de toda a ciência.

As principais limitações no trabalho de campo foram com relação a falta de conhecimento básico e de recurso financeiro. Ao realizar a pesquisa percebi que ainda faltam conhecimentos básicos sobre a biodiversidade do Cerrado, por exemplo, é escasso o conhecimento sobre a identificação de espécies de sementes zoocóricas do Cerrado. Talvez, no Brasil, investir em pesquisa biológica básica possa ser um dos melhores investimentos para o avanço da pesquisa aplicada capaz de gerar tecnologia. Adicionalmente, destaco que a

limitação financeira em pesquisas de campo pode ser um fator limitante importante que tem que ser muito bem estudado antes do início da pesquisa.

Após o conhecimento adquirido ao realizar a presente pesquisa, finalizo minhas considerações colocando que, no meu ponto de vista, uma boa pesquisa inclui uma ótima pergunta científica, um bom projeto de pesquisa, e muito trabalho. Além disso, aprendi que as qualidades de um bom ecólogo cientista inclui ter domínio da lógica da pesquisa científica, ter afinidade com o tema de pesquisa, conhecimento sobre o objeto de estudo, ademais, atualmente é necessário dominar a língua inglesa, a estatística, técnicas de comunicação escrita, gostar de ler, ser disciplinado e também criativo.

ANEXOS

Tabela 1. Famílias e espécies de plantas que tem seus frutos consumidos e suas sementes dispersadas por morcegos no Brasil, respectivas espécies de morcegos, biomas do registro, tipos de interação [(F) somente fruto consumido ou (S) semente dispersada], tipos de registro [(SF) presença da semente nas fezes ou (SD) no trato digestivo do animal, (SA) semente encontrada em abrigo, (SR) semente com fruto removido da planta pelo animal, (FF) presença de fruto nas fezes ou (FD) no trato digestivo do animal, e (NE) registro não especificado], e a fonte das informações.

Famílias de planta	Espécies de plantas	Espécies de morcegos	Biomas	Tipos de interação	Tipos de registro	Fonte
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4, 17
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Amazônia	F	FD	9
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Amazônia	F	NE	7
Annonaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> (Jacq.) Baill.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Annonaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> (Jacq.) Baill.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Apocynaceae	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. Arg.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Apocynaceae	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll. Arg.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruf & Mayo	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	F	NE	14
Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	<i>Chrotopterus auritus</i>	Cerrado	S	SR	47
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Arecaceae	<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SR	39, 50
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	<i>Artibeus</i> sp.	Mata Atlântica	S	SR	41
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SR	50
Cannabaceae	<i>Trema</i> spp.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	29
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Mata Atlântica	F	NE	3
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	33
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4, 17
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Phyllostomus discolor</i>	Mata Atlântica	F	NE	3
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	F	NE	9
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	F	NE	3
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Vampyrops lineatus</i>	Mata Atlântica	F	NE	3
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Clusiaceae	<i>Clusiaceae</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Clusiaceae	<i>Tomovita</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4, 17
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9

Cucurbitaceae	<i>Cucurbitaceae</i> sp.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Cucurbitaceae	<i>Cucurbitaceae</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Fabaceae	<i>Andira</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18
Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	<i>Noctilio albiventris</i>	Pantanal	S	SF	45
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Fabaceae	<i>Inga uraguensis</i> Hook. & Arn.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Mart.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Mart.	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SR	25
Humiriaceae	<i>Sacoglottis guianensis</i> Mart.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Humiriaceae	<i>Siparuna</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	<i>Artibeus cinereus</i>	Amazônia	F	NE	7
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	<i>Artibeus concolor</i>	Amazônia	S	SF	16
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	16
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	16
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	16
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	16
Hypericaceae	<i>Vismia duckei</i> *	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Hypericaceae	<i>Vismia duckei</i> *	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	7
Hypericaceae	<i>Vismia duckei</i> *	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia duckei</i> *	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SD	7
Hypericaceae	<i>Vismia duckei</i> *	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia glabra</i> Ruiz & Pav.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Artibeus cinereus</i>	Amazônia	S	SD	9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Artibeus concolor</i>	Amazônia	S	SF	7
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Artibeus concolor</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	7
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Phyllostomus discolor</i>	Amazônia	F	FD	9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	7
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Caatinga	S	SD	13
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Caatinga	S	SD	13
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Glossophaga soricina</i>	Caatinga	S	SD	13
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Lonchophylla thomasi</i>	Amazônia	S	SD	9
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Lonchophylla thomasi</i>	Amazônia	S	SF	7
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Caatinga	S	SD	13
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Vampyrops lineatus</i>	Caatinga	S	SD	13

Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Artibeus cinereus</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Artibeus concolor</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Carollia brevicauda</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	8
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Chrotopterus auritus</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	8
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Tonatia saurophila</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia</i> spp.	<i>Tonatia silvicola</i>	Amazônia	S	SF	29
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9
Hypericaceae	<i>Vismia</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Caatinga	S	SD	13
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	S	SA	40
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericia</i> Tul.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	F	NE	9
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericia</i> Tul.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SD	7
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericia</i> Tul.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9
Lecythidaceae	<i>Lecythis</i> spp.	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Mata Atlântica	F	NE	5
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	F	FF	23
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18
Moraceae	<i>Ficus cruciaefolia</i> *	<i>Ectophylla macconelli</i>	Amazônia	F	NE	7
Moraceae	<i>Ficus cruciaefolia</i> *	<i>Ectophylla macconelli</i>	Amazônia	S	SF	9
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	43, 53, 54
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	<i>Artibeus</i> spp.	Mata Atlântica	S	SF	31
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34, 43, 53
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus</i> spp.	Mata Atlântica	S	SF	31
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SA	19
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	<i>Noctilio albiventris</i>	Pantanal	S	SF	45
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9

Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Pantanal	S	SF	51
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	F	FF	23
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	11, 12, 26, 34, 39, 54, 56
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Pantanal	S	SF	51
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	16
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Chiroderma doriae</i>	Cerrado	F	FF	23
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Chiroderma trinitatum</i>	Amazônia	S	SF	7
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Chiroderma trinitatum</i>	Amazônia	S	SF	9
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Micronycteris megalotis</i>	Amazônia	F	NE	7
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Micronycteris megalotis</i>	Amazônia	S	SF	9
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Micronycteris megalotis</i>	Mata Atlântica	S	SF	26
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Noctilio albiventris</i>	Pantanal	S	SF	45
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	F	FF	23
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	F	NE	2
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	S	SD	7
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	S	SF	9
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Vampyressa pussila</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Moraceae	<i>Ficus retusa</i> L.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	21, 28
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	<i>Artibeus obscurus</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	<i>Vampyressa pussila</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Moraceae	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	20
Moraceae	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	<i>Chiroderma doriae</i>	Mata Atlântica	F	NE	20
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	43, 53, 54, 56
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Noctilio albiventris</i>	Pantanal	S	SF	45
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	S	SF	49
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	56

Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	43, 53
Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	<i>Artibeus</i> spp.	Mata Atlântica	S	SF	31
Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	<i>Vampyressa pussila</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Cerrado	F	FF	23
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	F	NE	2
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Pantanal	S	SF	51
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17, 46
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	43, 53, 54
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Artibeus</i> spp.	Mata Atlântica	S	SF	31
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Noctilio albiventris</i>	Pantanal	S	SF	45
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	31
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Moraceae	<i>Moraceae</i> spp.	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	S	SF	49
Moraceae	<i>Moraceae</i> spp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	S	SF	49
Moraceae	<i>Morus</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D.Bouché	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Pantanal	S	SF	51, 52
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Mata Atlântica	S	SF	53, 54
Musaceae	<i>Musa</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18, 33
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2, 9
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	33
Myrtaceae	<i>Myrcia paiva</i> O.Berg	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Myrtaceae	<i>Myrtaceae</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SF	49
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18, 33
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Artibeus</i> spp.	Mata Atlântica	F	FF	31
Myrtaceae	<i>Psidium guianensis</i> Raddi	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	7, 9
Myrtaceae	<i>Psidium guianensis</i> Raddi	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	F	NE	36
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	<i>Vampyressa pussila</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Myrtaceae	<i>Psidium</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> Raddi	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> Raddi	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4, 17

Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	7
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	9
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18, 33
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4, 17
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Myrtaceae	<i>Psidium guayava</i> Raddi	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> spp.	<i>Phylloderma stenops</i>	Amazônia	S	SF	29
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Passifloraceae	Passifloraceae sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	38
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Ametrida centurio</i>	Amazônia	S	SF	7
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Ametrida centurio</i>	Amazônia	S	SF	9
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	28, 56
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	7
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	9
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	37
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	7
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	9
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SD	7
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Artibeus obscurus</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	31
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	37
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23

Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SF	22, 24
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	S	SF	22
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	S	SF	24
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	38
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	S	SF	22
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	S	SF	24
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	S	SF	22
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	<i>Artibeus obscurus</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	37
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper cyrtopodon</i> C. DC.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Piperaceae	<i>Piper dilatatum</i> Rich.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Piperaceae	<i>Piper diospyrifolium</i> (Kunth) Kunth ex C. DC.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper divaricatum</i> G.Mey.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	33
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	43, 53
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	31
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	37
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper glabratum</i> (Kunth) Steud.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper glabratum</i> (Kunth) Steud.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper glabratum</i> (Kunth) Steud.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper glabratum</i> (Kunth) Steud.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	43, 53
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	31
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	<i>Vampyressa pussila</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C.DC.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C.DC.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SD	7
Piperaceae	<i>Piper hostmannianum</i> (Miq.) C.DC.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Piperaceae	<i>Piper mollicarium</i> *	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Anoura geoffroyi</i>	Cerrado	F	FF	36
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	53

Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	11, 12, 28
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	F	NE	20
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	F	NE	27
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	37
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Chrotopterus auritus</i>	Cerrado	S	SA	47
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	S	SF	36
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	Cerrado	S	SF	30
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Carollia brevicauda</i>	Amazônia	S	SF	29
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	8
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	29
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	26
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	38
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	29
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	8
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	29
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Tonatia silvicola</i>	Amazônia	S	SF	29
Piperaceae	<i>Piper</i> spp.	<i>Vampyressa bidens</i>	Amazônia	S	SF	29
Piperaceae	<i>Piper caldense</i> C. DC.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	38
Piperaceae	<i>Piper corintoanum</i> Yunck.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Piperaceae	<i>Piper hoehnei</i> Yunck.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	7
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Piperaceae	<i>Piperaceae</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SF	49
Piperaceae	<i>Piperaceae</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	S	SF	49
Piperaceae	<i>Piperaceae</i> spp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	S	SF	49
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	9
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	F	NE	14
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18, 33
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	33

Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	F	NE	14
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Salicaceae	<i>Banara arguta</i> Briq.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Pantanal	S	SF	51
Salicaceae	<i>Banara arguta</i> Briq.	<i>Noctilio albiventris</i>	Pantanal	S	SF	45
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	<i>Glossophaga soricina</i>	Amazônia	F	NE	2
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	<i>Phyllostomus discolor</i>	Amazônia	F	FD	9
Solanaceae	<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Solanaceae	<i>Aureliana</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Aureliana</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	<i>Chrotopterus auritus</i>	Cerrado	S	SA	47
Solanaceae	<i>Dysochroma viridiflorum</i> (Sims) Miers	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	35
Solanaceae	<i>Dysochroma viridiflorum</i> (Sims) Miers	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	35
Solanaceae	<i>Lycianthes glandulosa</i> (Ruiz & Pav.) Bitter	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	31
Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> sp.	<i>Chrotopterus auritus</i>	Mata Atlântica	S	SF	1
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> sp.	<i>Molossus rufus</i>	Mata Atlântica	S	SF	1
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Caatinga	S	SD	13
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	S	SF	49
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Solanaceae	<i>Solanum asperum</i> Rich.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	8
Solanaceae	<i>Solanum asperum</i> Rich.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	8
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SF	49
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	<i>Artibeus</i> spp.	Mata Atlântica	S	SF	31
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	8
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	31
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	8
Solanaceae	<i>Solanum capsicum</i> *	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Solanaceae	<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i> D. Don	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	6
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	8
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Phyllostomus discolor</i>	Amazônia	F	FD	9
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SD	7
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	8

Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	S	SF	7
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	S	SF	9
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	<i>Vampyrops helleri</i>	Amazônia	F	NE	6
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	<i>Glossophaga soricina</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Solanaceae	<i>Solanum megalochiton</i> Mart.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	7
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Solanaceae	<i>Solanum paranaense</i> *	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum paranaense</i> *	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum paranaense</i> *	<i>Sturnira tildae</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	7
Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	9
Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SD	7
Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	9
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Solanaceae	<i>Solanum scuticum</i> M. Nee	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum scuticum</i> M. Nee	<i>Sturnira tildae</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum scuticum</i> M. Nee	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	11, 12, 39
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia brevicauda</i>	Amazônia	S	SF	29
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	16
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	29
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Caatinga	S	SD	13
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	26
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Amazônia	S	SF	29
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Caatinga	S	SD	13
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	F	NE	20
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	54

Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Sturnira tildae</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	<i>Vampyrops lineatus</i>	Caatinga	S	SD	13
Solanaceae	<i>Solanum</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Solanaceae	<i>Solanum</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Solanaceae	<i>Solanum</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	38
Solanaceae	<i>Solanum</i> spp.	<i>Chrotopterus auritus</i>	Cerrado	S	SA	47
Solanaceae	<i>Solanum</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Solanaceae	<i>Solanum</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	26
Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	F	NE	14
Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i> Mart.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i> Mart.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i> Mart.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i> Mart.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Solanaceae	<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Solanaceae	<i>Solanum donianum</i> Walp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	5
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i> Britton	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i> Britton	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	55
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i> Britton	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SR	32
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i> Britton	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Mata Atlântica	S	SR	32
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i> Britton	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i> Britton	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	55
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i> Britton	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SR	32
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	5
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	F	FF	23
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Solanaceae	<i>Solanum salviaefolium</i> Dunal	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Solanaceae	<i>Solanum salviaefolium</i> Dunal	<i>Phyllostomus discolor</i>	Amazônia	F	FD	9
Solanaceae	<i>Solanum salviaefolium</i> Dunal	<i>Phyllostomus discolor</i>	Amazônia	F	NE	7
Solanaceae	<i>Solanum sanctae-katharinae</i> Dunal	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Solanum sanctae-katharinae</i> Dunal	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Solanaceae	<i>Solanum subinerve</i> Jacq.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Solanaceae	<i>Solanum subsylvestre</i> L.B. Sm. & Downs	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Solanaceae	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	S	SF	7, 9
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Mata Atlântica	F	NE	20
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Pantanal	S	SF	51, 52
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Amazônia	F	NE	2, 9
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Mata Atlântica	S	SF	54

Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	8
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Amazônia	F	FD	9
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Amazônia	S	SF	7
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Vampyrops helleri</i>	Amazônia	S	SD	9
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i> Willd.	<i>Vampyrops helleri</i>	Amazônia	S	SF	7
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Amazônia	F	FD	9
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Amazônia	S	SD	7
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	28, 33, 34, 42, 43, 53
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Artibeus</i> spp.	Mata Atlântica	S	SF	31
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Glossophaga soricina</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	F	NE	14
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Platyrrhinus recifinus</i>	Mata Atlântica	S	SF	28
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	48
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	18
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SA	15
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	33
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SF	44
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SF	49
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	17, 20
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	34, 42, 43, 53, 54, 56
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Artibeus obscurus</i>	Mata Atlântica	S	SF	42
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	F	FF	23
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	S	SF	49
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	53
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Carollia perspicillata</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	F	FF	23
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	S	SF	49
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Glossophaga soricina</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Noctilio albiventris</i>	Pantanal	S	SF	45
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	F	FF	23
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	S	SF	49
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	56

Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Sturnira lilium</i>	Cerrado	F	FF	23
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	F	NE	20
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	10
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	56
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SD	9
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Artibeus lituratus</i>	Amazônia	S	SF	7
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	F	NE	9
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Glossophaga soricina</i>	Amazônia	F	NE	2
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	S	SD	7
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Uroderma bilobatum</i>	Amazônia	S	SF	9
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Uroderma magnirostrum</i>	Amazônia	F	NE	7
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>Uroderma magnirostrum</i>	Amazônia	S	SD	9
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	54
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	FA	33
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	F	NE	4
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	11, 12, 26, 39
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	29
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Chrotopterus auritus</i>	Cerrado	S	SA	47
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Lonchophylla dekeyseri</i>	Cerrado	S	SF	30
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	11
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	12
Urticaceae	<i>Cecropia</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Urticaceae	<i>Cecropia</i> spp.	<i>Artibeus obscurus</i>	Mata Atlântica	S	SF	26
Urticaceae	<i>Cecropia</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Amazônia	S	SF	8
Urticaceae	<i>Cecropia</i> spp.	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Amazônia	S	SF	29
Urticaceae	<i>Cecropia</i> spp.	<i>Sturnira lilium</i>	Mata Atlântica	S	SF	21
Urticaceae	<i>Cecropia</i> spp.	<i>Sturnira tildae</i>	Amazônia	S	SF	8
Urticaceae	<i>Urticaceae</i> spp.	<i>Artibeus lituratus</i>	Cerrado	S	SF	49
Urticaceae	<i>Urticaceae</i> spp.	<i>Carollia perspicillata</i>	Cerrado	S	SF	49
Urticaceae	<i>Urticaceae</i> spp.	<i>Glossophaga soricina</i>	Cerrado	S	SF	49
Urticaceae	<i>Urticaceae</i> spp.	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Cerrado	S	SF	49

Fonte: 1. Ruschi (1953); 2. Carvalho (1961); 3. McNab & Morrison (1963); 4. Taddei (1969); 5. Peracchi & Albuquerque (1971); 6. Conceição (1977); 7. Reis & Guillaumet (1983); 8. Uieda & Vasconcellos-Neto (1985); 9. Reis & Peracchi (1987); 10. Marinho-Filho (1991); 11. Muller & Reis (1992); 12. Reis et al. (1993); 13. Willig et al. (1993); 14. Zortéa (1993); 15. Galetti & Morellato (1994); 16. Marinho-Filho & Vasconcellos-Neto (1994); 17. Sazima et al. (1994); 18. Zortéa & Chiarello (1994); 19. Figueiredo & Perin (1995); 20. Sipinski & Reis (1995); 21. Reis et al. (1996); 22. Bizerril & Raw (1997); 23. Pedro & Taddei (1997); 24. Bizerril & Raw (1998); 25. Gastal & Bizerril (1999); 26. Reis et al. (1999); 27. Tavares (1999); 28. Garcia et al. (2000); 29. Bernard (2002); 30. Coelho & Marinho-Filho (2002); 31. Mikich (2002); 32. Cáceres & Moura (2003); 33. Passos & Passamani (2003); 34. Passos et al. (2003); 35. Sazima et al. (2003); 36. Zortéa (2003); 37. Lima & Reis (2004); 38. Mello et al. (2004a); 39. Passos & Gracioli (2004); 40. Aguiar (2005); 41. Mello et al. (2005); 42. Aguiar & Marinho-Filho (2007); 43. Bianconi et al. (2007); 44. Bocchese et al. (2007); 45. Gonçalves et al. (2007); 46. Oprea et al. (2007); 47. Uieda et al. (2007); 48. Mello et al. (2008a); 49. Sato et al. (2008); 50. Marques & Fischer (2009); 51. Teixeira et al. (2009); 52. Oliveira & Lemes (2010); 53. Bianconi et al. (2010); 54. Brito et al. (2010); 55. Jacomassa & Pizo (2010); 56. Silveira et al. (2011). *Nomenclatura inexistente nas bases de dados The plant list e Tropicos, foi mantida como apresentada na fonte da informação. As referências bibliográficas estão apresentadas no Capítulo 1.