



ARTIGO

Artibeus planirostris como dispersor e indutor de germinação em uma área do Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil

Ademir Kleber Morbeck Oliveira^{1*} e Frederico Tormin Freitas Lemes²

Submetido em: 27 de maio de 2009 Recebido após revisão em: 24 de novembro de 2009 Aceito em: 26 de fevereiro de 2010

Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1255>

RESUMO: (*Artibeus planirostris* como dispersor de sementes e indutor de germinação em uma área do Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil). Levando-se em consideração a importância dos morcegos como dispersores de sementes, este trabalho teve como objetivo avaliar a indução de germinação das sementes de duas espécies arbóreas (*Cecropia pachystachya* e *Ficus gomelleira*) por uma espécie de morcego frugívoro (*Artibeus planirostris*). Morcegos foram capturados e suas fezes recolhidas e submetidas a quatro tratamentos: (1) Grupo Controle *Ficus*; (2) Grupo Controle *Cecropia*; (3) Grupo Sistema Digestório *Ficus*; (4) Grupo Sistema Digestório *Cecropia*. *Artibeus planirostris* pode ser considerado um importante dispersor de sementes. Porém, não pode ser considerado um indutor de germinação, pois os resultados estatísticos não mostram diferenças significativas entre as sementes germinadas, de frutos frescos, e aquelas após a passagem pelo sistema digestório.

Palavras-chave: morcegos, endozoocoria, sementes, *Ficus*, *Cecropia*.

ABSTRACT: (*Artibeus planirostris* as seed disperser and germination inducer in an area of Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul State, Brazil). Taking the importance of the bats as dispersers of seeds into consideration, the aim of this work was to value the induction of germination of two arboreal species (*Cecropia pachystachya* and *Ficus guaranitica*) through a kind of fruit-eating bat (*Artibeus planirostris*). Bats were captured and fecal samples were collected and submitted to four treatments: (1) Group Control *Ficus*; (2) Group Control *Cecropia*; (3) Group Gastrointestinal tract *Ficus*; (4) Group Gastrointestinal *Cecropia*. *Artibeus planirostris* can be considered an important frugivorous seed disperser. However it cannot be considered a germination inducer, since the statistical results show no significant differences between germinated seeds from fresh fruits and after passageway through the gastrointestinal tract.

Key words: bats, endozoocoria, seeds, *Ficus*, *Cecropia*.

INTRODUÇÃO

A dispersão de sementes em florestas tropicais depende, em grande parte, de mamíferos e aves (Jordano 1992, Pinheiro & Ribeiro 2001). Sendo um processo dinâmico que tem grande influência nos padrões de distribuição da vegetação na comunidade, consiste no transporte e distribuição dos diásporos, podendo propiciar o encontro de um local propício para a germinação e estabelecimento das plântulas (Fenner 1985, Jordano 1992).

Entre os mecanismos de dispersão, a endozoocoria (dispersão com passagem pelo sistema digestório de animais), é um dos mais importantes (75% de ocorrência). Ela está incluída no processo ecológico conhecido como mutualismo dispersivo, beneficiando as espécies envolvidas. Neste processo, os animais retiram dos frutos os nutrientes necessários à sua dieta e os vegetais têm seus propágulos dispersos e depositados a diferentes distâncias da planta genitora. Isso reduz a competição com outros indivíduos estabelecidos (Van der Pijl 1972, Kunz 1982, Fenner 1985), torna-se importante para a manutenção de florestas e recuperação de áreas que sofreram ação antrópica (Galindo-González *et al.* 2000, Garcia *et al.* 2000).

A passagem de alguns tipos de sementes pelo sistema

digestório permite uma escarificação química sem danos a semente, propiciando trocas gasosas com o meio e/ou a eliminação de inibidores de germinação presentes, além de facilitar a penetração de água e a reativação dos processos metabólicos (Metivier 1986, Traveset & Verdú 2002). Desta maneira, pode aumentar a percentagem e o vigor da germinação, produzindo um maior número de plântulas em menor tempo.

De acordo com Fleming (1979) e Howe & Smallwood (1982), estima-se que 50% a 90% das espécies de árvores (entre pioneiras, secundárias e clímax), encontradas em florestas tropicais, produzam frutos cujas sementes são dispersas por animais. A maior parte das pesquisas tem sido realizada em grupos de aves e mamíferos, principalmente morcegos pois seu hábito de voar, preferencialmente em áreas abertas, os tornam dispersores eficientes de muitas espécies de plantas, principalmente as pioneiras e secundárias.

A atividade forrageadora dos morcegos frugívoros, com a passagem rápida das sementes pelo tubo digestivo (apenas 30 minutos para algumas espécies), esta relacionada à adaptação do sistema digestório dos indivíduos, onde os intestinos curtos contêm maior quantidade de linfa nos tecidos em relação às outras espécies, o que representa uma rápida assimilação de nutrientes (Kunz

1. Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade Anhanguera (Uniderp). Rua Alexandre Herculano, 1400, Jardim Veraneio, CEP 79037-280, Campo Grande, MS, Brasil.

2. Curso de Ciências Biológicas, Universidade Anhanguera (Uniderp). Rua Alexandre Herculano, 1400, Jardim Veraneio, CEP 79037-280, Campo Grande, MS, Brasil.

*Autor para contato. E-mail: akmorbeck@hotmail.com

1982, Fleming 1988). Na região neotropical, os morcegos deste grupo são representados pela família Phyllostominae, exclusivamente frugívora.

Reis *et al.* (2007) citam que, dentre os morcegos frugívoros, a espécie *Artibeus planirostris* (Spix, 1823), representante da família Phyllostomidae e subfamília Stnodermatinae, é um excelente dispersor de sementes de várias espécies de plantas na região Neotropical, principalmente pioneiras, encontradas na fase inicial de sucessão ecológica. Desta maneira, esta espécie possui um papel crucial na recuperação de matas tropicais, após perturbações.

Entre as espécies arbóreas pioneiras encontradas em algumas regiões tropicais, inclusive no Pantanal Mato-Grossense, se destaca *Cecropia pachystachya* (Tréc.), família Cecropiaceae, uma planta perenifólia, heliófita, pioneira e seletiva higrófila, característica de solos úmidos em beira de matas e em suas clareiras (Lorenzi 1998). Outra espécie comumente encontrada nesta região é *Ficus gomelleira* Kth. et Bouché, uma planta perenifólia de grande porte da família Moraceae, que possui frutos pilosos que servem de alimento para a diversas espécies da fauna (Pott & Pott 1994) e pertencente ao grupo ecológico das secundárias iniciais (Rolim *et al.* 1999).

Almeida (2000) coloca que, em ambientes tropicais, as espécies vegetais pioneiras são menos exigentes quanto às condições ambientais para germinar, em relação às espécies clímax, devido a sua capacidade de adaptação a ambientes variados. Porém, as mesmas necessitam muitas vezes de dispersores para transportarem suas sementes para sítios adequados de germinação.

De acordo como Malavasi (1988), germinar é a reativação do crescimento ativo do embrião resultando no rompimento do tegumento da semente e na emergência da plântula. Uma semente viável em repouso, por quiescência ou dormência, no momento que são satisfeitas uma série de condições externas (do ambiente) e internas (intrínsecas do órgão), propiciará o crescimento do embrião, o qual conduzirá à germinação.

Porém, para muitas espécies vegetais, a distribuição temporal da germinação por períodos longos, característica de diversas espécies florestais, é uma estratégia que permite a sobrevivência de plântulas, distribuindo a germinação através de períodos desfavoráveis e favoráveis e permitindo o estabelecimento em sítios adequados, de parte das plântulas (Brancalion & Marcos Filho 2008). Desta maneira, um baixo vigor pode significar que a espécie esta distribuindo sua germinação em um período de tempo maior.

Levando-se em consideração a importância dos morcegos como dispersores e indutores de germinação de diferentes espécies vegetais, este trabalho teve como objetivo avaliar a indução de germinação de duas espécies arbóreas por uma espécie de morcego frugívoro.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de coleta

O local da pesquisa foi o Instituto de Pesquisa do

Pantanal (IPPAN), com área de 2.618ha (19°29'12,2" a 19°30'49,8" S e 55°35'28,5" a 55°42'37,9" W), localizado no Pantanal do Rio Negro, município de Aquidauana, estado do Mato Grosso do Sul, Brasil.

Coleta de morcegos

Morcegos (*Artibeus planirostris*) foram capturados em outubro de 2008 através de coletas noturnas, com o auxílio de redes de neblina ("mist nets") com 7 x 3 m, armadas próximas ao solo junto as fontes de alimentos, totalizando dez indivíduos coletados em dois dias de campo (doze horas-rede).

Os exemplares capturados foram transportados para o laboratório em sacos de algodão, onde os mesmo ficavam em repouso até a excreção de fezes, as quais eram coletadas no dia seguinte e guardadas em sacos de papel Kraft. As unidades fecais recolhidas foram reunidas e consideradas apenas uma amostra composta, de onde as sementes de *Cecropia pachystachya* e *Ficus gomelleira* foram retiradas com auxílio de pinça e lupa.

Ao término da coleta, com exceção de um exemplar fixado e incorporado a coleção científica do Laboratório de Chiroptera da Universidade Anhanguera (Uniderp), Campo Grande, MS, os demais espécimes foram soltos.

Coleta de sementes e teste de germinação

Frutos maduros de *Cecropia pachystachya* e *Ficus gomelleira* foram coletados de três árvores do local e também armazenados em sacos de papel Kraft. O material coletado foi transportado para o laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Anhanguera (Uniderp), onde o experimento foi desenvolvido.

As sementes foram colocadas em placas de Petri, forradas com duas folhas de papel filtro e umedecidas com uma solução aquosa 0,1% do fungida Ranol e mantidas em câmara de germinação tipo BOD, à temperatura de 27°C, com períodos de doze horas de iluminação artificial (lâmpadas fluorescentes) e submetidas a quatro tratamentos (quatro réplicas de 50 sementes cada): (1) Grupo Controle *Ficus*, com sementes sem tratamento; (2) Grupo Controle *Cecropia*, com sementes sem tratamento; (3) Grupo Sistema Digestório *Ficus*, com sementes de *Ficus* que passaram pelo sistema digestório dos morcegos; (4) Grupo Sistema Digestório *Cecropia*, com sementes de *Cecropia* que também passaram pelo sistema digestório.

A contagem das sementes germinadas foi diária (tempo experimental de 31 dias), sendo consideradas germinadas quando ocorria a protusão de 2,0 mm de radícula.

Tratamento estatístico

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, sendo calculada a percentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG). Este último foi obtido somando-se o número de sementes germinadas a cada

Tabela 1. Percentagens de germinação e índices de velocidade de germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* e *Ficus gomelleira* no grupo controle (sementes colhidas de frutos maduros e germinadas) e em sementes germinadas após a passagem pelo sistema digestório de *Artibeus planirostris*.

	<i>C. pachystachya</i>		<i>F. gomelleira</i>	
	Germinação (%)	IVG	Germinação (%)	IVG
Grupo Controle	82 a	10,94 a	89 a	3,16 a
Grupo Sistema Digestório	78 a	10,96 a	81 a	5,83 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Mann-Whitney, a 5%.

dia, dividido pelo respectivo número de dias transcorridos a partir de semeadura (Nakagawa 1999).

Para a realização da análise estatística, foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney a 5% (Santana & Ranal 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas sementes de ambas as espécies vegetais em todas as unidades fecais avaliadas, com o número médio de sementes por unidade fecal de 20 a 40.

Em relação aos testes, o Grupo Controle *Cecropia* não apresentou diferenças estatísticas quanto a percentagem e índice de velocidade de germinação, quando comparadas com o Grupo Sistema Digestório *Cecropia*, indicando que as sementes germinaram na mesma percentagem e vigor (Tab. 1). Estes dados indicam que *A. planirostris* é um dispersor de sementes, porém não induzindo a germinação ou modificando o vigor.

Já no Grupo Controle *Ficus*, a percentagem de germinação foi igual ao Grupo Sistema Digestório *Ficus*, porém o índice de velocidade de germinação foi maior no Grupo Sistema Digestório *Ficus*, indicando que a passagem das sementes pelo sistema digestório afetou o vigor, que é aumentado. Este maior IVG é resultado da soma dos efeitos da escarificação, que permite trocas gasosas através do tegumento, eliminação de inibidores de germinação presentes e do material fecal ao redor da semente, que age como fertilizante, propiciando maior velocidade de germinação (Traveset & Verdú 2002, Robertson *et al.* 2006).

Os animais que dispersam sementes são os principais regeneradores das florestas. Em áreas onde ocorreram desmatamentos, queimadas ou outros tipos de perturbações antrópicas, os animais podem transportar sementes de áreas florestais não perturbadas para áreas que sofreram alterações e, com o tempo, a floresta começa seus processos de regeneração (Galetti 1995). Porém, a passagem da semente pelo sistema digestório pode ou não aumentar a porcentagem de germinação, pois as diferentes espécies de plantas possuem respostas muito variáveis (Barnea *et al.* 1991, 1992, Lombardi & Motta Junior 1993). Além disso, as características do animal dispersor também podem interferir, pois sua estratégia de ingestão e digestão dos frutos e sementes pode ser diferente na dependência da espécie (Fenner 1985).

Em pesquisas realizadas, os resultados encontrados em relação a indução de germinação foram variados.

Por exemplo, Galindo-Gonzalez *et al.* (2000), trabalhando com infrutescências de *Cecropia peltata* L. e *C. obtusifolia* Bertol. ingeridas por morcegos, Passos & Passamani (2003), com *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) e infrutescências de *Cecropia glaziovii* Sneathlage e Tang *et al.* (2007), com sementes de duas espécies de *Ficus* ingeridas por morcegos, não encontraram diferenças significativas entre sementes germinadas de frutos frescos e após passagem pelo sistema digestório.

Por outro lado, Figueiredo & Perin (1995), trabalhando com infrutescências de *Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq., ingeridas por pássaros e morcegos, e Bocchese *et al.* (2007), com infrutescências de *Cecropia pachystachya* Trécul ingeridas por *A. lituratus*, encontraram diferenças significativas nas taxas ou velocidades de germinação, com as sementes consumidas pelos animais apresentando maior percentagem e/ou vigor na germinação.

No entanto, Tang *et al.* (2008), trabalhando com sementes de *Morus macroura* (Moraceae) ingeridas por *Cynopterus sphinx* (Vahl, 1797) e *Rousettus leschenaultii* (Desmarest, 1820), encontraram menores taxas de germinação para as sementes ingeridas, quando comparadas as sementes controle.

Na região do Pantanal do Negro, *Artibeus planirostris* pode ser considerado um importante frugívoro dispersor de sementes das espécies estudadas, pois em todas as unidades fecais foram encontradas sementes dessas espécies. Porém, a passagem das sementes pelo sistema digestório não afetou positivamente ou negativamente as percentagens de germinação, afetando somente o vigor de germinação da espécie *F. gomelleira*. Este potencial de dispersão por morcegos é confirmado no trabalho de Henry & Jouard (2008), onde também é demonstrado que a ingestão de frutos por morcegos é importante nos processos de regeneração e sucessão de áreas florestais.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Anhanguera-Uniderp, pelo financiamento do projeto GIP.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. S. 2000. *Recuperação ambiental da Mata Atlântica*. Ilhéus: Editus. 130 p.
- BARNEA, A., YOM-TOV, Y. & FRIEDMAN, J. 1991. Does ingestion by birds affect seed germination? *Functional Ecology*, 5: 394-402.
- BARNEA, A., YOM-TOV, Y. & FRIEDMAN, J. 1992. Effect of frugivorous birds on seed dispersal and germination of multi-seeded fruits. *Acta*

- Ecologica*, 13(2): 209-219.
- 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(4): 395-399.
- BRANCALION, P. H. S. & MARCOS FILHO, J. 2008. Distribuição da germinação no tempo: causas e importância para a sobrevivência das plantas em ambientes naturais. *Informativo ABRATES*, 18(1, 2, 3): 11-17.
- FENNER, M. 1985. *Seed ecology*. London: Chapman and Hall, 151 p.
- FIGUEIREDO, R. A. & PERIN, E. 1995. Germination ecology of *Ficus luschnathiana* drupelets after bird and bat ingestion. *Acta Oecologica*, 16(1): 71-75.
- FLEMING, T. H. 1979. Do tropical frugivores compete for food? *American Zoologist*, 19: 1157-1172.
- FLEMING, T. H. 1988. *The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions*. Chicago: University of Chicago Press. 365 p.
- GALETTI, M. 1995. Os frugívoros da Santa Genebra. In: MORELLATO, P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. (Org.). *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana*. Campinas: UNICAMP. p. 66-69.
- GALINDO-GONZÁLEZ, J., GUEVARA, S. & SOSA, V. J. 2000. Bat and bird generated seed rains at isolate trees in pastures in a tropical rain-forest. *Conservation Biology*, 14(6): 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): 125-128.
- HENRY, M. & JOUARD, S. 2008. Effect of bat exclusion on patterns of seed rain in tropical rain forest in French Guiana. *Biotropica*, 39(4): 510-518.
- HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 201-228.
- JORDANO, P. 1992. Fruits and frugivory. In: FENNER, M. (Ed.). *Seeds: the ecology and regeneration in plant communities*. Wallingford: CAB International. p.105-156.
- KUNZ, T. H. 1982. *Ecology of bats*. New York: Plenum Press, 425 p.
- LOMBARDI, J. A. & MOTTA-JUNIOR, J. C. 1993. Seed dispersal of *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) by the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* Illiger (Mammalia, Canidae). *Ciência e Cultura*, 45(2): 126-127.
- LORENZI, H. 1998. *Árvores brasileiras*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos de Flora Ltda. v. 1. 368 p.
- MALAVASI, M. M. 1988. Germinação de sementes. In: RODRIGUES, F. C. M. P. (Coord.) *Manual de análises de sementes florestais*. Campinas: Fundação Cargil, p. 25-40.
- METIVIER, J. R. 1986. Dormência e germinação. In: FERRI, M. G. (Coord.). *Fisiologia Vegetal*. 2ed. São Paulo: E. P. U. v. 2, p. 343-392.
- NAKAGAWA, J. 1999. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C., VIEIRA, R. D. & FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, p.1-24.
- 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 Tereza (ES). *Natureza on line*, 1(1): 1-6.
- PINHEIRO, F. & RIBEIRO, J. F. 2001. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L. & SOUZA-SILVA, J. C. (Eds.). *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Planaltina: Embrapa Cerrados. p. 335-378.
- POTT, A. & POTT, V. J. 1994. *Plantas do Pantanal*. Corumbá: EMBRAPA-SPI. 320 p.
- REIS, N.R., PERACCHI, A., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (Eds). 2007. *Morcegos do Brasil*. Londrina: Nélío R. dos Reis. 253 p.
- ROBERTSON, A. W., TRASS, A., LADLEY, J. J. & KELLY, D. 2006. Assessing the benefits of frugivory for seed germination: the importance of the deinhibition effect. *Functional Ecology*, 20(1): 58-66.
- ROLIM, S. G., COUTO, H. T. Z. & JESUS, R. M. 1999. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares. *Scientia Forestalis*, 55: 49-69.
- SANTANA, D. G. & RANAL, M. A. 2000. Análise estatística na germinação. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12(edição especial): 205-237.
- TANG, Z. H., MUKHERJEE, A., SHENG, L. X., CAO, M., LIANG, B., CORLETT, R. T. & ZHANG, S. Y. 2007. Effect of ingestion by two frugivorous bat species on the seed germination of *Ficus racemosa* and *F. hispida* (Moraceae). *Journal of Tropical Ecology*, 23(1): 125-127.
- TANG, Z. H., CAO, M., SHENG, L. X., MA, X. F., WALSH, A. & ZHANG, S. Y. 2008. Seed dispersal of *Morus macroura* (Moraceae) by two frugivorous bats in Xishuangbanna, SW China. *Biotropica*, 40(1): 127-131.
- TRAVESET, A. & VERDÚ, M. 2002. A meta-analysis of the effect of gut treatment on seed germination. In: LEVELY, D. J. & GALETTI, M. (Eds.). *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. Wallingford: CABI Publishing. p. 339-350.
- VAN DER PIJL, L. 1972. *Principles of dispersal in higher plants*. Berlin, New York: Springer-Verlag. 161 p.