

Florística e síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil¹

Maristela Yuka Zama^{2,4}, Yves Rafael Bovolenta³, Eloísa de Souza Carvalho³, Diego Resende Rodrigues³, Carla Gomes de Araujo², Maria Aparecida da Fonseca Sorace² e Diego Gimenes Luz²

Recebido: 17.08.2011; aceito: 18.07.2012

ABSTRACT - (Floristic composition and diaspore dispersal syndromes of shrubs and tree species in Parque Estadual Mata São Francisco, Paraná State, Brazil). The present study aimed to describe the floristics and strategies of propagule dispersal, as well as the types of fruits from woody species in a semi-deciduous forest fragment, at Parque Estadual Mata São Francisco, which had suffered selective logging and became a conservation area in 1994. The survey was conducted monthly from October/2007 to July/2009 considering shrubs and woody individuals with DBH \geq 5 cm, resulting in the identification of 99 species and 77 genera distributed in 36 botanical families among the dispersion syndromes, zoochory was the most frequent, represented by 64% of the species, followed by anemochory (23%), and autocory (13%). The most abundant fruit was the capsule type. Comparisons with a previous study made in the same area, highlighted an increase of richness, high turnover of species and higher proportion of dispersed animal species, suggesting a successional advancement of this fragment.

Key words: Atlantic Forest, semi-deciduous seasonal forest, southern Brazil, zoochorics species

RESUMO - (Florística e síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil). O presente estudo teve por objetivos descrever a florística e as estratégias de dispersão de propágulos, assim como os tipos de frutos das espécies arbustivo-arbóreas em um fragmento de Floresta Estacional, no Parque Estadual Mata São Francisco, onde ocorreu extração seletiva de madeira até se tornar Unidade de Conservação em 1994. O levantamento florístico foi realizado durante os meses de outubro/2007 a julho/2009, considerando os indivíduos arbustivos e arbóreos com DAP \geq 5 cm, resultando na identificação de 99 espécies e 77 gêneros, distribuídos em 36 famílias botânicas. A síndrome de dispersão mais frequente foi a zoocoria com 64% das espécies, seguida pela anemocoria (23%), e autocoria (13%); e o fruto mais abundante foi do tipo cápsula. As comparações com estudo anterior desenvolvido na área, ressaltaram o aumento na riqueza, grande substituição de espécies e maior proporção de espécies zoocóricas, sugerindo o avanço sucessional desse fragmento.

Palavras-chave: espécies zoocóricas, floresta estacional semidecidual, Mata Atlântica, sul do Brasil

Introdução

A Mata Atlântica é considerada um dos biomas mais ricos em biodiversidade do planeta e também um dos mais ameaçados de extinção (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008), ocupando 17 Estados brasileiros além de áreas na Argentina e no Paraguai (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008). Estima-se que sua área original foi reduzida para cerca de 11,4 a 16% em remanescentes fragmentados, dos quais 80% apresentam áreas menores que 50 ha (Ribeiro *et al.* 2009).

Esse bioma possui no Estado do Paraná três grandes classes de formações florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual (Veloso *et al.* 1991). A Floresta Estacional Semidecidual possui fisionomia marcada pela estacionalidade e semidecidualidade foliar (Veloso *et al.* 1991, Mikich & Silva 2001) e encontra-se em área de dupla estacionalidade, ou seja, uma estação de clima tropical com chuvas intensas no verão e outra subtropical, com ausência de período seco (Veloso *et al.* 1991). No Paraná, essa formação florestal ocorre no oeste, noroeste e norte

1. Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da Primeira Autora

2. Universidade Estadual do Norte do Paraná, Departamento de Biotecnologia, 86360-000 Bandeirantes, PR, Brasil

3. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, 86051-990 Londrina, PR, Brasil

4. Autor para correspondência: maristela_zama@hotmail.com

do Estado, em grande parte coincidindo com a região de ocorrência da popular “terra roxa”, solo de origem basáltica com alta fertilidade (Mikich & Silva 2001).

A Floresta Estacional Semidecidual é considerada a segunda formação com maior número de espécies listadas em trabalhos de fitossociologia, tendo sido registrados 272 taxa (Isernhagen 2003). Segundo Campassi (2006), o ecossistema apresenta composição florística intermediária entre a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional Decidual, sendo que a primeira possui maior proporção de dispersão zoocórica, com frutos mais vistosos, enquanto a segunda, maior dispersão abiótica, devido à característica vegetacional apresentada.

Um estudo fitossociológico realizado entre 1994 e 1995 apontou grande diversidade de espécies arbóreas na Floresta Estacional Semidecidual do Parque Estadual Mata São Francisco (PEMSF). O fragmento sofreu exploração de madeira, e a partir de 1994, tornou-se unidade de proteção integral, sendo atualmente a maior Unidade de Conservação do norte do Paraná, cuja importância é relevante tanto para a preservação de espécies e educação ambiental, quanto para a pesquisa científica (Tomé *et al.* 1999). Porém, além da composição florística também é necessário conhecer alguns aspectos ecológicos, como a dispersão de sementes das espécies que ocupam os remanescentes florestais. Tal abordagem é importante para compreender o funcionamento dessas florestas e seu processo de regeneração, sendo a dispersão o meio para controlar e manter a diversidade biológica e pré-requisito para a continuidade dos ecossistemas (Mikich & Silva 2001).

O padrão de dispersão de sementes não só determina a área potencial de recrutamento das plantas, mas também serve como base para os processos subsequentes, tais como a competição, predação e reprodução (Nathan & Muller-Landau 2000). A dispersão também afeta o fluxo de genes e, portanto, influencia a estrutura genética dentro e entre populações (Ouborg *et al.* 1999). A estrutura, morfologia, entre outras características apresentadas pelo fruto, permite que as plantas sejam dispersas com maior facilidade por seu determinado agente dispersor (Van der Pijl 1982). O conjunto dessas características ajuda a determinar a síndrome de dispersão das espécies (Howe & Smallwood 1982).

O conhecimento florístico das florestas tropicais e o estudo de interações ecológicas como a dispersão de sementes constitui importante ferramenta para a conservação ajudando a compreender a estrutura

e a dinâmica das comunidades e o seu processo de regeneração (Howe & Smallwood 1982, Kinoshita *et al.* 2006). Nesse contexto, os objetivos do presente estudo foram analisar a composição florística, investigar a ocorrência e a distribuição das síndromes de dispersão de frutos ou sementes, assim como os tipos de frutos das espécies arbustivo-arbóreas encontrados no Parque Estadual Mata São Francisco e relacioná-los com o levantamento florístico realizado por Tomé *et al.* (1999) no mesmo fragmento, para se ter uma avaliação do processo sucessional nesse período.

Material e métodos

Área de estudo - O Parque Estadual Mata São Francisco (PEMSF), criado pelo Decreto-Lei nº 4333 de 05 de dezembro de 1994, localiza-se no norte do Estado do Paraná, entre os municípios de Santa Mariana e Cornélio Procópio, latitude 23°09'55"S e longitude 50°33'93"W (centro do fragmento) (Tomé *et al.* 1999) e apresenta área de 832,58 hectares, classificada como Floresta Estacional Semidecidual. Atualmente o remanescente é cercado por culturas vegetais, principalmente de grãos, e até se tornar Unidade de Conservação, ocorreu a retirada desordenada de madeira, palmito e queimadas, a qual possivelmente resultou no excesso de trepadeiras e bambus (Tomé & Vilhena 1996).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948), caracteriza-se como Cfa, com precipitação média entre 1.200 a 1.400 mm distribuídos irregularmente durante o ano (IAPAR 2000), temperatura média superior a 10° C e altitude de aproximadamente 520 m (Tomé *et al.* 1999). As unidades de solo predominantes são Latossolo Vermelho eutroférico e Nitossolo Vermelho eutroférico, com inclusões de Chernossolos e Gleissolos, todos considerados solos de alta fertilidade (Santos 1999).

Metodologia - O estudo foi realizado no período de outubro de 2007 a julho de 2009, no qual empregou-se o método de parcelas quadradas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), as quais mediam 20 m × 20 m e distanciavam-se em 200 m, dispostas em duas transecções contíguas no fragmento, distantes a cada 500 m no sentido norte-sul totalizando 21 parcelas com 0,840 ha de área amostrada. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreas com diâmetro a 1,30 m de altura do solo ≥ 5 cm. Os indivíduos encontrados em fase de frutificação, não

inclusos dentro das parcelas, também foram incluídos nas avaliações, com a finalidade de amostrar o maior número de espécies arbustivo-arbóreas e aumentar a confiabilidade dos resultados da pesquisa.

O material botânico coletado foi herborizado e incorporado no acervo do herbário da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *campus* Luiz Meneghel (CBT). As espécies foram classificadas pelo sistema APG III (2009). A identificação botânica foi realizada por meio de consultas ao herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), bibliografias especializadas e consultas a especialistas.

A classificação dos frutos foi baseada nas características apresentadas: baga ou drupa quando apresentaram pericarpo carnoso; pericarpo seco deiscente - que se abre quando maduro: folículo, legume, cápsula e síliqua; pericarpo seco indeiscente - que não se abre quando maduro: aquênio, cariopse e sâmara (Ferri 1983).

As espécies foram classificadas segundo a síndrome de dispersão de acordo com Van der Pijl (1982) em três categorias: anemocóricas, zoocóricas e autocóricas.

Resultados

Foram amostradas 99 espécies nativas, pertencentes a 77 gêneros de 36 famílias botânicas (tabela 1). Quanto ao mecanismo de dispersão, as espécies foram classificadas em zoocóricas (64%), seguidas por anemocóricas (23%) e autocóricas (13%) (figura 1).

Segundo os caracteres morfológicos dos frutos, das 99 espécies 30 (30%) foram classificadas como cápsula, 27 (28%) drupa, 19 (19%) baga, 11 (11%) legume, seis (6%) sâmara, dois (2%) folículo, dois (2%) aquênio e dois (2%) pseudofruto (figura 2).

As famílias com maior número de representantes no atual estudo foram Fabaceae (Leguminosae) subfamília Faboideae e Meliaceae, com oito e sete espécies respectivamente, sendo que a primeira apresentou frutos dos tipos sâmara e legume, enquanto a segunda tem a cápsula como fruto característico. As famílias com maior número de espécies zoocóricas foram Myrtaceae e Meliaceae (seis espécies cada).

Discussão

O total de espécies identificadas acompanha os resultados encontrados nos levantamentos realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais

da região norte do Estado do Paraná, observados em Soares-Silva & Barroso (1992) com 100 espécies amostradas, Soares-Silva *et al.* (1992) com 104 espécies, 92 espécies por Dolibaina *et al.* (1993) e 93 espécies por Costa *et al.* (2011), demonstrando uma riqueza expressiva de espécies.

No estudo realizado por Tomé *et al.* (1999) no PEMSF foram identificadas 36 famílias botânicas, abrangendo 85 espécies, sendo que dessas, cinco espécies não foram identificadas, uma não representa um gênero botânico reconhecido (*Guaca* sp.), sete foram identificadas até o nível de família, 16 até gênero e 56 espécies. No presente estudo, apesar de um menor esforço amostral em comparação com o inventário de Tomé *et al.* (1999), foi encontrada uma maior riqueza de espécies arbustivo-arbóreas. Das 99 espécies amostradas 34 não haviam sido registradas no fragmento (tabela 1).

Tomé *et al.* (1999) encontraram 13 espécies que não foram encontradas neste estudo: *Phytolacca dioica* L., *Qualea* sp., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Machura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud, *Bastardiopsis densiflora* (Hook. & Arn.) Hassl., *Myroxylon peruiferum* L. f, *Diatenopteryx* sp., *Allophylus* sp., *Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss., *Annona cacans* Warm., *Cordia ecalyculata* Vell., *Prockia crucis* P. Browne ex L., e *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs. Dentre essas espécies, nove são consideradas características de estágios iniciais de sucessão (pioneira ou secundária inicial) em estudos realizados em áreas de Floresta Estacional Semidecidual (Fonseca & Rodrigues 2000, Silva & Soares-Silva 2000, Aquino & Barbosa 2009), pela classificação de Budowski (1965).

Somando-se os resultados de Tomé *et al.* (1999) com os resultados atuais tem-se o total de 113 espécies arbustivo-arbóreas nativas encontradas nesse fragmento. As comparações entre o presente estudo e o estudo de Tomé *et al.* (1999) no PEMSF caracterizam um aumento na riqueza e substituição de espécies, que segundo Gandolfi (2000) sugere o processo de sucessão ecológica e consequente ampliação da complexidade do ecossistema. Os resultados podem estar relacionados com o histórico de exploração do fragmento, uma vez que o primeiro estudo foi realizado em 1994 e 1995 (Tomé *et al.* 1999), período imediatamente após a área ser transformada em unidade de proteção integral, e o presente estudo foi realizado cerca de 14 anos após cessar a extração seletiva de madeira.

Tabela 1. Florística do Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil, com a listagem das famílias botânicas, nomes científicos e nomes populares das espécies. Síndromes de dispersão (SD): Anemocoria (ane); Autocoria (aut); Zoocoria (zoo). Tipos de fruto (TF): Aquênio (A); Baga (B); Cápsula (C); Drupa (D); Folículo (F); Legume (L); Pseudofruto (P); Sâmara (S). Grupo ecológico (GE): Pioneira (P); Secundária inicial (S); Secundária tardia (T); Clímax (C). Número de registro no herbário (No. CBT). *espécies encontradas apenas no estudo atual.

Table 1. Floristic composition of Parque Estadual Mata São Francisco, Paraná State, Brazil, with botanical family names, scientific names, and popular names. Dispersal syndrome (SD): Anemochory (ane); Autochory (aut); Zoochory (zoo); Fruit type (TF): Achene (A); Berry (B); Capsule (C); Drupe (D); Follicle (F); Legumen (L); Pseudo fruit (P); Samara (S); Ecological classification (GE): Pioneer (P); Initial secondary (I); Late secondary (T); Climax (C). Herbarium registration number (No. CBT). *species found only in the current study.

Família/ Nome científico	Nome popular	SD	TF	GE	No. CBT
Acanthaceae	-	-	-	-	-
<i>Justicia brasiliana</i> Roth.*	justicia	aut	C	I	3700
Anacardiaceae	-	-	-	-	-
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guarita	ane	B	T	3701
Annonaceae	-	-	-	-	-
<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	araticum-da-mata	zoo	B	I	3702
Apocynaceae	-	-	-	-	-
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	ane	F	T	3703
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll. Arg.	casca-d'anta	zoo	B	T	3704
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.*	leiteiro	zoo	C	P	3705
Araliaceae	-	-	-	-	-
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	mandioqueiro	zoo	D	I	3706
Arecaceae	-	-	-	-	-
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmiteiro	zoo	D	C	3707
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	jerivá	zoo	D	T	3708
Bignoniaceae	-	-	-	-	-
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	jacarandá	ane	C	I	3709
Boraginaceae	-	-	-	-	-
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex Steud.	louro-pardo	ane	D	T	3710
Cannabaceae	-	-	-	-	-
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sargent*	esporão-de-galo	zoo	D	P	3711
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	zoo	D	P	3712
Cardiopteridaceae	-	-	-	-	-
<i>Citronella</i> sp.*	citronela	zoo	B	T	3713
Caricaceae	-	-	-	-	-
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	jaracatiá	zoo	B	T	3714
Euphorbiaceae	-	-	-	-	-
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.*	laranjeira-do-mato	aut	C	C	3715
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	folha-de-bolo	zoo	C	I	3716
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá	zoo	C	I	3717
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	aut	C	I	3718
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	leiteiro-da-folha-fina	aut	C	I	3719
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees.) I. M. Johnston	guacá	aut	C	T	3720
Fabaceae	-	-	-	-	-
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim-de-campinas	zoo	D	C	3721

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/ Nome científico	Nome popular	SD	TF	GE	No. CBT
<i>Bauhinia forficata</i> Link*	pata-de-vaca	aut	L	I	3722
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin. ex Benth.	araribá	ane	S	I	3723
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) H.	feijão-crú	ane	L	I/T	3724
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	embira-de-sapo	ane	F	I	3725
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Mart. Ex Benth.*	timbó	ane	L	T	3726
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	sapuvinha	ane	S	I/T	3727
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	mau-vizinho	ane	S	I/T	3728
<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allem.	óleo-pardo	ane	S	T	3729
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms*	olho-de-cabra	zoo	L	C	3730
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	zoo	L	I	3731
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	aut	L	T	3732
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timburi	zoo	L	T	3733
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-de-folha-lisa	zoo	L	I	3734
<i>Inga striata</i> Benth.	ingá-de-folha-peluda	zoo	L	T	3735
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan*	angico-vermelho	aut	L	T	3736
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	pau-jacaré	aut	L	I	3737
Lamiaceae	-	-	-	-	-
<i>Aegiphila mediterrânea</i> Vell.*	tamanqueira	zoo	D	I	3738
Lauraceae	-	-	-	-	-
<i>Ocotea elegans</i> Mez	canela-sassafras-do campo	zoo	D	I	3739
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	canela-sebo	zoo	D	T	3740
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr	canela-de-veado	zoo	D	C	3741
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canelinha	zoo	D	T	3742
Malvaceae	-	-	-	-	-
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	embiruçu	ane	C	T	3743
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	paineira	ane	C	T	3744
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.*	mutambo	ane	C	I	3745
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	algodoeiro	ane	C	I	3746
Malpighiaceae	-	-	-	-	-
<i>Bunchosia pallescens</i> Scottsb.*	-	zoo	B	T	3747
Melastomataceae	-	-	-	-	-
<i>Miconia</i> sp. 1*	-	zoo	B	-	3748
<i>Miconia</i> sp. 2*	-	zoo	B	-	3749
<i>Miconia</i> sp. 3*	-	zoo	B	-	3750
Meliaceae	-	-	-	-	-
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	zoo	C	I	3751
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	ane	C	T	3752
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl*	marinheiro-do-brejo	zoo	C	C	3753
<i>Trichillia elegans</i> A. Juss.	catiguazinho	zoo	C	C	3754
<i>Trichillia catigua</i> A. Juss.	catiguá	zoo	C	C	3755
<i>Trichillia casaretti</i> C. DC.*	baga-de-morcego	zoo	C	C	3756
<i>Trichillia pallida</i> Sw.	catiguá	zoo	C	C	3758
Monimiaceae	-	-	-	-	-
<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.*	-	zoo	B	T	3758

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/ Nome científico	Nome popular	SD	TF	GE	No. CBT
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.*	pimenteira	zoo	D	C	3759
Moraceae	-	-	-	-	-
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat.	figueira	zoo	P	I	3760
<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira- mata-pau	zoo	P	I	3761
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Boer	falsa-espinaheira-santa	zoo	B	C	3762
Myrsinaceae	-	-	-	-	-
<i>Myrsine loefgrenii</i> (Mez) Otegui*	-	zoo	D	-	3763
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	zoo	D	I	3764
Myrtaceae	-	-	-	-	-
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	guabiroba	zoo	B	T	3764
<i>Eugenia neoverrucosa</i> (Legr.) Sobral*	-	zoo	D	C	3765
<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand*	-	zoo	D	T	3766
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	zoo	D	T	3768
Myrtaceae sp. 1*	-	zoo	D	-	3769
Myrtaceae sp. 2	jabuticaba	zoo	D	-	3770
Nyctaginaceae	-	-	-	-	-
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl.*	maria-mole	ane	A	T	3771
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	roseira	ane	A	T	3772
Phytolaccaceae	-	-	-	-	-
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	pau-d'alho	ane	S	T	3773
Picramniaceae	-	-	-	-	-
<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	camboitá	zoo	D	C	3774
Piperaceae	-	-	-	-	-
<i>Piper</i> sp.	-	zoo	B	T	3775
Rhamnaceae	-	-	-	-	-
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	sobrasil	aut	C	I	3776
Rosaceae	-	-	-	-	-
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	zoo	D	I	3777
Rubiaceae	-	-	-	-	-
<i>Alseis floribunda</i> Schott. *	quina-de-são-paulo	ane	C	I	3778
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.*	café-do-mato	zoo	D	T	3779
Rutaceae	-	-	-	-	-
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	ane	S	T	3780
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.*	pau-de-cotia	aut	C	T	3781
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	carrapateira	aut	C	I	3782
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	jaborandi	aut	C	C	3783
<i>Zanthoxylum</i> sp.*	mamica	zoo	C	T	3784
Salicaceae	-	-	-	-	-
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-esperto	ane	C	T	3785
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.*	guaçatonga	zoo	C	I	3786
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer*	espinho-de-judeu	zoo	B	I	3787
Sapindaceae	-	-	-	-	-
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	camboatã	zoo	C	T	3788
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. *	camboatã	zoo	C	T	3789
Sapotaceae	-	-	-	-	-
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	guatambú	zoo	B	T	3790

continua

Tabela 1 (continuação)

Família/ Nome científico	Nome popular	SD	TF	GE	No. CBT
Solanaceae	-	-	-	-	-
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	coerana	zoo	B	I	3791
<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.*	coerana-de-flor-verde	zoo	B	P	3792
<i>Solanum campaniforme</i> Roem. & Schult.	-	zoo	B	P	3793
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumeiro	zoo	B	P	3794
Urticaceae	-	-	-	-	-
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlge*	embaúba-vermelha	zoo	D	P	3795
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	embaúba-branca	zoo	D	P	3796
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.*	urtiga-mansa	zoo	D	P	3797
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud. ex Wedd.	urtiga	zoo	D	P	3798

Dentre as espécies arbustivo-arbóreas identificadas, sete espécies de cinco famílias fazem parte da Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (Hatschbach & Ziller 1995): *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg., *Astronium graveolens* Jacq., *Balfourodendron riedellianum* (Engl.) Engl., *Casearia gossypiosperma* Briq., *Centrolobium tomentosum* Benth., *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl. e *Myrocarpus frondosus* Allemao. Esses resultados expõem a relevância do fragmento para a conservação da biodiversidade, reforçando a importância ecológica da região, apesar do histórico de exploração. Foram encontradas também espécies arbóreas exóticas como limoeiro (*Citrus* sp.) e santa bárbara (*Melia azedarach* L.), espécies características de locais perturbados.

Comparando o estudo anterior com o presente levantamento foi observada a mesma sequência de abundâncias das síndromes de dispersão, com maior proporção de espécies zoocóricas no estudo presente (figura 2). Em Tomé *et al.* (1999) 44% das espécies encontradas eram zoocóricas (64% no presente estudo), 27% anemocóricas, 13% autocóricas e 16% não identificadas. Os dados de ambos os estudos estão de acordo com a predição de que a maioria das espécies tropicais apresenta síndrome de dispersão zoocórica (Silva & Soares-Silva 2000). Esse aumento no número das espécies zoocóricas de acordo com o tempo, embasada pela ideia de que os ambientes de estádios sucessionais intermediários e avançados apresentam comumente maior disponibilidade de frutos zoocóricos (Loiselle & Blake 1990, Blake & Loiselle 1991), sugere o avanço sucessional deste fragmento.

As proporções das síndromes de dispersão de sementes encontradas no PEMSF estão de acordo com

o encontrado em outro fragmento da região, o Parque Estadual Mata dos Godoy (Silva & Soares-Silva 2000) que apresenta clima e solo semelhantes, e mesmo tipo vegetacional; bem como ao encontrado na maioria das florestas tropicais e subtropicais, como observados por Howe & Smallwood (1982), Spina *et al.* (2001), Santos & Kinoshita (2003), Budke *et al.* (2005), Kinoshita *et al.* (2006), Giehl *et al.* (2007) e Yamamoto *et al.* (2007) (figura 2). Segundo Howe & Smallwood (1982), de 50% a 75% das espécies de árvores desses ecossistemas produzem frutos adaptados à dispersão zoocórica.

Quanto aos tipos de frutos encontrados, o do tipo cápsula foi o mais abundante, sendo característico de uma das famílias que apresentaram maior número de representantes, a família Meliaceae, e também característico da maioria das espécies de Euphorbiaceae (Murillo 2004). O segundo tipo de fruto mais encontrado foi a drupa, que apresenta pericarpo carnoso, característico de síndromes de dispersão zoocórica (Van der Pijl 1982). As espécies pertencentes à família Meliaceae encontradas no estudo, em sua maioria, apresentam fruto do tipo cápsula apresentando também síndrome de dispersão zoocórica, com exceção de *Cedrela fissilis* Vell. que possui dispersão anemocórica. As espécies *Trichilia* sp., *Guarea macrophylla* Vahl e *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart. possuem sementes revestidas de arilo que são expostas após a deiscência do fruto atraindo grande diversidade de aves.

As famílias Lauraceae e Myrtaceae, que apresentam principalmente espécies com frutos do tipo drupa foram encontradas em número de quatro e seis espécies, respectivamente. Segundo Dias *et al.* (2002) essas famílias aparecem em fragmentos de

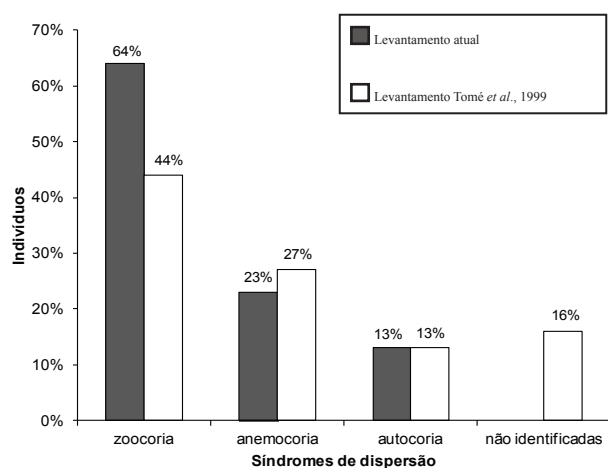


Figura 1: Proporções de espécies zoocóricas, anemocóricas e autocóricas para o total amostrado no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil.

Figure 1: Proportion of zoochoric, anemochoric and autochoric species for all samples in Parque Estadual Mata São Francisco, Paraná State, Brazil.

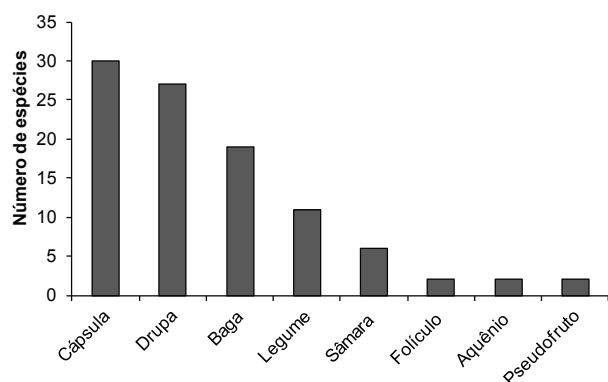


Figura 2: Frequência de frutos em relação à tipologia encontrada no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil.

Figure 2: Frequency of fruits in relation to the type found in São Francisco Forest State Park, PR, Brazil

regiões próximas ao PEMSF, na bacia do rio Tibagi, como duas das famílias com maior riqueza de espécies, sendo importante fonte de alimento para a fauna da região.

A família Myrtaceae tem grande importância para as florestas do sul e sudeste do Brasil, sendo fundamental no processo de recomposição e manutenção da floresta produzindo frutos comestíveis para a avifauna, além de grande produção de pólen que atraem diversos polinizadores (Tomé *et al.* 1999). Esta é uma das famílias apícolas mais importantes do Brasil (Landrum & Kawasaki 1997), sendo citada em

quase todos os estudos que envolvem a determinação das espécies vegetais de interesse para abelhas. Devido à variada morfologia dos frutos, diferentes grupos de animais funcionam como consumidores e dispersores, sendo que no Brasil aves e primatas são considerados os principais dispersores da família (Gressler *et al.* 2006).

A família Lauraceae é considerada de grande importância econômica para a Floresta Atlântica em virtude da madeira de boa qualidade, óleos essenciais (Quinet & Andreatta 2002) e por apresentar grande recurso alimentar para diversas espécies de aves que depositam as sementes em diferentes sítios (Krügel *et al.* 2006). As espécies do gênero *Ficus*, pertencentes à família Moraceae, também são responsáveis pela alimentação de diversos animais, sendo consideradas espécies-chave, pois produzem sicônios em grande quantidade durante a maior parte do ano, atraindo uma alta diversidade de animais, desde pequenas aves a grandes mamíferos (Reis *et al.* 1999). Dentre esses animais podem ser citados os quirópteros, predominantemente frugívoros (Fleming 1986), como o *Artibeus lituratus* (Olfers), espécie encontrada na região (Reis *et al.* 2002), considerado potencial consumidor e dispersor de frutos de Moraceae (Fleming 1986).

Em levantamento da mastofauna do PEMSF realizado por Rezende (2007) foram encontrados alguns animais, podendo-se citar o bugio - *Alouatta clamitans* (Cabrera 1940), macaco prego - *Cebus nigritus* (Goldfuss 1809), lobinho - *Cerdocyon thous* (Linnaeus 1706), jaguatirica - *Leopardus pardalis* (Linnaeus 1758), entre outros. Espécies importantes da avifauna também foram observadas por Bornschein & Reinert (2000), como o fi-fi-verdadeiro - *Euphonia chlorotica* (Linnaeus 1776) e o tico-tico-do-mato-de-bico-amarelo - *Arremon flavirostris* (Swainson 1837), espécies que exercem grande função na dispersão de sementes.

Cabe observar que as variadas síndromes de dispersão das espécies arbustivo-arbóreas do presente estudo estão relacionadas com fatores abióticos como clima e solo, e fatores bióticos, ligados à biodiversidade do fragmento. A florística similar observada nos fragmentos próximos denota contínua cobertura vegetal pretérita, o que possibilitava a maior movimentação dos animais e dos propágulos vegetais entre os fragmentos. O aumento na riqueza, a grande substituição de espécies e a maior proporção de espécies zoocóricas, sugerem o avanço sucessional desse remanescente florestal após o processo de

exploração. Portanto, a conservação desta área e de áreas similares irá possibilitar a proteção da flora (estritamente ou relacionada com a fauna), e conseqüentemente, será conservada parte do patrimônio natural brasileiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) por permitir a realização do trabalho na Unidade de Conservação; a todos os funcionários do Parque Estadual Mata São Francisco, em especial a Aparecido Ferreira Dias e Devanil José Bonini. A Edson Mendes Francisco da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a todos do Museu Botânico de Curitiba, entre eles Clarisse Poliquesi, Gerdt Hatschbach, Juarez Cordeiro, Marcos Sobral, Osmar Ribas e outros que contribuíram na identificação de espécies. Ao professor José Antonio Pimenta da UEL, pela disponibilidade e contribuição. Aos assessores anônimos e editores da revista *Hoehnea* pelas valiosas sugestões. E a todos que participaram da etapa de campo, em especial à Aline Sardinha da Silva, uma das idealizadoras do projeto.

Literatura citada

- APG III.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Aquino, C. & Barbosa, L.M.** 2009. Classes sucessionais e síndromes de dispersão de espécies arbóreas e arbustivas existentes em vegetação ciliar remanescente (Conchal, SP), como subsídio para avaliar o potencial do fragmento como fonte de propágulos para enriquecimento de áreas revegetadas no rio Mogi-Guaçu, SP. *Revista Árvore* 33: 349-358.
- Blake, J.G. & Loiselle, B.A.** 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *Auk* 108: 114-130.
- Bornschein, M.R. & Reinert, B.L.** 2000. Aves de três remanescentes florestais do norte do Estado do Paraná, sul do Brasil, com sugestões para a conservação e manejo. *Revista Brasileira de Zoologia* 17: 615-636.
- Budke, J.C., Athayde, E.A., Giehl, E.L.H., Záchia, R.A. & Einsinger, S.M.** 2005. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 60: 17-24.
- Budowsky, G.** 1965. Distribution of Tropical American Rain Forest species in the light of succession process. *Turrialba* 15: 40-42.
- Campassi, F.** 2006. Padrões geográficos das síndromes de dispersão e características dos frutos de espécies arbustivo-arbóreas em comunidades vegetais na mata atlântica. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Costa, J.T, Estevan, D.A, Bianchini, E. & Fonseca, I.C.B.** 2011. Composição florística das espécies vasculares e caráter sucessional da flora arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 34: 411-422.
- Dias, M.C., Vieira, A.O.S. & Paiva, M.R.C.** 2002. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. *In: M.E. Medri, E.Bianchini, O. Shibata & J.A. Pimenta (eds.). A Bacia do Rio Tibagi.* Ed. UEL, Londrina, pp. 109-124.
- Dolibaina, P.C., Silva, S.M. & Soares-Silva, L.H.** 1993. Estudo florístico e fitossociológico do Parque Arthur Thomas, Londrina - PR. *In: T.J.A.S. Rêgo (ed.). Anais do 44º Congresso Nacional de Botânica, São Luís,* pp. 306.
- Ferri, M.G.** 1983. *Botânica - Morfologia externa das plantas [organografia].* 15 ed. Nobel, São Paulo.
- Fleming, T.H.** 1986. Opportunisms versus specialization: evolution of feeding strategies in frugivorous bats. *In: A. Estrada & T.H. Fleming (eds.). Frugivores and seed dispersal.* Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, pp. 105-118.
- Fonseca, R.C.B. & Rodrigues, R.R.** 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Forestalis* 57: 27-43.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE.** 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2000-2005. Fundação SOS Mata Atlântica/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.
- Gandolfi, S.** 2000. História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil). Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Giehl, E.L.H., Athayde, E.A., Budke, J.C., Gesing, J.P.A., Einsinger, S.M. & Canto-Dorow, T.S.** 2007. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21: 137-145.
- Gressler, E., Pizzo, M.A. & Morellato, L.P.C.** 2006. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29: 509-530.
- Hatschbach, G.G. & Ziller, S.R.** 1995. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná. SEMA/GTZ, Curitiba.
- Howe, H.F. & Smallwood, J.** 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-223.

- IAPAR.** 2000. Cartas climáticas do Estado do Paraná. <http://www.iapar.br> (acesso em 12.08.2008).
- Isernhagen, I., Silva, S.M., Rodrigues, W. & Galvão, F.** 2003. A fitossociologia florestal no Paraná: listagem bibliográfica comentada. <http://www.ipef.br> (acesso em 05.09.2008).
- Kinoshita, L.S., Torres, R.B., Martins, E.R.F., Spinelli, T., Ahn, Y.J. & Constâncio, S.S.** 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 313-327.
- Köppen, W.** 1948. Climatologia. Fundo de Cultura Econômica, México.
- Krügel, M.M., Burger, M.I. & Alves, M.A.** 2006. Frugivoria por aves em *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) em uma área de floresta estacional decidual no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Zoologia* 96: 17-24.
- Landrum, L.R. & Kawasaki, M.L.** 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil - an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia* 49: 508-536.
- Loiselle, B.A. & Blake, J.G.** 1990. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology* 13: 91-103.
- Mikich, S.B. & Silva, S.M.** 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas no centro-oeste do Paraná. *Acta Botanica Brasilica* 15: 89-113.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, New York.
- Murillo, J.** 2004. Las Euphorbiaceae de Colombia. *Biota Colombia* 5: 183-199.
- Nathan, R. & Muller-Landau, H.C.** 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Tree* 15: 278-285.
- Ouborg, N.J., Piquot, Y. & Van Groenendael, J.M.** 1999. Population genetics, molecular markers and the study of dispersal in plants. *Journal of Ecology* 87: 551-568.
- Quinet, A. & Andreato, R.H.P.** 2002. Lauraceae Jussieu na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguesia* 53: 59-121.
- Reis, A., Zambonim, R.M. & Nakazono, E.M.** 1999. Reserva da biosfera da Mata Atlântica: Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. CETESB - Companhia de Tecnologia Ambiental, São Paulo.
- Reis, N.R., Peracchi, A.L. & Lima, I.P.** 2002. Morcegos da bacia do rio Tibagi. *In*: M.E. Medri, E. Bianchini, O. Shibata & J.A. Pimenta (eds.). A Bacia do Rio Tibagi. Ed. UEL, Londrina, pp. 251-270.
- Rezende, G.Z.** 2007. Inventário da mastofauna não voadora de médio e grande porte do Parque Estadual Mata São Francisco. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes.
- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J. & Hirota, M.M.** 2009. The Brazilian atlantic forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141-1153.
- Santos, H.G.** 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Embrapa solos, Rio de Janeiro.
- Santos, K. & Kinoshita, L.S.** 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta Botanica Brasilica* 17: 325-341.
- Silva, F.C. & Soares-Silva, L.H.** 2000. Arboreal flora of the Godoy Forest State Park, Londrina, PR, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 57: 107-120.
- Soares-Silva, L.H. & Barroso, G.M.** 1992. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. *In*: Anais do 8º Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, Campinas, pp.101-112.
- Soares-Silva, L.H., Bianchini, E., Fonseca, E.P., Dias, M.C., Medri, M.E. & Zangaro Filho, W.** 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice, Ipirorã, PR. *Revista do Instituto Florestal* 4: 199-206.
- Spina, A.P., Ferreira, W.M. & Leitão-Filho, H.F.** 2001. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas. *Acta Botanica Brasilica* 15: 349-368.
- Tomé, M.V.F. & Vilhena, A.H.** 1996. Composição florística do estrato arbóreo do Parque Estadual Mata São Francisco. *In*: Anais do 4º Simpósio Internacional sobre ecossistemas florestais, Belo Horizonte, pp.16-17.
- Tomé, M.V.F., Miglioranza, E., Vilhena, A.H. & Fonseca, E.P.** 1999. Composição florística e fitossociológica do Parque Estadual Mata São Francisco. *Revista do Instituto Florestal* 11: 13-23.
- Van der Pijl, L.** 1982. Principles of dispersal in higher plants. 3 ed. Springer-Verlag, Berlin.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A.** 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- Yamamoto, L.F., Kinoshita, L.S. & Martins, F.R.** 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da floresta estacional semidecídua montana, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21: 553-573.