

## **Germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul (Cecropiaceae) em padrões anteriores e posteriores à passagem pelo trato digestório de aves dispersoras de sementes.**

Ricardo Anghinoni Bocchese<sup>1</sup>, Ademir Kleber Morbeck de Oliveira<sup>2</sup>, Valdemir Antônio Laura<sup>3</sup>.

### **RESUMO**

A espécie pioneira *Cecropia pachystachya* apresenta-se amplamente distribuída nos Cerrados da região Centro-Oeste do Brasil. Com grande quantidade de sementes por infrutescência, possui baixas taxas de germinação natural e seus frutos são apreciados por muitas espécies de aves e mamíferos, que dispersam suas sementes. O objetivo neste experimento foi avaliar a germinação natural de sementes de *C. pachystachya* e comparar à germinação de sementes que passaram pelo trato digestório de aves dispersoras de sementes. Foi realizado o levantamento da avifauna (dez/2005-mar/2006) em área de pastagem e no interior de três pequenos fragmentos de Cerrados periféricos, pertencentes à Embrapa Gado de Corte em Campo Grande, Mato Grosso do Sul (20°25'41,15''S; 54°40'55,48''W), e coletadas sementes de fezes depositadas em armadilhas coletoras sob um poleiro artificial na área de pastagem, além de sementes de infrutescências maduras. O material foi levado para casa de vegetação e colocado para germinar, sendo avaliado diariamente durante 40 dias. Observaram-se diferenças no número de espécies de aves encontradas no interior dos fragmentos em relação à área aberta, por meio do Índice Similaridade, para a comparação da diversidade de aves em ambas as áreas, com valor encontrado de 0,242. Para o teste de germinação, o Teste t (5%) apontou diferença estatística significativa entre os dois tratamentos (p= 0,010). Também foram calculados a velocidade e tempo médio de germinação entre os tratamentos, sendo a maior velocidade (3,93 dias) e menor tempo médio de germinação (12,68 dias) para as sementes coletadas das fezes, indicando a eficiência das aves que se alimentam dos frutos desta espécie no processo de indução da germinação, possibilitando a sucessão mais rápida de áreas impactadas no Cerrado.

**Palavras-chave:** Cerrado, Frugivoria, Dispersão de sementes.

## ***Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae) seeds germination patterns before and after their passage by the digestive tract of seed dispersal birds.**

### **ABSTRACT**

*Cecropia pachystachya* is common pioneer tree specie with a large distribution on Cerrado Biome of the center of Brasil. Each fruit have a large number of seeds that are appreciated by many species of birds and mammals, and its natural germination rate is lower. The objective with this research was to evaluate natural *C. pachystachya* seeds germination patterns in comparison with seeds that crossed over the digestive tract of dispersal seed birds. It was done a census of birds between December/2005 and March/2006, into three Cerrado forest fragments and on open area of pasture. The seeds were collected from feces present on seed catchers under an artificial perch and from mature fruits of growed-trees on a pasture area at Embrapa Gado de Corte, located in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil (20°25'41.15''S; 54°40'55.48''W). The seeds were brought to a glass-house and placed to germinate during 40 days. It was observed differences for the number of birds' species found into the Cerrado fragments in comparison with the open area, thought the

Similarity Index, with a value of 0.242. For the germination test, Test-t (5%) showed statistical difference on the germination rate between the sampled groups ( $p= 0.010$ ). Also it was calculated germination speed index rate and the medium period of germination. The highest speed of germination (3.93 days) and the lowest medium period of germination (12.68 days) of the seeds from “feces” group express the effectiveness of those seed dispersal birds having an important role on succession process and natural recuperation of Cerrado disturbed lands.

**Keywords:** Cerrado, Frugivory, Seed dispersal.

## 1 INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Cecropia* apresentam-se largamente distribuídas na região Neotropical. Apresentam crescimento rápido e são abundantes em áreas perturbadas e em estágios iniciais de processos sucessionais (Santos, 2000). Caracterizam-se por serem árvores perenifólias e heliófitas e seus frutos carnosos são apreciados por muitas espécies de aves e mamíferos, responsáveis pela dispersão de suas minúsculas sementes (Lorenzi, 2002).

No Brasil, cinco espécies do gênero são ocorrentes: *Cecropia glaziou* Sneth, *C. hololeuca* Miq, *C. pachystachya* Trécul, *C. purpurascens* Berg e *C. sciadophylla* Mart. *C. pachystachya*, popularmente conhecida como Embaúba, pode chegar a sete metros de altura e tronco variando de 15-25 cm de diâmetro, normalmente com colônias de formigas. Esta é uma das espécies arbóreas mais abundantes na região do Cerrado, presente em clareiras e extensas áreas abertas, indicando sua importância ecológica em processos de sucessão, além de ser apropriada para reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas (Pott & Pott, 1994; Santos, 2000).

Por haver numerosas sementes por infrutescência, sua taxa de germinação natural é baixa, com a emergência ocorrendo entre 25-40 dias da sementeira (Lorenzi, 2002). Esta baixa taxa de germinação sugere que a espécie necessita de indutores de germinação, pois no ambiente natural, as plantas possuem uma forte relação mutualística junto aos vertebrados que se alimentam de seus frutos e dispersam suas sementes. De acordo com Francisco & Galletti (2002), a deposição dos propágulos a diferentes distâncias da planta-mãe assegura a colonização da espécie vegetal em novos ambientes.

Dentro deste contexto, a qualidade da dispersão depende em grande parte dos fatores

pós-dispersão que afetam o destino das sementes e das condições para seu estabelecimento. No caso específico da endozocoria, o padrão de defecação tem potencial de afetar o destino das sementes dispersas (Andresen, 2002). O mesmo autor aponta que os ácidos e enzimas digestivas muitas vezes aceleram o processo de germinação, por quebrarem a rigidez da casca das sementes.

Esta escarificação química, sem danos a semente, propicia 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), podendo determinar a eficiência da germinação (Kunz, 1982; Kerbauy, 2004).

Entre os animais, aves e morcegos são os principais contribuintes para a recomposição natural da vegetação em áreas degradadas, pois são capazes de migrar entre áreas abertas e de fragmentos, o que acaba promovendo a deposição das sementes ao longo dos seus deslocamentos (Silva, 2003) e influenciando fortemente a distribuição da vegetação. Especificamente, para as sementes dispersas por aves, a presença de focos de pouso na vegetação (poleiros), aumenta os padrões de dispersão e deposição de sementes no solo (Holl, 1998).

Devido a estes fatores, estudos em que se deseja verificar a interferência da ação de aves dispersoras no processo de germinação de sementes de espécies pioneiras tropicais podem representar um importante fator para se conhecer os mecanismos da dispersão dessas espécies de períodos iniciais de sucessão.

Levando-se em consideração a pequena quantidade de estudos referentes a processos de dispersão e indução de germinação por aves em áreas do bioma Cerrado, o objetivo deste

trabalho foi avaliar os padrões de germinação natural de sementes de *Cecropia pachystachya* e comparar à germinação de sementes que passaram pelo sistema digestório de aves dispersoras, que se alimentaram de frutos desta espécie.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Embrapa Gado de Corte em Campo Grande, Mato Grosso do Sul (20°25'41,15''S; 54°40'55,48''W), em uma área com cerca de 100 hectares de pastagem constituída por *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu e *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça, formada há cerca de dez anos em Latossolo Vermelho.

A área apresenta-se cercada por três fragmentos distintos de Cerradão (Savana Florestada) não-contínuos, pobres em espécies clímax e com muitas espécies pioneiras e secundárias iniciais, como araticuns (*Annona* spp.), lixeiras (*Curatella americana* L.), embaúbas (*Cecropia pachystachya* Trécul), quaresmeiras (*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. e ipês (*Tabebuia* spp.) O clima da região é considerado como tropical úmido (Aw), segundo a classificação de Köppen, com uma estação chuvosa no verão bem definida, e estação seca no inverno. A precipitação pluvial média anual situa-se em torno de 1.500 milímetros, com os meses de menor precipitação de junho a agosto (Mato Grosso do Sul, 1990).

Na área de pastagem, foi instalado um poleiro artificial de bambu em forma de "T" com 3,5 m de altura e com dois coletores de sementes, confeccionados de madeira e tela de malha fina (1,0 mm) com dimensões 80 cm x 60 cm x 5 cm. Os bolos fecais foram coletados e as sementes de *C. pachystachya* triadas, em janeiro de 2006, e colocadas para germinar.

Foram utilizadas células de germinação preenchidas com substrato Vermiculita<sup>®</sup>, em casa de vegetação (temperatura média de 25,8°C, mínima de 20,5°C e máxima de 31,2°C), irrigadas diariamente. Foram montados dois tratamentos, o primeiro com sementes retiradas das fezes das aves (grupo fezes) e o segundo, com as sementes retiradas diretamente de infrutescências maduras (grupo controle), no mesmo momento da coleta das fezes.

Cada tratamento foi constituído por quatro repetições com 55 sementes, totalizando 220 sementes por tratamento, avaliadas diariamente, durante 40 dias. Considerou-se germinada a semente que rompeu o envoltório do embrião com a emissão da raiz primária. Realizou-se o Teste t (5%) para a comparação entre as médias de germinação dos dois tratamentos e foram calculados a velocidade e o tempo médio de germinação, a partir das fórmulas apresentadas por Santana & Ranal (2000).

Paralelamente, foi realizou-se o censo qualitativo das aves na região da coleta, dentro dos fragmentos de Cerrado e na área de pastagem, com auxílio de binóculo 10 mm x 50 mm, em observações semanais, período matutino, iniciado em dezembro/2005 e finalizado em março/2006, com um total de 128 horas de observação em campo. A classificação e nomenclatura das espécies registradas estão de acordo com a listagem do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2007), e os hábitos alimentares das espécies seguem Sick (1997).

Posteriormente, realizou-se o Índice de Similaridade de Jaccard, entre as espécies de aves registradas nos fragmentos de Cerrado e na área aberta.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na região de coleta identificou-se a ocorrência de 46 espécies de aves pertencentes a 21 famílias e 11 ordens, as quais apresentam hábitos alimentares insetívoros (30,43%), frugívoros (21,74%), onívoros (21,74%), granívoros (19,57%) e carnívoros (6,52%) (Anexo 1).

Foram observadas apenas oito espécies de aves (17,4%) utilizando os poleiros na área aberta, enquanto nas áreas de Cerrado, 38 espécies, caracterizando baixo índice de similaridade entre espécies encontradas entre os ambientes (0,242).

Espécies observadas sobre o poleiro foram as pombas *Columbina picui* (granívoro), *C. talpacoti* (granívoro), *Zenaida auriculata* (granívoro), espécies características de regiões campestres, áreas desmatadas e áreas de expansão de culturas (Sick, 1997). As outras espécies foram *Myiarchus ferox* (insetívoro), *Mimus saturninus* (insetívoro), *Pitangus*

*sulphuratus* (onívoro), *Sturnella superciliaris* (frugívoro) e *Volatinia jacarina* (granívora).

Das aves observadas no poleiro, apenas uma apresenta hábito exclusivamente frugívoro (*S. superciliaris*). No entanto, as demais espécies também podem estar contribuindo para a chegada de sementes no local, pois, muitas espécies não encontram dificuldade para se alimentarem de frutos carnosos, como é o caso de várias espécies da família Tyranidae, por exemplo (Silva, 2003).

Por isso, o grupo das aves generalistas torna-se de grande importância na dispersão de sementes e na recuperação natural de áreas degradadas e exclui, assim, a dependência de frugívoros muito especializados (Guedes et al., 1997).

Ressalta-se que, em áreas abertas e impactadas, normalmente é alta a porcentagem de espécies com hábito alimentar insetívoro, como no caso deste estudo. Este fato ocorre devido a esta guilda alimentar estar representado pelas espécies de aves mais generalistas.

A ingestão de frutos por aves de diferentes hábitos alimentares é confirmada por Francisco & Galleti (2002), que encontraram 13 espécies de aves, entre insetívoras e frugívoras, ingerindo frutos de *Ocotea pulchella* Nees et Mart. ex Nees.

Desta maneira, apesar da inexistência de controle sobre quais espécies efetivamente contribuíram com a deposição de sementes que passaram pelo trato digestório, pode-se imaginar que outras espécies, além das frugívoras, podem ter contribuído para a deposição de sementes.

A baixa porcentagem de espécies registradas no poleiro está relacionada às características do ambiente local. Duncan & Chapman (2002) apontam que são mínimas as oportunidades para os frugívoros visitarem áreas abertas e impactadas em relação aos fragmentos florestais devido à baixa disponibilidade de alimentos nessas áreas perturbadas. Também são maiores as possibilidades de predação sobre esses animais.

Segundo Holl (1998), pontos de atração de aves são fatores cruciais para o aumento da chegada dos propágulos em áreas abertas, e pensar em incrementar a taxa de queda de sementes, ou a “chuva de sementes”, para locais específicos, torna-se um aspecto básico para

iniciar um processo de restauração. Silva (2003) cita que diversas técnicas são utilizadas, e talvez as mais eficientes, tanto nos aspectos ambientais e econômicos, sejam os poleiros artificiais.

Em relação ao processo de germinação, ocorreu diferença estatística significativa na porcentagem da germinação das sementes do grupo controle e grupo fezes pelo Teste t a 5% ( $p=0,010$ ), o que indica que a porcentagem de germinação foi aumentada pela passagem pelo sistema digestório das aves. Os resultados do Índice de Velocidade de Germinação e Tempo Médio de Germinação encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Parâmetros da germinação de sementes de *Cecropia pachystachya*, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

	germinação <sup>1</sup> (%)	D.P.	I.V.G <sup>1</sup> (dias)	T.M.G <sup>1</sup> (dias)
Grupo fezes	46,5a	5,4	3,93a	12,68a
<b>Grupo controle</b>	32,0b	5,7	1,56b	20,37b

<sup>1</sup>As médias diferem entre si pelo Teste t a 5% de probabilidade

D.P. = Desvio padrão.

I.V.G. = Índice de Velocidade de Germinação

T. M. G. = Tempo Médio de Germinação

As sementes também apresentaram diferenças no período de início de germinação. Enquanto as sementes coletadas das infrutescências começaram a germinar no décimo terceiro dia, as provenientes das fezes iniciaram no oitavo dia. Essa diferença pode ser observada no tempo médio de germinação, onde as sementes coletadas nas fezes de aves apresentaram maior velocidade, em dias, para germinar (IVG = 3,93), necessitando, obviamente, um tempo menor para sua germinação (12,68 dias), conforme se visualiza na Tabela 1.

Estes dados indicam que a espécie possui, nesta região, maior porcentagem e velocidade de germinação do que o citado por Lorenzi (2002), indicando diferenças de comportamento em relação a área de coleta.

Dados de pesquisas recentes envolvendo a germinação de sementes de *C. pachystachya* em padrões anteriores e posteriores a passagem das sementes pelo trato digestório do morcego frugívoro *Artibeus lituratus* indicam, em coleta em área do Parque Estadual do Prosa no

município de Campo Grande-MS, um aumento de 4,66% para 8,66% na taxa de germinação, para as sementes retiradas do bolo fecal (Bocchese et al., 2007). Por sua vez, Sato et al. (2008), em região de Cerrado de Itirapina-SP, registraram aumento de 76% para 79%.

É interessante notar o comportamento germinativo desta espécie em áreas distintas de Cerrado, quando a porcentagem natural da germinação das sementes apresenta-se extremamente variada (8,66% e 76%).

O efeito estimulatório sobre as sementes pode ser observado na maior porcentagem de germinação nas sementes recolhidas nas fezes. Este fator deve-se, provavelmente, à ação dos ácidos digestivos dos animais, que atuam como processo de escarificação química sobre as sementes. Por apresentarem pH em torno de 3,0 (Schmidt-Nielsen, 2002), a ação desses ácidos geralmente quebra a rigidez da testa rígida das sementes e aceleram a germinação. Lisci & Pascini (1994) também colocam que a passagem pelo sistema digestório pode eliminar inibidores de germinação ali presentes, propiciando um aumento na germinação

A maior velocidade (3,93) e menor tempo médio de germinação (12,68) de sementes de *C. pachystachya* após a passagem pelo sistema digestório (grupo fezes) podem aumentar as possibilidades de estabelecimento de sementes e recrutamento de plântulas no ambiente, em relação ao grupo controle, resultando em uma maior dominância natural da espécie. Conseqüentemente, o processo de sucessão local e a recuperação natural de áreas degradadas tornam-se mais eficientes.

Porém, a passagem de sementes pelo sistema digestório dos dispersores pode ou não afetar o processo germinativo. Vários autores, ao trabalharem com germinação de sementes de espécies tropicais em processos anteriores e posteriores à ingestão dos frutos por vertebrados, não encontraram diferenças significativas entre a taxa de germinação de sementes dos frutos frescos quando comparadas àquelas que passaram pelo sistema digestório dos animais. Podem-se citar trabalhos de Galindo-Gonzalez et al. (2000), com aves e morcegos e sementes de *Cecropia peltata* e *C. obtusifolia*, Passos & Passamani (2003) com morcegos e *Cecropia glaziovii*, Tang et al. (2007), com morcegos e duas espécies de *Ficus*,

e Castro & Galetti (2004), com quatro espécies vegetais e o lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Duméril e Bibron, 1839).

No entanto, Figueiredo e Perin (1995) encontraram diferenças significativas na taxa de germinação de sementes de *Ficus luschnathiana* em padrões anteriores e posteriores à passagem do trato digestório de aves e morcegos. De maneira semelhante, Silva et al. (2002), encontraram diferenças significativas para a germinação de sementes de *Ocotea puberula* (Nees et Martius) consumidas por aves dispersoras.

Também Argel de Oliveira (1987) citado por Sick (1997) relata que, em uma pesquisa de um ano, em fezes de *Mimus saturninus* encontraram-se sementes de 20 espécies vegetais, das quais dez obtiveram-se altas taxas de germinação, indicando que a passagem pelo sistema digestório facilita o processo de germinação de diferentes espécies vegetais.

Considera-se que as taxas de germinação ocorrentes no ambiente natural possam ser diferentes destas obtidas neste estudo, em função da complexidade de fatores que influenciam os processos biológicos de germinação, tais como a variação da temperatura ambiente e características físico-químicas do solo (Floriano, 2004), que podem atuar como fator limitante à germinação de um número maior de sementes, condicionando à quantidade de plântulas formadas.

#### 4 CONCLUSÕES

A passagem de sementes pelo sistema digestório de aves dispersoras aumenta a porcentagem e o vigor, além de diminuir o tempo de germinação de *C. pachystachya* nesta região do Cerrado.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRESEN, E. Primary seed dispersal by red monkeys and the effect of defecation patterns on the fate of dispersal seeds. *Biotropica*. Zurich, v.34, n.2. p. 261-272, 2002.
- BOCCHESI, R.A.; OLIVEIRA, A.K.M.; VICENTE, E.C. Taxa e velocidade de germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul (Cecropiaceae) ingeridas

- por *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae) *Acta Scientiarum. Biological Science*, Maringá, v.29, n.4, p.395-399, 2007.
- CASTRO, E.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). *Papeis Avulsos de Zoologia*. São Paulo, v.44, n.6, 2004.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2007. *Listas das aves do Brasil*. Versão 10/2/06. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 28/11/2007.
- DUNCAN, R.S.; CHAPMAN, C.A. Limitations of animal seed dispersal for enhancing forest succession on degraded lands. In: LEVEY, D.J. *Seed dispersal and frugivory*. New York: CABI Publishing, 2002. p.437-450.
- FIGUEIREDO, R.A.; PERIN, E. Germination ecology of *Ficus luschnathiana* drupelets after bird and bat ingestion. *Acta Oecologica*, Paris, v.16, n.1. p.71-75, 1995.
- FLORIANO, E.P. *Germinação e dormência de sementes florestais*. Santa Rosa: Anorgs. 19p. 2004.
- FRANCISCO, M.R.; GALLETTI, M. Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v.25, n.1. p.11-17, 2002.
- GALINDO-GONZÁLEZ, J.; GUEVARA, S.; SOSA, V.J. Bat and bird generated seed rains at isolate trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation biology*, Gainesville, v.14, n.6. p.1693-1703, 2000.
- GUEDES, M.C., MELO, V.A.; GRIFFITH, J.J. Uso de poleiros artificiais e ilhas de vegetação por aves dispersoras de sementes. *Ararajuba*, Belo Horizonte, v.5, n.2. p.229-232, 1997.
- HOLL, K.D. Do bird pearching structures elevete seed rain and seedling establishment in abandoned tropical pasture? *Restoration Ecology*, Malden, v.6, n.3. p.253-261, 1998.
- KERBAUY, G.B. *Fisiologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 452p. 2004.
- KUNZ, T. H. (Ed.). *Ecology of bats*. New York: Plenum Press. 425p. 1982.
- LISCI, M.; PACINI, E. Germination ecology of drupelets of the fig (*Ficus carica* L.). *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v.114. p.133-146, 1994.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA. v.2, 2 edição, 2002. 368p.
- MATO GROSSO DO SUL. *Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral*. Atlas multirreferencial. Mapas. 28p. 1990.
- METIVIER, J.R. Dormência e germinação. In. FERRI, M.G. (Coord.). *Fisiologia Vegetal*. 2ed. São Paulo: E. P. U. v.2, p.343-392. 1986.
- PASSOS, J.G.; PASSAMANI, M. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Santa Tereza (ES). *Natureza on line*, Vitória, v.1, n.1. p.1-6, 2003.
- POTT, A.; POTT, V. *Plantas do Pantanal*. Brasília: EMBRAPA, 1994. 320p.
- SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Análise estatística na germinação. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campina, v.12 (Edição Especial), p.205-237, 2000.
- SANTOS, F.A.M. Growth and leaf demography of two *Cecropia* species. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v.23, n.2. p.133-141, 2000.
- SATO, T. M.; PASSOS, F. C.; NOGUEIRA, A. C. Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes. *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)*, v. 48, n. 3, 2008.

SCHIMIDT-NIELSEN, K. *Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente*. São Paulo: Livraria Santos Editora Com. Imp. LTDA, 5 edição, 2002. 611p.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p. 1997.

SILVA, A.C.; PORTELA, O.; LORDELLO, A. L.L.; NOGUEIRA, A.C. Efeito do pH sobre o grau de germinação de sementes de *Ocotea puberula* (Lauraceae). *Visão Acadêmica*, Curitiba, v.3, n.1, p.19-22, 2002.

SILVA, W.R.A importância das interações planta-animal ns processos de restauração. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: Fundação de Estudos e

Pesquisas Agrícolas e Florestais – FEPAF, 2003. p.77-90.

TANG, Z.H.; MUKHERJEE, A.; SHENG, L.; CAO, M.; LIANG, B.; CORLETT, T.; ZHANG, S. Effect of ingestion by two frugivorous bat species on the seed germination of *Ficus racemosa* and *F. hispida* (Moraceae). *Journal of tropical ecology*, Winchelsea, n.23, p.125-127, 2007.

TRAVESET, A.; VERDÚ, M. 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. 2002.

**Anexo 1.** Avifauna registrada de dezembro/2005 a março/2006, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Hábito alimentar</b>
CHARADRIIFORMES				
ME	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	onívoro
CICONIFORMES	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubú-comum	carnívoro
	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	carnívoro
	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Tuiuiú	onívoro
	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garça-grande	onívoro
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	insetívoro
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria Faceira	onívoro
COLUMBIFORMES				
S	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-marrom	granívoro
		<i>Columbina picui</i>	Rolinha branca	granívoro
		<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	granívoro
		<i>Leptotila rufaxilla</i>	Pupu-gemeadeira	granívoro
		<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca	granívoro
		<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	granívoro
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	insetívoro
		<i>Guira guira</i>	Anú-branco	insetívoro
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsoni</i>	Gaviãozinho	onívoro
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	onívoro
		<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	onívoro
GRUIFORMES	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	insetívoro
PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes major</i>	Arapaçu-do-campo	insetívoro
	Emberezidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo-verdadeiro	granívoro
		<i>Gnomiropsar chopi</i>	Graúna	frugívoro
		<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	frugívoro
		<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa	frugívoro
		<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaçu-cinzeno	frugívoro
		<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	granívoro
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	onívoro
	Hirundinidae	<i>Tachycineta</i> sp.	Andorinha	insetívoro
	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	insetívoro
	Tyrannidae	<i>Elaenia</i> sp.	Guaracava	insetívoro

		<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-Cavaleira	insetívoro
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	onívoro
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	insetívoro
		<i>Tyrannus savana</i>	Tesoura	insetívoro
		<i>Xolmis cinerea</i>	Primavera	insetívoro
		<i>Xolmis velata</i>	Noivinha-branca	insetívoro
PICIFORMES	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	insetívoro
	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano	frugívoro
PSITTACIFORMES				
S	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Canindé	frugívoro
		<i>Ara chloroptera</i>	Arara vermelha	frugívoro
		<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Papagaio-maracanã	onívoro
		<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-do-encontro-amarelo	frugívoro
		<i>Mylopsitta monachus</i>	Caturrita	granívoro
		<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú	frugívoro
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira	onívoro
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Nothura sp.</i>	Codorna	frugívoro

<sup>1</sup>Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP. Rua Alexandre Herculano, 1400 - Jardim Veraneio, CEP: 79037-280. Campo Grande-Mato Grosso do Sul (bocchese.ra@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional – UNIDERP

<sup>3</sup>Pesquisador Embrapa Gado de Corte