

EFEITO DA PASSAGEM PELO TRATO GASTROINTESTINAL DE MORCEGOS (*Chiroptera, mammalia*) PARQUE MUNICIPAL DO CINTURÃO VERDE DE CIANORTE, PARANÁ, SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES

Simone de Jesus Dematei Gregio¹
Leandro Ranucci²
Josiane Rodrigues Rocha da Silva³

GREGIO¹, S. J. D.; RANUCCI², L.; SILVA³, J. R. R. Efeito da passagem pelo trato gastrointestinal de morcegos (*chiroptera, mammalia*) parque municipal do cinturão verde de Cianorte, Paraná, sobre a germinação de sementes. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 67-70, jul./dez. 2010.

RESUMO: Os morcegos têm recebido destaque por participarem de vários processos ecológicos, entre os quais a dispersão de sementes. Considerando a escassez de estudos acerca do tema, em especial na região noroeste do Paraná, o objetivo do presente trabalho foi analisar a eficiência da germinação de sementes, após passagem pelo trato gastrointestinal de espécimes de morcegos, oriundos do Parque Municipal Cinturão Verde de Cianorte, Paraná. Os morcegos foram capturados juntamente com os frutos na unidade de conservação, de abril de 2009 a fevereiro de 2010. As amostragens foram direcionadas a cinco exemplares das espécies: *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* e ocorreram mensalmente com o auxílio de 32 redes de neblina com 12 metros de comprimento e 2,5 metros de altura, dispostas durante seis horas, iniciando-se o estudo ao anoitecer. Os morcegos foram acondicionados em viveiros de 20 x 25 x 25 cm, cobertos por tecido escuro, onde receberam metade dos frutos coletados na mata, enquanto a outra metade fez parte do grupo controle. Foram semeadas 100 sementes, tanto as encontradas nas fezes, como as do grupo controle. Para a análise de dados foi efetuado o teste T de Student a um nível de 5% de significância, estatística descritiva e porcentagens. Observou-se que 52,42% das sementes do grupo controle e 45,99% do grupo tratamento germinaram, portanto, a diferença entre o grupo controle e o tratamento não foi significativa. Estudos com morcegos e germinação de sementes após passagem pelo trato digestivo ainda necessitam de novos estudos, a fim de conferir esses índices de germinação.

PALAVRAS-CHAVE: Germinação. Morcegos. Sementes. Frutos.

EFFECT OF PASSAGE FROM THE GASTROINTESTINAL TRACT OF BATS (*Chiroptera, mammalia*) PARK CITY GREEN BELT CIANORTE, PARANÁ, ON GERMINATION OF SEEDS

ABSTRACT: Bats have been receiving attention for participating in several ecological processes, among them seed dispersal. Considering the lack of studies concerning the subject, especially in the northwest of Paraná, Brazil, the aim of the present work was to analyze the germination efficiency of seeds after passing through the gastrointestinal tract of bats from Cinturão Verde Municipal Park in Cianorte, Paraná, Brazil. Bats were captured along with fruits in the conservational unit, from April, 2009 to February, 2010. The samplings were directed to five individuals belong to the following species: *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *Sturnira lilium* and were performed monthly with 32 mist nets measuring 12 x 2,5 meters, set during 6 hours, beginning with the sunset. Bats were maintained in cages measuring 20x25x25 centimeters, covered with dark tissue, where they received half of the fruits collected in the Forest, whereas the other half was used for the control group. 100 seeds were sowed, both the ones found in the feces and the ones from the control group. For data analysis, Student's T test was performed considering a 5% significance, descriptive statistics and percentages. It was possible to observe that 52,42% of the seeds from the control group and 45,99% of the treatment group germinated, thus the difference between the groups was not significant. Studies with bats and germination of seeds after passage through their digestive system still need new studies, in order to check those germination rates.

KEYWORDS: Germination. Bats. Seeds. Fruits.

EFECTO DEL PASAJE POR EL TRACTO GASTROINTESTINAL DE MURCIÉLAGOS (*Chiroptera, mammalia*) EN EL PARQUE MUNICIPAL DEL CINTURÃO VERDE DE CIANORTE-PARANÁ, SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS

RESUMEN: Los murciélagos han recibido destaque por participación de varios procesos ecológicos, entre los cuales la dispersión de semillas. Considerando la escasez de estudios acerca del tema, en especial en la región noroeste de Paraná, el objetivo de la presente investigación fue analizar la eficiencia de la germinación de semillas, tras pasaje por el tracto gastroin-

¹Bióloga, departamento de Ciências Biológicas, área de atuação em Anatomia e Morfologia Vegetal e Germinação de Sementes. Universidade Paranaense - Campus Cianorte

²Biólogo, membro do do GEEMEA - Grupo de Estudos em Ecologia de Mamíferos e Educação Ambiental. Universidade Paranaense.

³Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paranaense, Campus Cianorte, membro do do GEEMEA - Grupo de Estudos em Ecologia de Mamíferos e Educação Ambiental. Universidade Paranaense

testinal de espécimen de murciélagos, oriundos del Parque Municipal Cinturão Verde de Cianorte, Paraná. Los murciélagos fueron capturados juntamente con los frutos en la unidad de conservación, de abril de 2009 a febrero de 2010. Los muestreos fueron direccionados a cinco ejemplares de las especies: *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* y *S. lilium* y ocurrieron mensualmente con el auxilio de 32 redes de niebla con 12 metros de largo y 2,5 metros de altura, dispuestas durante seis horas, iniciándose el estudio al anochecer. Los murciélagos fueron acondicionados en viveros de 20 x 25 x 25 cm, protegidos por un tejido oscuro, donde recibieron mitad de los frutos colectados en el bosque, mientras la otra mitad hizo parte del grupo control. Fueron sembradas 100 semillas, tanto las encontradas en las heces, como las del grupo control. Para el análisis de datos se efectuó el test T de Student a un nivel de 5% de significancia, estadística descriptiva y porcentajes. Se observó que 52,42% de las semillas del grupo control y 45,99% del grupo tratamiento germinaron, por lo tanto, la diferencia entre el grupo control y el tratamiento no fue significativa. Estudios con murciélagos y germinación de semillas tras pasaje por el tracto digestivo aún necesitan de nuevos estudios, para que se pueda conferir esos índices de germinación.

PALABRAS CLAVE: Germinación. Murciélagos. Semillas. Frutos.

Introdução

Os morcegos constituem a maior parte da fauna de mamíferos, apresentam hábito noturno e, por isso, saem para se alimentar durante a noite (SIMMONS, 2005). Esses animais são os únicos representantes da Classe Mammalia a terem capacidade real de voo, podendo explorar o meio aéreo, o qual apresenta menor número de competidores e predadores. Esta enorme capacidade adaptativa fez com que se expandissem por quase toda a Terra (TADDEI, 1983).

A ordem Chiroptera apresenta a maior diversidade de hábitos alimentares entre os mamíferos, podendo consumir insetos, frutos, folhas, néctar, pólen, pequenos mamíferos, lagartos, peixes, sangue e outros (MELLO, 2002). Tal condição possibilita a interação com várias espécies de plantas e animais, influenciando a estrutura do ecossistema em que vivem (MELLO, 2002).

Segundo Wilson e Reeder (2005), já foram descritas mais de 1100 espécies de morcegos, sendo que, de acordo com Fleming (1982), 250 delas são dependentes quase que totalmente de plantas como fonte de alimentação.

Para Bernard e Fenton (2003), espécies com grande mobilidade têm potencial de dispersar sementes por distâncias maiores, podendo visitar vários tipos de habitat em mesma noite, garantindo um fluxo de sementes entre áreas florestadas e áreas desmatadas, auxiliando na regeneração desses ambientes.

Os morcegos se destacam por serem os dispersores mais importantes entre os mamíferos, podendo, no caso dos Phyllostomidae, carregar sementes por mais de dez quilômetros (FLEMING; SOSA, 1994). Ainda, segundo os mesmos autores, esses animais podem dispersar centenas de sementes por noite e milhares em um período de frutificação. De acordo com Gardner (1977), os morcegos podem dispersar sementes de pelo menos 96 gêneros e 49 famílias de plantas nas regiões tropicais.

Muitas espécies de morcegos são adaptadas a endozoocoria, que é dispersão associada à ingestão das sementes por animais (VOGEL; STURM, 1969). Essas sementes são usualmente embebidas em frutos nutritivos e atrativos (que podem ser suculentos ou secos) e sobrevivem a passagem através do intestino do animal (FIGUEROA; CASTRO 2002).

As sementes, então, seriam liberadas junto com as fezes, geralmente a uma distância da planta parental e as fezes poderiam atuar como fertilizante no estágio inicial do estabelecimento das plântulas (FENNER, 1985).

Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar a efi-

ciência da germinação de sementes após passagem pelo trato gastrointestinal de morcegos, provenientes do Parque Municipal Cinturão Verde de Cianorte, Paraná.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Zoologia da Unipar Universidade Paranaense, campus Cianorte, Paraná no período de abril de 2009 a fevereiro de 2010. Os morcegos foram coletados juntamente com os frutos no Parque Municipal Cinturão Verde de Cianorte-Paraná, localizado entre as coordenadas 23°40' S, 52° 38' W e 530 metros de altitude. O clima é caracterizado como subtropical úmido mesotérmico com verões quentes, geadas pouco frequentes, com tendências de concentração de chuvas nos meses de verão (CIOFFI et al., 1995).

Situado na região sul do Brasil, a noroeste do Estado do Paraná e com área de aproximadamente 312 ha, o parque representa um dos últimos remanescentes regionais de vegetação típica de floresta estacional semidecidual submontana, com influência de cerrado, com cobertura arbórea característica desta tipologia.

A vegetação apresenta característica de uma floresta madura alterada, com algumas áreas degradadas. Entre as espécies que compõem a vegetação podemos citar: *Apidosperma polyneuron*, *Aspidosperma ramiflorum*, *Cedrella* sp., *C. fissilis*, *C. brasiliensis* Vell, *Nectandra puberula*, *Actinostemon concolor*, *Citrus sinensis*, *Bambusa guadua*, *Tabebuia*, *Hymenae* sp., *Balphourodendron* sp., *Machaerium* sp., *Galesia* sp., *Acromia* sp. (CIOFFI et al., 1995), além de *Cecropia glaziovii*, *Cecropia Pachystachya*, *Ficus enormis*, *Ficus insipida*, *Ficus organensis*, *Piper glabratum*, *Piper hiaspidum*, *Solanum diflorum*, *Solanum americanum* (PINTO, 2005).

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 32 redes de neblina com 9 metros de comprimento e 2,5 metros de altura, dispostas durante 12 horas, sendo revistadas a cada 15 minutos, iniciando-se as capturas ao anoitecer. Foram capturados mensalmente exemplares de espécimes de morcegos das espécies, *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus*, *Sturnira lilium*, táxons de morcegos mais frequentes na unidade de conservação, segundo Ortêncio Filho et al. (2005). Após a captura os morcegos foram retirados das redes e acondicionados em sacos de algodão e, posteriormente, em viveiros de 20 x 25 x 25 cm, coberto por tecido escuro, onde receberam metade dos frutos de *Ficus guaranítica* e *Muntingia calabura* L., enquanto a outra metade fez parte do grupo controle.

Após a defecação, os animais foram libertados e as fezes desmanchadas em água, separadas e analisadas sob mi-

croscópio óptico. Foram semeadas 100 sementes, tanto as encontradas nas fezes, como as do grupo controle que restaram dos frutos, em placas de Petri com papel filtro umedecido em água destilada, mantidos em estufa sob condições naturais do ambiente. Em alguns meses os animais capturados não comeram os frutos oferecidos, possivelmente, pela condição de estresse provocada pelo transporte e o acondicionamento nos viveiros.

Verificou-se, após eclosão tegumentar, a viabilidade para crescimento da plântula, sendo que a radícula deveria estar voltada para a parte interior do substrato e, também, a porcentagem e o índice de velocidade de germinação entre as sementes controle e as que passaram pelo trato gastrointestinal dos animais.

Tabela 1. Porcentagem de germinação das sementes do grupo controle e do grupo tratamento, após passagem pelo trato gastrointestinal de morcegos do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, sul do Brasil, de abril de 2009 a fevereiro de 2010.

Espécies	Planta	% de Germinação do controle	% de Germinação do tratamento
<i>Artibeus litutatus</i>	<i>Ficus guaranitica</i>	25%	12%
<i>Artibeus fimbriatus</i>	<i>Ficus guaranitica</i>	25%	11%
<i>Artibeus litutatus</i>	<i>Muntingia calabura L.</i>	94%	75%
<i>Artibeus litutatus</i>	<i>Muntingia calabura L.</i>	22%	22%
<i>Artibeus litutatus</i>	<i>Ficus guaranitica</i>	1%	2%
<i>Sturnira lilium</i>	<i>Muntingia calabura L.</i>	100%	100%
<i>Artibeus litutatus</i>	<i>Muntingia calabura L.</i>	100%	100%

*Foram semeadas 100 sementes em cada controle e 100 sementes em cada tratamento.

Segundo a análise estatística destes percentuais, conforme o teste T de Student, não houve diferença significativa ao nível de 5% de significância, entre os percentuais de sementes germinadas do controle e as do tratamento, mostrando igualdade na qualidade de sementes germinadas, em ambiente natural.

Na literatura, há controvérsias sobre a consequência da passagem da semente pelo trato digestivo de alguns animais. Os resultados com morcegos se dividem em efeitos positivos, ou seja, incremento na taxa e/ou porcentagem de germinação das sementes (ESTRADA et al., 1984; FLEMING, 1988; FIGUEIREDO; PERIN, 1995), negativos (LIEBERMAN; LIEBERMAN, 1986), com diminuição na taxa de germinação, e efeito neutro quando as sementes retiradas diretamente da planta apresentam a mesma taxa e/ou porcentagem de germinação do que as defecadas pelos morcegos (IZHAKI et al., 1995).

Em estudos realizados no Parque Chico Mendes em Osasco, São Paulo, os pesquisadores concluíram que após a passagem pelo tubo digestivo do morcego aumentou a chance de viabilidade da germinação das sementes das plantas consumidas na área de estudo, fato que contraria o presente estudo, no qual as sementes coletadas diretamente do fruto apresentaram maior germinabilidade.

Nishimura (2006), em pesquisa envolvendo a espécie *Artibeus lituratus* e com *Solanum diflorum* na mesma unidade de conservação, constatou informações que corroboram com os dados observados, notando-se maior germinação no grupo controle, sendo que as do tratamento obtiveram menor desempenho em germinabilidade após passagem pelo trato

Para a análise de dados foi efetuado o teste T de Student a um nível de 5% de significância. As demais informações foram analisadas por estatística descritiva e representação por porcentagens.

Resultados e Discussão

As sementes tanto do grupo controle como as do grupo tratamento começaram a germinar entre o sétimo e décimo quarto dia após a semeadura. A germinabilidade do grupo controle teve melhor desenvolvimento na maioria dos casos, se comparado com o grupo tratamento. Observou-se que 52,42% das sementes do grupo controle e 45,99% do grupo tratamento germinaram (Tabela 1).

digestivo do morcego.

No mês de fevereiro, *Muntingia calabura L* apresentou melhor e igual germinabilidade, tanto para o controle e quanto para o tratamento, isso pode ter sido favorecido pelo clima propício dessa época do ano. Segundo Nascimento (2005), temperaturas muito elevadas ou muito baixas podem afetar tanto a velocidade quanto a porcentagem final de germinação.

Fatores como a quebra de semente durante a mastigação, baixas temperaturas durante os meses de abril, maio e julho, podem ter influenciado na germinação das sementes em especial do grupo tratamento. Contudo, as sementes que passaram pelo trato intestinal dos morcegos, em maior ou menor proporção germinaram fato que reforça a importância desses animais na dispersão de sementes.

Conclusão

Apesar da germinação do grupo controle ter apresentado percentual superior de germinação, as sementes do grupo tratamento também germinaram, demonstrando que as sementes que passaram pelo trato intestinal dos morcegos são tão vigorosas quanto às contidas nos frutos, quando chegam inteiras ao solo. Neste caso a importância dos morcegos na dispersão se dá pela grande mobilidade desses animais, levando as sementes por longas distâncias, e pela variedade de hábitos alimentares que apresentam.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Paranaense, pelo incentivo e apoio financeiro; a Danuza Kelly Strioto, Flávia Denise Bernabé, André Luiz Franco Tineu e Leandro Gaioto, pela participação e auxílio nas coletas de campo.

Referências

- BERNARD, E.; FENTON, M. B. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. **Biotropica**, St. Louis, v. 35, n. 2, p. 262-277, 2003.
- CIOFFI, H. et al. **Cianorte**: sua história contada pelos pioneiros. Maringá: Gráfica Ideal, 1995.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; VÁSQUEZ-YANES, C. Observations on fruiting and dispersers of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. **Biotropica**, v. 16, n. 4, p. 315-318, 1984.
- FENNER, M. **Seed ecology**. New York: Chapman and Hall Ltd, 1985.
- FIGUEROA, J. A.; CASTRO, S. A. Effects of bird ingestion on seed germination of four woody species of the temperate rainforest of Chiloé Island, Chile. **Plant Ecology**, n. 160, p. 17-23. 2002.
- FIGUEIREDO, R. A.; PERIN, E. Germination ecology of *Ficus luschnathiana* drupelets after bird and bat ingestion. **Acta Oecologica**, v. 16, n. 1, p. 71-75, 1995.
- FLEMING, T. H. **The short-tailed fruit bat a study in plant-animal interactions**. Chicago: The University of Chicago Press, 1988.
- FLEMING, T. H. Foraging strategies of plant-visiting bats. In: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p. 287-325.
- FLEMING, T. H.; SOSA, V. J. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 75, p. 845-851, 1994.
- GARDNER, A. L. Feeding habits. In: BAKER, R. J.; JONES, J. K.; CARTER, D. C. (Eds.). **Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae**. Part II. Special Publications Museum Texas Tech University, Lubbock, v. 13, n. 1, p. 293-350, 1977.
- IZHAKI, I.; KORINE, C.; ARAD, Z. The effect of bat (*Rousettus aegyptiacus*) dispersal on seed germination in eastern Mediterranean habitats. **Oecologia**, v. 101, p. 335-342, 1995.
- LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D. An experimental study of seed ingestion and germination in a plant-animal assemblage in Ghana. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 113-126, 1986.
- MELLO, A. R. **Interações entre o morcego *Carollia pers-***
- picillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica**. 2002. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a condição de germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, 2005.
- NISHIMURA, S. M. M. **Eficiência de germinação de sementes de *Solanum diflorum* após passagem pelo trato gastrointestinal de *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae) oriundos do parque municipal do cinturão verde de Cianorte, Paraná**. 2006. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Paranaense, Cianorte, 2006.
- ORTÊNCIO FILHO, H. et al. Levantamento dos morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, n. 1-2, v. 11, p. 211-215, 2005.
- PINTO, D. **Alimentação de quatro espécies de filostomídeos frugívoros (Mammalia, Chiroptera) do Parque Municipal do Cinturão Verde, Cianorte, Paraná, Brasil**. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade Paranaense, Cianorte, 2005.
- SIMMONS, N. B. Order chiroptera. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. v. 1. p. 312-529.
- TADDEI, V. A. Morcegos: algumas considerações sistêmicas e biológicas. **Bol. Tec. Cati**. São José do Rio Preto, n. 172, p. 1-31, 1983.
- VOGEL, S.; STURM, H. New chiropterophyllous Solonaceae from Colombia José Guatrecasas. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 49, n. 8. 1969.
- WILSON, D. E.; REEDER, D. M. **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005.

Recebido em: 28/09/2010

Aceito em: 10/12/2010