

# SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE SEMENTES EM TRÊS TRECHOS DE VEGETAÇÃO CILIAR (NASCENTE, MEIO E FOZ) AO LONGO DO RIO PINDAÍBA, MT<sup>1</sup>

Daniel Stefanello<sup>2</sup>, Clarissa Fernandes-Bulhão<sup>3</sup> e Sebastião Venâncio Martins<sup>4</sup>

**RESUMO** – Este estudo foi desenvolvido visando identificar as proporções entre as síndromes de dispersão e os tipos de frutos encontrados em três áreas: nascente (Cerrado Rupestre), meio e foz (mata ciliar – Floresta Estacional Semidecidual) ao longo do Rio Pindaíba, MT. No trecho de nascente, 55,6% das espécies amostradas eram zoocóricas, 43% anemocóricas e apenas 1,4% autocóricas, respectivamente. No trecho do meio, 85,7% das espécies eram zoocóricas, 11,7% anemocóricas e apenas 1,3% autocóricas. Na foz do Rio Pindaíba foram encontradas 77,5% de espécies zoocóricas, 20% de anemocóricas e apenas 2,5% de autocóricas. A hipótese levantada neste estudo foi de que em áreas abertas (nascente) a proporção de espécies anemocóricas seria maior do que em ambientes fechados (meio e foz), onde predominaria a zoocoria. Entretanto, não houve diferença significativa nas proporções de espécies anemocóricas e zoocóricas na nascente (Cerrado Rupestre), enquanto no meio e na foz (mata ciliar) as proporções de zoocoria foram maiores. Ambientes florestais, estruturalmente mais complexos com menor circulação do vento e menor incidência luminosa, requerem estratégias de dispersão mais direcionadas e previsíveis como a zoocoria.

Palavras-chave: Dispersão de sementes, ecologia de sementes e mata ciliar.

## SEED DISPERSAL SYNDROMES IN THREE RIPARIAN VEGETATION SITES (SOURCE, MIDDLE AND ESTUARY) ALONG THE PINDAÍBA RIVER, MATO GROSSO STATE, BRAZIL

**ABSTRACT** – This study was carried out to identify the proportions between the dispersal syndromes and fruit types found in three regions: source (rupestrian cerrado), middle zone and estuary (riparian – semideciduous forest) along the River Pindaíba-MT. At the source, 55.6% of shrub-tree species are zoochoric, 43% are anemochoric and only 1.4% are autochoric. In the middle zone, 85.7% of species are zoochoric, 11.7% anemochoric and only 1.3% are autochoric. At the estuary of River Pindaíba, we found 77.5% of zoochoric species, 20% of anemochory and only 2.5% of autochory. Our hypothesis for the study was that, in open areas (source), the proportion of anemochoric species would be higher than in closed environments (middle zone and mouth), with the predominance of zoochory. However, there was no significant difference in the proportions of anemochoric and zoochoric species for the source (rupestrian cerrado), whereas in the middle zone and at the estuary (riparian), the proportions of zoochory were higher. Forest environments, which are structurally more complex with less wind circulation and lower light incidence, require dispersion strategies more directed and predictable, such as zoochory.

Keywords: Seed dispersal, seed ecology and riparian forest.

### 1. INTRODUÇÃO

A frutificação e a dispersão de sementes são etapas importantes do ciclo reprodutivo da maioria das plantas (GOTTSBERGER e SILBERBAUER-GOTTSBERGER,

1983). As diferentes maneiras como os diásporos são dispersos e a frequência com que atingem ambientes favoráveis para o estabelecimento da plântula é que determinam a riqueza e a distribuição espacial das populações de plantas (VAN DER PIJL, 1982).

<sup>1</sup> Recebido em 27-02-2008 e aceito para publicação em 23.06.2009.

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG. E-mail: <stefanello.daniel@gmail.com>.

<sup>3</sup> Instituto de Ciências Naturais e Tecnológicas, Universidade do Estado do Mato Grosso- Nova Xavantina, MT. E-mail: <clarissafernandesb@yahoo.com.br>.

<sup>4</sup> Laboratório de Restauração Florestal, DEF, UFV, Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: <venancio@ufv.br>.



Os padrões de distribuição espacial dependem de interações diretas e indiretas com as forças seletivas bióticas e abióticas da comunidade (TALORA e MORELLATO, 2000). Dessa forma, um dos processos que determinam a riqueza e distribuição das plantas é, sem dúvida, a síndrome de dispersão de frutos e sementes, como verificado por Pinheiro e Ribeiro (2001) e Peternelli et al. (2004).

A dispersão é caracterizada como o transporte dinâmico, resultando em estado passivo de distribuição dos diásporos desde a planta-mãe até um ambiente que ofereça condições favoráveis para o estabelecimento das espécies; assim, a dispersão torna-se realidade biológica que assegura a expansão das espécies (VAN DER PIJL, 1982).

O conjunto de processos pelos quais sementes e frutos são dispersos ou transportados, à maior ou menor distância da planta-mãe, é definido como síndrome de dispersão. Existem quatro principais grupos de síndromes: **1) Zoocoria** - dispersão realizada por diferentes grupos de animais (GRAHAM et al., 1995); **2) Anemocoria** - síndrome cujo principal agente dispersor é o vento (GOTTSBERGER e SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 1983; HOWE e SMALLWOOD, 1982; VAN DER PIJL, 1982); **3) Autocoria** - as sementes são dispersas pelas próprias plantas, em que os frutos se abrem por deiscência explosiva e lançam as sementes (HOWE e SMALLWOOD, 1982; VAN DER PIJL, 1982); e **4) Barocoria** - dispersão realizada apenas pelo peso do diásporo e por ação da força gravitacional (VAN DER PIJL, 1982).

Este estudo teve como objetivo identificar as proporções entre as síndromes de dispersão e os tipos de frutos das espécies arbustivo-arbóreas encontradas em três áreas: nascente (Cerrado Rupestre), meio e foz (mata ciliar - Floresta Estacional Semidecidual ribeirinha) ao longo do rio Pindaíba, MT, visando testar a hipótese de que no trecho de vegetação aberta de Cerrado (nascente) predomina a anemocoria, enquanto na floresta ciliar (meio e foz), a zoocoria.

## 2. MATERIALE MÉTODOS

**Áreas de estudo** - A nascente do rio Pindaíba (15°44'24,8"S e 52°23'42,7"W) caracteriza-se por um Cerrado rupestre e está localizada na Fazenda Novo Horizonte, Município de Barra do Garças, MT.

O meio e a foz do rio Pindaíba são caracterizados como áreas de mata ciliar - Floresta Estacional Semidecidual ribeirinha. O trecho do meio (14°53'01,8"S e 52°00'33,8"W)

localiza-se na Fazenda Nova Canaã, Município de Araguaiana, MT, enquanto a foz, onde o rio Pindaíba encontra o rio das Mortes, está localizada no Município de Nova Xavantina, MT, distante cerca de 80 km do centro da cidade, na Fazenda Pontal, nas coordenadas 14°27'20,4"S e 51°43'06,0"W.

As três áreas de estudo estão compreendidas dentro do Bioma Cerrado. Foram selecionadas para este estudo porque estavam bem preservadas, representavam estágio sucessional avançado e sem sinais de perturbação antrópica recente, embora tivessem os entornos ocupados por pastagem. Com base em dados da Estação Meteorológica de Nova Xavantina, MT, o clima da região de estudo é classificado como Tropical Chuvoso de Savana (Aw) pelo sistema de Köppen, com duas estações bem marcadas: inverno seco de maio a setembro; e verão chuvoso de outubro a abril (ZILMER et al., 2007; IVANAUKAS et al., 2008).

A coleta de diásporos e as observações de campo foram realizadas durante o período de dois anos, para cobrir duas vezes todas as estações do ano e, dessa forma, amostrar o maior número possível de síndromes. Em cada trecho do rio, uma área de aproximadamente 1,0 ha foi visitada quinzenalmente. Em cada visita, as observações e os registros de campo foram realizados durante um período de seis horas, através de caminhadas aleatórias por toda a área.

A identificação das síndromes de dispersão foi realizada por meio de consultas à literatura e comparação dos diásporos com material depositado nas carpotecas dos herbários NX (UNEMAT - Campus Universitário de Nova Xavantina) e UB (Universidade de Brasília). Os diásporos anemocóricos e os tipos de frutos foram classificados de acordo com Barroso et al. (1999), Oliveira e Moreira (1992), Pinheiro e Ribeiro (2001) e Gottsberger e Sillberbauer-Gottsberger (1983). A identificação das espécies também foi realizada por meio de consulta à literatura e comparação com material depositado nos herbários NX e UB. A classificação das espécies nas respectivas famílias botânicas seguiu o sistema APG II (2003).

Para testar a hipótese de que as proporções de anemocoria eram maiores no trecho de Cerrado Rupestre (nascente do rio), e as de zoocoria eram na mata ciliar (meio e foz), utilizou-se o teste *Qui-quadrado* ( $\chi^2$ ) (ZAR, 1999), em nível de significância de 5%, calculado através do *software* Bioestatística Usando R (BEASLEY, 2004).

### 3. RESULTADOS

**Trecho da nascente** - No levantamento florístico realizado na nascente do rio Pindaíba foram amostradas 72 espécies pertencentes a 33 famílias (Tabela 1). Dentre as espécies arbustivo-arbóreas amostradas, 55,6% (N = 40) eram zoocóricas, 43% (N = 31) anemocóricas e apenas 1,4% (N = 1) autocóricas.

As proporções observadas de autocoria foram desconsideradas para o cálculo do  $\chi^2$ , por serem muito pequenas, uma vez que esse teste requer frequências esperadas maiores do que cinco para amostras  $\leq 40$  (VIEIRA, 2003). Assim, o resultado do teste mostrou que não havia diferença significativa entre as proporções de zoocoria e anemocoria na nascente ( $\chi^2 = 0,8889$ ; gl = 1;  $p = 0,3458$ ).

Nas espécies anemocóricas houve diferentes proporções entre os tipos de diásporos: autogiro-rotativo ocorreu em 31,2% (N = 10), autogiro em 28,2% (N = 9), planador em 25% (N = 8) e flutuante em 15,6% (N = 5) das espécies.

Entre as 72 espécies listadas na área da nascente foram encontrados 19 tipos diferentes de frutos; entre estes, cápsula loculicida foi o tipo mais frequente, ocorrendo em 20% (N = 15) das espécies. Os tipos de menor ocorrência foram cápsula septicida e folículo, ambos presentes em 5,3% (N = 4) das espécies amostradas. Os demais tipos de frutos encontrados na nascente totalizaram 69,4% (N = 52).

**Trecho do meio** - No levantamento florístico realizado no meio do rio Pindaíba foram encontradas 77 espécies, distribuídas em 36 famílias (Tabela 1). Foram registradas 85,7% (N = 66) de espécies zoocóricas, 11,7%

(N = 9) anemocóricas, 1,3% de autocóricas (N = 1) e uma espécie permaneceu sem identificação da síndrome de dispersão. O resultado do  $\chi^2$  mostrou que as proporções de zoocoria e anemocoria foram significativamente diferentes entre si ( $\chi^2 = 47,1013$ ; gl = 1;  $p = 6,741 \times 10^{-12}$ ).

Na área do meio do rio Pindaíba, as espécies anemocóricas apresentaram os seguintes tipos de diásporos: autogiro-rotativo, com 55,5% (N = 5), autogiro com 22,3% (N = 2) e planador e flutuante com 11,1% (N = 1) cada.

Entre as 77 espécies amostradas no trecho meio do rio foram encontrados 27 tipos diferentes de frutos, sendo os com maior ocorrência: drupas, que representaram 15% (N = 12); legume-nuculânio, 6,2% (N = 5); e núcula, 5% (N = 4). Os demais tipos de frutos representaram 73,8% (N = 59) do total.

**Trecho da foz** - Na foz do rio Pindaíba foram amostradas 80 espécies, distribuídas em 38 famílias (Tabela 1). Foram registradas 77,5% (N = 62) de espécies zoocóricas, 20% (N = 16) anemocóricas e apenas 2,5% (N = 2) autocóricas. O resultado do teste  $\chi^2$  (desconsiderando-se a barocoria e autocoria) indicou que as proporções de zoocoria e anemocoria eram significativamente diferentes ( $\chi^2 = 25,8049$ ; gl = 1;  $p = 3,777 \times 10^{-7}$ ).

Entre os diásporos anemocóricos, verificaram-se as seguintes proporções: autogiro em 42,1% (N = 8), planador em 31,6% (N = 6), autogiro-rotativo em 21% (N = 4) e helicóptero em 5,3% (N = 1) das espécies.

Foram encontrados 23 tipos de frutos, em que drupa esteve presente em 16,8% (N = 14), enquanto nuculânio, bacídeo e bacáceo, em apenas 5,9% (N = 5) das espécies amostradas. Todos os demais tipos de frutos ocorreram juntos em 44,1% (N = 37) das espécies.

**Tabela 1** - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas na nascente, meio e foz do Rio Pindaíba, MT, com seus respectivos tipos de fruto e síndromes de dispersão. Nas.- Nascente; Cáps. Loc.- Cápsula Loculicida; Cáps. Sep.- Cápsula Septifraga; Cáps. Mista - Cápsula Mista & \*- Observação pessoal; M. Mon.- Múltiplo Monocárpico; M. Cup.- Múltiplo Cupuliforme.

**Table 1** - Shrubs-tree species found at the source, middle zone and estuary of River Pindaíba, MT, with their respective fruit types and dispersal syndromes. - Nas. - Source, Cáps. Loc. - Loculicidal capsule, Caps. Sep. - Septifragal capsule; Caps. Mista - Mixed Capsule & \*- Personal observation; M. Mon. - Multiple Monocarpic M. Cup - Cupuliform Multiple.

Família / espécie	Dispersão	Local			Tipo de Fruto
		Nas.	Meio	Foz	
<b>ANACARDIACEAE</b>					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Zoocoria		X		Drupa

Continua...  
Continued...

**Tabela 1 – Cont.**  
**Table 1 – Cont.**

Família / espécie	Dispersão	Local			Tipo de Fruto
		Nas.	Meio	Foz	
<b>ANNONACEAE</b>					
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Zoocoria	X			Múltiplo Estrobiliforme
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart.	Zoocoria		X	X	Sincarpo
<i>Guatteria coriacea</i> R.E.Fr.	Zoocoria		X		Múltiplo
<i>Guatteria rigida</i> Ruiz.& Pav.	Zoocoria			X	Múltiplo livre
<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fr.	Zoocoria		X	X	Apocarpo
<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	Zoocoria				Apocarpo
<i>Xylopia aromatica</i> Lamb.	Zoocoria			X	Apocarpo
<i>Xylopia</i> sp.	Zoocoria		X		Apocarpo
<b>APOCYNACEAE</b>					
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Anemocoria	X			Múltiplo
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Anemocoria			X	Múltiplo
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Anemocoria	X			Múltiplo
<i>Aspidosperma</i> sp.	Anemocoria		X		Múltiplo
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes.	Zoocoria	X			Bacóide
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Sprunce.ex.Müll.Arg) Woodson	Anemocoria			X	Cáps.Loc.
<i>Forsteronia rufa</i> Mull Arg	Zoocoria			X	Folículo
<b>ARALIACEAE</b>					
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Seem) DC.Frodin.	Zoocoria	X			Nuculânio
<b>ARECACEAE</b>					
Arecaceae NI	Anemocoria	X			Aquênio
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Zoocoria		X	X	Drupa
<i>Attalea phalerata</i> Mart.ex.Spreng.	Zoocoria			X	Drupa
<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc.	Zoocoria	X			Drupa
<i>Syagrus</i> sp.1	Zoocoria	X			Drupa
<i>Syagrus</i> sp.2	Zoocoria	X			Drupa
<b>ASTERACEAE</b>					
<i>Eremanthus</i> cf. <i>goyazensis</i> (Gardner) Sch.Bip.	Anemocoria	X			Aquênio
<i>Eremanthus</i> sp.	Anemocoria	X			Aquênio
<b>BIGNONIACEAE</b>					
<i>Arrabidaea cinnamomea</i> (DC) Sandw.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Arrabidaea</i> sp.	Anemocoria			X	Cáps.Loc.
<i>Tabebuia aurea</i> Benth & Hook	Anemocoria		X		Cáps.Loc.
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	Anemocoria		X	X	Cáps.Loc.
<b>BURSERACEAE</b>					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl) Marchand.	Zoocoria			X	Filotrimídio
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.	Zoocoria		X	X	Filotrimídio
<i>Protium spruceanum</i> (Benth) Engl.	Zoocoria			X	Filotrimídio
<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.	Zoocoria		X	X	Filotrimídio
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>					
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart.&Zucc) Benth.&Hook.f.	Zoocoria	X			Drupa
<i>Couepia</i> sp.	Zoocoria		X		Drupa
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Zoocoria		X	X	Drupa
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.F.) Prance.	Zoocoria		X		Drupa
<i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch.	Zoocoria			X	Drupa
<i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch.	Zoocoria		X	X	Drupa

Continua...  
Continued...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

Família / espécie	Dispersão	Local			Tipo de Fruto
		Nas.	Meio	Foz	
<i>Licania humilis</i> Cham.&Schlecht.	Zoocoria	X			Drupa
<i>Licania minutiflora</i> (Sagot.) Frisch.	Zoocoria			X	Drupa
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Zoocoria		X	X	Drupa
<b>CLUSIACEAE</b>					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Zoocoria		X		Drupa
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Zoocoria		X		Bacóide
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Vismia</i> sp.	Zoocoria		X		Campomane-soído
<b>COMBRETACEAE</b>					
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler.	Zoocoria	X		X	Drupa
<b>CONNARACEAE</b>					
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Zoocoria	X			Folículo
<i>Rourea induta</i> Planch.	Zoocoria	X			Folículo
<b>COCHLOSPERMACEAE</b>					
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth.) Steud.	Anemocoria		X		Cáps.Mista.
<b>DICHAPETALACEAE</b>					
<i>Tapura amazonica</i> Poepp.	Zoocoria		X		Nuculânio
<b>DILLENIACEAE</b>					
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hill.	Zoocoria	X			Folículo
<i>Davilla nitida</i> (Vahl.) Kubitzki.	Zoocoria		X	X	Folículo
<b>EBENACEAE</b>					
<i>Diospyros xavantina</i> Sothers	Zoocoria		X	X	Campomanesoídeo
<b>ELAEOCARPACEAE</b>					
<i>Sloanea</i> cf. <i>guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Zoocoria			X	Cáps.Loc.
<i>Sloanea sinemariensis</i> Aublet.	Zoocoria		X		Cáps.Loc.
<i>Sloanea terniflora</i> (Sessé & Moc.ex.DC.) Standl.	Zoocoria		X		Cáps.Loc.
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>					
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hill.	Zoocoria	X			Drupa
<i>Erythroxylum</i> sp.1	Zoocoria		X		Drupa
<i>Erythroxylum</i> sp.2	Zoocoria		X		Drupa
<i>Erythroxylum</i> sp.3	Zoocoria		X		Drupa
<i>Erythroxylum</i> sp.4	Zoocoria		X		Drupa
<b>EUPHORBIACEAE</b>					
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke.	Zoocoria			X	Cáps.Sép.
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Zoocoria		X		Esquízocarpo
<i>Mabea pohliana</i> (Benth) Müll. Arg.	Zoocoria		X	X	Cáps.Loc.
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Zoocoria			X	Cáps.Loc.
<i>Sebastiania</i> cf. <i>brasiliensis</i> Spreng.	Zoocoria		X		Esquízocarpo
<b>FABACEAE</b>					
<i>Acosmium nitens</i> (Vogel) Yakovlev	Anemocoria		X	X	Legume Samarídeo
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan.	Anemocoria			X	Legume
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Anemocoria			X	Legume
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	Zoocoria	X			Drupa
<i>Andira</i> sp.	Zoocoria		X		Bacóide
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Anemocoria		X	X	Legume Samarídeo
<i>Bauhinia</i> cf. <i>cupulata</i> Benth.	Autocoria			X	Legume
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Anemocoria	X			Legume Samarídeo
<i>Copaiifera langsdorfii</i> Desf. L.	Zoocoria	X	X	X	Legume
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Zoocoria			X	Legume Nuculânio
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Zoocoria			X	Legume

Continua...

Continued...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

Família / espécie	Dispersão	Local			Tipo de Fruto
		Nas.	Meio	Foz	
<i>Hydrochorea corymbosa</i> (L.C.Rich.) Barneby & Grimes	Autocoria		X		Legume Nuculânio
<i>Hymenaea courbaril</i> Mart.ex.Hayne	Zoocoria			X	Legume Nuculânio
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart.ex.Hayne.	Zoocoria	X			Legume Nuculânio
<i>Inga disticha</i> Benth.	Zoocoria		X	X	Legume Nuculânio
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Zoocoria		X		Legume Nuculânio
<i>Inga</i> sp.	Zoocoria		X		Legume Nuculânio
<i>Machaerium amplum</i> Benth.	Anemocoria			X	Sâmara
<i>Machaerium floribundum</i> Benth.	Anemocoria			X	Sâmara
<i>Peltogyne conferiflora</i> (Mart.ex.Hayne.) Benth.	Autocoria	X		X	Legume
<i>Platypodium elegans</i> Vogel.	Zoocoria			X	Legume
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Anemocoria		X		Sâmara
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Anemocoria	X			Criptossâmara
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i> Benth.	Anemocoria	X			Criptossâmara
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke.	Anemocoria	X			Sâmara
<i>Zygia</i> sp.	Zoocoria			X	Legume
<b>FLACOURTIACEAE</b>					
<i>Homalium mattogrossense</i> (Aubl.) Oken.	Zoocoria		X	X	Núcula
<i>Homalium</i> sp.	Zoocoria		X		Núcula
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Zoocoria			X	Nuculânio
<b>CELASTRACEAE</b>					
<i>Salacia</i> sp.	Zoocoria		X		Bacáceo
<i>Peritassa laevigata</i> Hoffmanns. ex Liner.	Zoocoria		X		Bacáceo
<b>HUMIRIACEAE</b>					
<i>Humiriastrum</i> sp.	Zoocoria	X			Drupóide
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Zoocoria		X		Drupóide
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Zoocoria		X		Drupóide
<b>LAMIACEAE</b>					
<i>Vitex panshiniana</i> Moldenke	Zoocoria			X	Nuculânio
<b>LAURACEAE</b>					
<i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meissn.) Taub.ex.Mez.	Zoocoria	X			Bacáceo
<i>Ocotea</i> sp.	Zoocoria		X	X	Bacáceo
<b>LOGANIACEAE</b>					
<i>Antonia ovata</i> Pohl	Anemocoria	X			Cápsula Septicida
<i>Bonyunia antonifolia</i> Progel.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Strychnos guianensis</i> (Aubl) Mart.	Zoocoria			X	Bacóide
<i>Strychnos pseudoquina</i> St.-Hill.	Zoocoria	X			Bacóide Globoso
<b>LYTRACEAE</b>					
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl.	Anemocoria			X	Cálice
<b>MALPIGHIACEAE</b>					
<i>Banisteriopsis</i> cf. <i>pubipetala</i> . (A.Juss) Cuatrec.	Anemocoria		X	X	Samarídeo
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (L.) H.B.K.	Zoocoria	X			Nuculânio
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb	Zoocoria		X	X	Nuculânio
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	Zoocoria	X			Nuculânio
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Anemocoria	X			Samarídeo
<b>MALVACEAE</b>					
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schot & Endl.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Martius & Zuccarini)					

Continua...  
Continued...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

Família / espécie	Dispersão	Local			Tipo de Fruto
		Nas.	Meio	Foz	
<i>A. Robyns</i>					
<i>Guazuma tomentosa</i> Kunth.	Zoocoria			X	Cáps. Loc.
<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil. A. Juss. & Cambess.	Anemocoria			X	Cáps. Septicida
<b>MELASTOMATACEAE</b>					
<i>Chaetostoma</i> sp.	Anemocoria	X			Velatídio
<i>Henrietella ovata</i> Long.	Zoocoria	X			Bacídio
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	Anemocoria	X			Velatídio
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana.	Zoocoria	X			Bacídio
<i>Miconia holosericea</i> (L.) Sleumer.	Zoocoria			X	Bacídio
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.)D.Don.ex.DC.	Zoocoria			X	Bacídio
<i>Miconia</i> sp.	Zoocoria		X		Bacídio
<i>Mouriri apyranga</i> Sprunce.ex.Triana	Zoocoria		X	X	Bacídio
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Zoocoria	X			Bacídio
<b>MELIACEAE</b>					
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer.	Zoocoria		X	X	Cáps.Loc.
<b>MENISPERMACEAE</b>					
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith.	Zoocoria		X	X	Drupa
<i>Abuta sellowiana</i> Eicher.	Zoocoria		X		Hipocrepiforme
<b>MORACEAE</b>					
<i>Brosimum</i> sp.	Zoocoria		X		M. Mon.
<i>Ficus guianensis</i> Desv.ex.Ham.	Zoocoria			X	M. Cup.
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	Zoocoria		X		Núcula
<i>Sorocea guillemianiana</i> Gaudich.	Zoocoria		X	X	Núcula
<b>MYRISTICACEAE</b>					
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	Zoocoria		X	X	Folículo
<b>MYRSINACEAE</b>					
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	Zoocoria			X	Drupa
<b>MYRTACEAE</b>					
<i>Eugenia florida</i> DC.	Zoocoria		X		Bacóide
<i>Eugenia egensis</i> DC.	Zoocoria		X		Bacóide
<i>Eugenia</i> sp.	Zoocoria			X	Bacáceo
<i>Gomidesia</i> sp.	Zoocoria		X		Bacóide
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	Zoocoria			X	Bacáceo
<i>Myrcia camapuanensis</i> N.Silveira.	Zoocoria	X			Bacáceo
<i>Myrcia canescens</i> Berg.	Zoocoria	X			Bacáceo
<i>Myrcia deflexa</i> (Poir) DC.	Zoocoria			X	Bacáceo
<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth.) McVaugh.	Zoocoria			X	Bacáceo
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Zoocoria	X			Bacáceo
<i>Myrcia variabilis</i> Mart.ex.Benth.&Hook.f.	Zoocoria	X			Bacáceo
<i>Myrcia</i> sp.	Zoocoria	X	X		Bacáceo
<i>Psidium paraense</i> O.Berg.	Zoocoria		X		Solanídio
<b>NYCTAGINACEAE</b>					
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell.	Zoocoria	X			Núcula
<i>Neea theifera</i> Orsted.	Zoocoria	X			Núcula
<b>OCHNACEAE</b>					
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Zoocoria		X	X	Múltiplo Livre
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hill.) Baill.	Zoocoria	X			Múltiplo Livre
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Zoocoria	X			Múltiplo Livre
<b>OLACACEAE</b>					

Continua...  
Continued...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

Família / espécie	Dispersão	Local			Tipo de Fruto
		Nas.	Meio	Foz	
<i>Dulacia inopiflora</i> (Miers.) Kuntze.	–		X		–
<b>OPILIACEAE</b>					
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers. ex. Benth. & Hook.f.	Zoocoria	X		X	Drupa
<b>PENTAPHYLACACEAE</b>					
<i>Ternstroemia candolleana</i> Wawra.	Zoocoria		X		Globoso
<b>PROTEACEAE</b>					
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Anemocoria	X			Folículo
<b>RUBIACEAE</b>					
<i>Alibertia</i> sp.	Zoocoria	X	X		Bacóide
<i>Alibertia</i> sp.1	Zoocoria			X	Bacóide
<i>Alibertia</i> sp.2	Zoocoria			X	Bacóide
<i>Amaioua</i> sp.	Zoocoria		X		Anfissarcídeo
<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl.	Anemocoria	X			Cáps.Sep.
<i>Genipa americana</i> L.	Zoocoria			X	Anfissarsídeo
<i>Psychotria carthaginensis</i> Jacq.	Zoocoria			X	Nuculânio
<i>Psychotria</i> cf. <i>platypodiana</i> Müll. Arg.	Zoocoria		X		Nuculânio
<i>Psychotria</i> sp.	Zoocoria			X	Nuculânio
<i>Psychotria</i> sp.1	Zoocoria		X		Nuculânio
<i>Psychotria</i> sp.2	Zoocoria		X		Nuculânio
<i>Rhandia</i> cf. <i>armata</i> (Sw.) DC.	Zoocoria		X		Bacóide
<b>SAPINDACEAE</b>					
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Zoocoria		X		Cáps.Loc.
<i>Serjania</i> sp.	Anemocoria			X	Sâmara
<b>SAPOTACEAE</b>					
<i>Micropholis gardneriana</i> (DC.) Pierre.	Zoocoria		X		Bacóide
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre.	Zoocoria	X		X	Bacóide
<i>Pouteria macrophylla</i> (Mart.) Bacheni.	Zoocoria		X	X	Bacóide
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Zoocoria	X			Bacóide
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radalk.	Zoocoria	X			Bacóide
<i>Pouteria</i> sp.	Zoocoria			X	Bacóide
<b>SIMAROUBACEAE</b>					
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Zoocoria			X	Múltiplo
<b>SIPARUNACEAE</b>					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Zoocoria			X	M. Cup.
Sess & Mart.	Zoocoria	X			Drupa
<b>VELLOZIACEAE</b>					
<i>Vellozia</i> cf. <i>flavicans</i> Mart.ex.Schut.f.	Anemocoria	X			Cápsula
<b>VOCHYSIACEAE</b>					
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hill.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Vochysia divergens</i> Pohl.	Anemocoria		X	X	Cáps.Loc.
<i>Vochysia gardneri</i> Mart.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.
<i>Vochysia hankeana</i> Mart.	Anemocoria			X	Cáps.Loc.
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Anemocoria	X			Cáps.Loc.

Continua...  
Continued...



#### 4. DISCUSSÃO

**Trecho da nascente** - Em áreas abertas, em geral, espera-se encontrar maior número de espécies anemocóricas (OLIVEIRA e MOREIRA, 1992). Neste estudo, embora a nascente do rio Pindaíba seja caracterizada como um Cerrado Rupestre, portanto uma fitofisionomia savânica (RIBEIRO e WALTER, 1998), não houve diferença significativa entre as proporções de espécies zoocóricas e anemocóricas.

Alguns autores acreditam que a anemocoria é a síndrome mais importante em ambientes abertos (FENNER, 1985; OLIVEIRA e MOREIRA, 1992) até porque um dossel fechado diminui consideravelmente a ação do vento. No entanto, as proporções similares de anemocoria e zoocoria na nascente do rio Pindaíba possivelmente são explicadas pela proximidade da área estudada com manchas de vereda e mata de galeria; ambientes reconhecidamente tidos como refúgio, abrigo e fonte de alimento para a fauna (VAN DER PIJL, 1982; MARINHO FILHO e GASTAL, 2000), o que pode ter influenciado a composição das espécies amostradas.

Martins et al. (2004), em áreas de Cerrado *stricto sensu* em Itirapina, SP, encontraram maior proporção de espécies zoocóricas (58,6%) do que de anemocóricas (28,6%), enquanto as espécies autocóricas também apresentaram as menores proporções (12,8%). Já Vieira et al. (2002), estudando áreas de Cerrado *stricto sensu* no Brasil central e áreas de savanas amazônicas, relataram que a zoocoria ocorreu com maior frequência tanto no Cerrado quanto nas áreas de savanas amazônicas estudadas, com proporções entre 51,1 e 68,3% de espécies zoocóricas, contra 26,7 a 46,7% de espécies anemocóricas, respectivamente. Os resultados aqui encontrados indicam a importância da zoocoria para essa área. Uma das hipóteses para explicar as vantagens da dispersão por animais é a da colonização e dispersão dirigida, ou seja, a zoocoria permite a dispersão de sementes maiores e, ao mesmo tempo, é mais direcionada do que a anemocoria (HOWE e SMALLWOOD, 1982).

Cabe, contudo destacar que as proporções similares de anemocoria e zoocoria nesse trecho do rio mostram que ambas as síndromes são importantes na manutenção das populações de plantas, e a anemocoria possibilita deposição mais aleatória de grande quantidade de propágulos. Além disso, a anemocoria envolve pouco

investimento energético por parte da planta-mãe na formação dos propágulos, não dependendo, portanto, de animais dispersores (VAN DER PIJL, 1982). No entanto, ainda não está claro até que ponto a quantidade de sementes dispersas pelo vento compensa a perda de exatidão e direcionamento conseguidos com outros mecanismos de dispersão, como a zoocoria, por exemplo (VAN DER PIJL, 1982; HOWE e SMALLWOOD, 1982).

O tipo de fruto mais frequente na nascente foi cápsula loculicida, o qual é seco e deiscente, de acordo com Barroso et al. (1999). Uma vez que a dispersão de sementes geralmente está relacionada a melhores condições ambientais para a liberação dos diásporos e estabelecimento das plântulas (VAN DER PIJL, 1982), a maioria das espécies anemocóricas e autocóricas possuem frutos secos, deiscentes, que frutificam na estação seca (VAN DER PIJL, 1982).

**Meio e Foz** - Na mata ciliar do meio foram encontrados 85,7% de espécies zoocóricas e apenas 11,7% de anemocóricas, enquanto na mata ciliar da foz 77,5% das espécies eram zoocóricas, 20% anemocóricas e 2,5% autocóricas. Como esperado, as proporções de zoocoria nas matas ciliares do meio e da foz são significativamente diferentes das proporções de anemocoria.

Esees resultados são semelhantes aos encontrados por Meira Neto et al. (2003) em mata de galeria no Município de Viçosa, MG. Os referidos autores constataram que 12,5% eram anemocóricas, e as demais (87,5%) eram endozoocóricas, revelando um padrão similar ao encontrado neste estudo.

Em uma compilação de dados entre 19 matas de galeria do Distrito Federal, Pinheiro e Ribeiro (2001) também observaram que o número de espécies dispersas por animais é superior em todas as áreas comparadas, tendo como resultado geral 72% de zoocoria, 24% de anemocoria e apenas 3 e 1% de espécies autocóricas e barocóricas, respectivamente.

Resultados semelhantes também foram observados em outras formações vegetais, como em uma Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, onde 84,4% das espécies eram zoocóricas (MIKICH e SILVA, 2001), bem como em uma floresta de brejo na região de Campinas, SP, onde foram registradas 57% de espécies zoocóricas, 27% de anemocóricas e 16% de autocóricas (SPINA et al., 2001). Talora e Morellato (2000) encontraram 89% de espécies zoocóricas e apenas 10% de anemocóricas em uma área de floresta no Parque Estadual da Serra do Mar, em São Paulo.

Formações florestais, como as matas ciliares que ocorrem em manchas mais ou menos isoladas em locais com maior disponibilidade de água e, ou, protegidas do fogo (RIBEIRO e WALTER, 2001), permitem a manutenção de uma fauna característica, que busca refúgio, alimento e água (MARINHO-FILHO e GASTAL, 2000), o que favorece a zoocoria nesses ambientes.

Em ambientes florestais, a cobertura arbórea dificulta a ação do vento, o que acaba limitando a dispersão de espécies anemocóricas no sub-bosque (OLIVEIRA e MOREIRA, 1992), tanto que em florestas tropicais a anemocoria está associada a árvores emergentes e lianas (OLIVEIRA e MOREIRA, 1992). Assim, o estabelecimento de indivíduos nessas condições requer sementes maiores e com grande quantidade de material de reserva (VAN DER PIJL, 1982). Nesse caso, em ambientes florestais, frutos com sementes grandes podem favorecer a capacidade de sobrevivência das plântulas em condições de baixa luminosidade e alta competição por recursos (PRIMACK, 1987; BUEN e ORNELAS, 2001), mas também apresentam maior gasto de energia e, conseqüentemente, dependem mais dos agentes dispersores (zoocoria).

Os resultados encontrados no meio e foz do rio Pindaíba mostram que o tipo de fruto mais frequente foi drupa. De acordo com Barroso et al. (1999), esse tipo de fruto está relacionado a um epicarpo e mesocarpo com consistência carnosa e com um só pirênio no seu interior. Pinheiro e Ribeiro (2001) consideraram que há relação entre a morfologia dos frutos e a guilda de frugívoros que utiliza esse recurso, indicando que a variedade de tipos de frutos encontrada na mesma síndrome reflete a riqueza de estratégias utilizadas pelas plantas para atrair os dispersores.

A hipótese levantada neste estudo foi que, em áreas abertas (nascente), a proporção de espécies anemocóricas em relação às zoocóricas seria maior do que em ambientes fechados (meio e foz), onde predominaria a zoocoria. No entanto, não houve diferença significativa nas proporções de espécies anemocóricas e zoocóricas na nascente, o que pode ser atribuído ao fato de que, mesmo se tratando de área de Cerrado, a proximidade de matas ciliares possibilitou a ocorrência de espécies com dispersão zoocórica. Nos trechos meio e foz, as proporções de zoocoria foram maiores. Esse padrão parece ser comum em regiões tropicais, ou seja, há convergência entre as áreas para uma estrutura com alta proporção de zoocoria, proporções intermediárias de anemocoria e baixa ou nenhuma de autocoria e barocoria (PINHEIRO e RIBEIRO, 2001).

## 5. REFERÊNCIAS

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP II. - APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.141, p.399-436, 2003.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- BEASLEY, C. R. **Bioestatística usando R**. Universidade Federal do Pará. 2004. Disponível em: <http://www.rproject.org/other-docs.html>.
- BUEN, L. L.; ORNELAS, J. F. Seed dispersal of the *Psittacanthus schiedeana* by birds in central Vera Cruz, México. **Biotropica**, v.33, n.3, p.487-494, 2001.
- FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman and Hall, 1985.
- GOTTSBERGER, G.; SILLBERBAUER-GOTTSBERGER, I. Dispersal and distribution in the Cerrado vegetation of Brazil. **Sonderband des Natuwissenschaftlichen Vereins in Hamburg**, v.7, p.315-352, 1983.
- GRAHAM, C. H. et al. Seed dispersal effectiveness by two bulbuls on *Masea lanceolata*, an African montane forest tree. **Biotropica**, v.27, n.4, p.479-486, 1995.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.13, p.201-228, 1982.
- IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Classificação fitogeográfica das florestas do Alto Rio Xingu. **Acta Amazônica**, v.38, n.3, p.387-402, 2008.
- MARINHO FILHO, J.; GASTAL, M. L. Mamíferos da matas ciliares do Brasil Central. In: RODRIGUES, R. R. (Org.), **Matas ciliares: estado atual do conhecimento**. São Paulo: FAPESP, 2000. p.209-221.
- MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro-Oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.15, n.1, p.89-113, 2001.

- MARTINS, F. Q. et al. Síndromes de dispersão no componente arbustivo-arbóreo em fragmentos de cerrado, no município de Itirapina, São Paulo. In: SANTOS, F. A. M.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. (Orgs.). **Relatórios de projetos desenvolvidos na disciplina NE211 – Ecologia de campo II – do Programa de Pós-graduação em Ecologia, IB, UNICAMP**. Campinas: UNICAMP, 2004.
- MEIRA NETO J. A. A. et al. Origem, sucessão e estrutura de uma floresta de galeria periodicamente alagada em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.27, n.4, p.561-574, 2003.
- OLIVEIRA P. E. A. M.; MOREIRA, A. G. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília - DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.15, n.2, p.163-174, 1992.
- PETERNELLI, E. F.; DELLALUCIA, T. M. C.; MARTINS, S. V. Espécies de formigas que interagem com as sementes de *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae). **Revista Árvore**, v.28, n.5, p.733-738, 2004.
- PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J. R. Síndromes de dispersão de sementes em matas de galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília: Embrapa, 2001. p.335-361.
- PRIMACK, R. B. Relationships among flowers, fruits, and seeds. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.18, p.409-430, 1987.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília: Embrapa, 1998. p.89-152.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. T. M. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2001. p.29-45.
- SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; LEITÃO-FILHO, H. F. Floração, frutificação e síndrome de dispersão de uma comunidade de Floresta de Brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botanica Brasileira**, v.15, n.3, p.349-368, 2001.
- TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.1, p.13-26, 2000.
- VIEIRA, D. L. M. et al. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em Cerrado *Sensu Stricto* do Brasil Central e Savanas Amazônicas. **Revista Brasileira de Botânica**, v.5, n.2, p.215-220, 2002.
- VIEIRA, S. **Bioestatística: tópicos avançados**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- van der PIJL L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3.ed. New York: Springer Verlag, 1982.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- ZILMER, T. A.; VARELLA, R. F.; ROSSETE, A. N. Avaliação de algumas características físico-químicas das águas do ribeirão Salgadinho, Nova Xavantina, MT. **Holos Environment**, v.7, n.2., p/126-138, 2007.

