

Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos

*Ariadne do Nascimento Moura
Elcida de Lima Araújo
Ulysses Paulino de Albuquerque
(organizadores)*



VOLUME I

COMUNIGRAF
EDITORA



ESPECTRO DE DISPERSÃO DE DIÁSPOROS E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE SUB-BOSQUE EM TRÊS ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA (*lato sensu*) NO NORDESTE DO BRASIL

Carmen Silvia Zickel¹, Eduardo Bezerra de Almeida Jr.²,
Daniel Portela W. de Medeiros², Patrícia Barbosa Lima³,
Simone Lira Santos Silva², Francisco Soares Santos Filho²,
Liliane Ferreira Lima³, Tamara Soriano M. de Souza³,
Adriano Vicente⁴ e Ana Cristina de R. Souza⁵

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais apresentam a maior riqueza de espécies vegetais do mundo, não somente por ter o maior número de espécies arbóreas, mas também pela presença de espécies não arbóreas, principalmente epífitas e herbáceas terrícolas presentes no sub-bosque (Gentry & Dodson 1987). Recentes estudos têm mostrado uma grande diversidade em espécies não arbóreas presentes no sub-bosque das florestas tropicais (Andreatta *et al.* 1997), no entanto este estrato é muitas vezes ignorado, mesmo sendo parte integrante e apresentando funções específicas na comunidade vegetal da floresta (Zickel 1995; Laska 1997).

Para que se possa caracterizar e compreender a dinâmica da vegetação das florestas tropicais com toda a sua complexidade, é necessário que sejam realizados estudos florísticos e fitossociológicos em todos os estratos (Zickel

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dep. de Biologia/ Área de Botânica/
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil.
CEP 52171-900.

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação
Botânica.

³Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura Ciências Biológicas.

⁴Biólogo.

⁵Centro de Ensino São Lucas/ RO

Autor para correspondência: ¹zickelbr@yahoo.com

1995), principalmente no sub-bosque. Quando se trata de fragmentos florestais urbanos, estes, geralmente, são rodeados por ambientes com baixa biomassa e complexidade estrutural (p.ex. pastagens ou monoculturas). Nestes locais são criadas condições microclimáticas diferentes das condições encontradas no interior da floresta. O efeito dessas alterações penetra no interior dos fragmentos florestais mudando as suas condições microclimáticas. As alterações sofridas podem ser abióticas (como irradiância, temperatura ou água) (Zickel 1995), ou bióticas (como troca mútua de espécies vegetais, desequilíbrio de insetos fitófagos e predadores, ações de origem antrópica, como uso de defensivos agrícolas, fogo ou poluição) podendo comprometer a diversidade biológica dos ecossistemas (Gentry 1988), além de causar desequilíbrio nos agentes dispersores.

A floresta atlântica está associada a regiões próximas ao oceano com relevo predominantemente montanhoso. Devido à influência oceânica, o clima na região litorânea é relativamente homogêneo, com pluviosidade alta e bem distribuída ao longo do ano, mesmo em latitudes que caracteristicamente teriam climas subtropicais. Em direção ao interior, a distância do oceano determina um gradiente da distribuição da precipitação durante o ano, influenciando fortemente nas mudanças florísticas e estruturais (Oliveira-Filho & Fontes 2000), úteis na descrição de padrões florísticos e fatores relacionados, bem como na dispersão para a estabilização e desenvolvimento das sementes das espécies vegetais (Howe & Smallwood 1982; Howe 1985).

Na composição florística da maioria das florestas tropicais e subtropicais existe uma maior proporção de espécies arbóreas com dispersão zoocórica, seguidas por espécies anemocóricas e autocóricas (Howe & Smallwood 1982; Costa *et al.* 1992; Morellato 1995; Spina *et al.* 2001). Porém, ainda não há qualquer estudo descritivo sobre a variação da diversidade florística do sub-bosque, nem sobre o espectro de dispersão desse estrato, o que pode indicar a proporção relativa das estratégias utilizadas pelas espécies (Hughes *et al.* 1994). Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi reconhecer a composição florística do sub-bosque, relacionando-as com as síndromes de dispersão e a forma de crescimento (hábito), para que se possam estabelecer relações de riqueza entre os fragmentos e os estágios sucessionais das áreas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Áreas de estudo - As três áreas escolhidas para o estudo foram: o Parque Estadual de Dois Irmãos, a Estação ecológica de Caetés, ambas em Pernambuco, e o Parque Nacional da Serra de Itabaiana, em Sergipe.

De acordo com a classificação do IBGE (1992), as duas áreas de Pernambuco foram designadas como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, sendo o Parque Estadual de Dois Irmãos localizado na Região Metropolitana do Recife, ocupando uma área de 387 ha, constituindo um dos maiores fragmentos de floresta atlântica urbana, sob as coordenadas 08°01'15,1''S e 34°56'0,3''W, com altitude entre 30 e 80m e apresentando solos do grupo Barreiras, originários do Terciário, classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Jacomine *et al.* 1972), variando quanto a textura de arenoso a argiloso-arenoso, com o pH de 4 a 5 (ácido).

A Estação Ecológica de Caetés está localizada no município de Paulista (Litoral Norte do Estado), com uma área de 157 hectares, sob as coordenadas 07°55'15''S e 34° 56'30'' W. A altitude oscila de aproximadamente 20m, à margem do rio Paratibe até a cota máxima de 88,5m na porção noroeste. Na área predominam associações de Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (LVd) e Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico (PV), em fases de relevo que variam de forte a forte ondulado. Nos podzólicos, ocorrem camadas de textura arenosa na superfície, onde se situam os mais graves problemas de conservação (Cabral *et al.* 2006). Nesta área houve a derrubada de uma parte da floresta e o corte mecânico do solo para transformar a área em um aterro sanitário, contudo o projeto foi embargado e então transformado em reserva ecológica e atualmente em estação ecológica (CPRH 1991).

O clima está classificado, seguindo Köppen (1948), do tipo As'. O regime de chuvas se situa no período de outono-inverno, com precipitações máximas médias mensais ocorrendo em junho e julho. As temperaturas médias mensais são superiores a 23⁰C (Coutinho *et al.* 1998). A distribuição da estação chuvosa encontra-se melhor definida no período de março a agosto, alcançando 82,3% (Nimer 1979).

O trecho da área de estudo, o Parque Nacional Serra de Itabaiana, apresenta vegetação classificada como Floresta Estacional Semidecidual, seguindo os critérios do IBGE (1992). A área já tinha sido classificada por Gonçalves & Orlandi (1983) como pertencente a Floresta Estacional Semidecidual, observando ser também uma área de Tensão Ecológica entre Savana e Floresta Estacional. A área do Parque, situada à costa de Sergipe, sob as coordenadas 10°40'52''S e 37°25'15''W, abrange uma área de 7966 ha, com aproximadamente 670 metros de altitude. Possui solos formados por areias quartzosas distróficas fase floresta perenifólia – solos arenosos essencialmente quartzosos e excessivamente drenados, moderado e extremamente ácido e de baixa fertilidade natural (Vicente 1999).

O clima segundo a classificação de Köppen (1948) é do tipo As' - clima tropical com verão seco, com moderado excedente hídrico de inverno. Dados pluviométricos indicam uma média anual entre 1200 a 1300mm/ano (Governo de Sergipe 1978). As temperaturas mínimas ocorrem nos meses de junho e julho, sendo que nos pontos mais baixos (200m) é de 22° C, enquanto nas altitudes mais elevadas (acima de 600m) é 17°C (Cunha 1993).

Banco e análise de dados - Para investigar a variação da riqueza de espécies no sub-bosque das áreas de floresta atlântica do Nordeste do Brasil, foram selecionadas três amostras de comunidades florestais fornecidas por levantamentos florísticos realizados nos estados de Pernambuco e Sergipe. Elaborou-se um banco de dados florísticos contemplando apenas as espécies do sub-bosque, a partir da compilação de informações das listas de espécies dos trabalhos de Souza (2000) para Mata de Dois Irmãos (PE), Vicente (1999) e Vicente *et al.* (2005) para a área de Itabaiana (SE); para a Estação Ecológica de Caetés (PE) foram utilizados dados de campo, de pesquisa não publicada. Para a conferência da grafia dos registros referentes aos *taxa*, foram utilizadas as bases do Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2007) e do New York Botanical Garden (NYBG, 2007).

A verificação dos tipos de fruto foi baseada na proposta de Spjut (1994), complementados com dados de Barroso *et al.* (1999) e Souza & Lorenzi (2005). As síndromes seguiram a classificação em: a) biótica (espécies zoocóricas) -

aquelas que produzem diásporos associados à polpa fresca, arilo, ariloíde ou outra estrutura funcionalmente semelhante associada à dispersão por vertebrados; b) abiótica (espécies anemocóricas) - cujos diásporos apresentam estruturas (plumas, sementes aladas, etc.) associadas à dispersão pelo vento e espécies autocóricas, que são dispersas por mecanismos intrínsecos à planta, tais como: queda livre, propulsão explosiva, e outros mecanismos semelhantes. As categorias de dispersão foram delimitadas com base na proposta de van der Pijl (1982) e van Roosmalen (1985). A partir disso será montado o espectro de dispersão, ou seja, as porcentagens de espécies dentro de cada estratégia.

Para caracterizar a distribuição vertical dos indivíduos, e verificar a predominância do hábito no sub-bosque, foram consideradas as informações de hábito presentes na lista de espécies citadas nos estudos realizados para as três áreas (Souza 2000, Vicente 1999, Vicente *et al.* 2005) além de consulta a literatura e herbário.

Quanto ao padrão de distribuição das espécies de sub-bosque, foram consideradas como ampla (quando a espécie aparecesse em mais de dois levantamentos) e restrita (quando aparecesse em até dois levantamentos). Para isso foram consultados 12 estudos realizados em áreas de floresta atlântica (*lato sensu*) são eles: Floresta Ombrófila Montana (Oliveira *et al.* 2005; Oliveira 2007; Ferraz 2002; Nascimento 2001; Tavares 1998; Barbosa *et al.* 2004; Sales *et al.* 1998) Floresta Ombrofila Densa de Terras Baixas (Santos 2006; Siqueira 1997; Barbosa 1996) e Floresta Estacional Semidecidual (Rodal *et al.* 2005, Rodal & Nascimento 2002).

Para a comparação entre a flora do sub-bosque entre as áreas, foi utilizado o índice de similaridade de Sørensen, no qual é considerada somente a presença ou ausência das espécies (Moore & Chapman 1976). Para as análises estatísticas foi utilizado o teste G (Ayres *et al.* 2000), para verificar as semelhanças florísticas entre o sub-bosque, constatar a diferença entre os hábitos, entre as áreas em relação aos hábitos e verificar a distribuição das espécies entre as áreas.

RESULTADOS

As três listas florísticas do sub-bosque reunidas perfizeram 231 espécies, com 158 gêneros, distribuídos em 72 famílias. Separadamente para cada área, foram registradas 68 espécies de sub-bosque para Caetés (PE), 87 espécies para Dois Irmãos (PE) e 104 espécies para Itabaiana (SE). A lista de espécies por área, o tipo de hábito e a estratégia de dispersão estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Espécies e síndromes de dispersão presentes no sub-bosque das áreas da Estação Ecológica de Caetés (PE), no Parque Estadual de Dois Irmãos (PE) e no Parque Estadual da Serra de Itabaiana (SE). Arbusto = arb, Erva = erv, Subarbusto = sub, Tre = Trepadeira.

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
Acanthaceae					
<i>Dicliptera ciliaris</i> Juss.	Sub	Abiótica		x	
<i>Nelsonia brunelloides</i> (Lam.) Kuntze	Erv	Abiótica		x	
Annonaceae					
<i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth. ex Baill.	Arb	Abiótica		x	
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hill.	Arb	Abiótica	x	x	
Apocynaceae					
<i>Allamanda puberula</i> A. DC.	Arb	Biótica			x
<i>Aspidosperma limae</i> Woodson	Arb	Abiótica	x		
<i>Mandevilla illustris</i> (Vell.) Woodson	Arb	Abiótica			x
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	Sub	Abiótica	x		
Araceae					
<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G. Don.	Tre	Biótica			x
Arecaceae					
<i>Bactris ferruginea</i> Burret	Arb	Biótica	x		
<i>Bactris humilis</i> (Wallace) Bruret	Arb	Biótica		x	
Asclepiadaceae					
<i>Blepharodon nitidum</i> (Vell.) J.F. Macbr.	Tre	Abiótica	x		
Asteraceae					
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Erv	Abiótica			x
<i>Acritopappus confertus</i> (Gardner) R.M. King & H. Rob.	Arb	Abiótica			x
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Erv	Abiótica	x		
<i>Calea elongata</i> (Gardner) Baker	Sub	Abiótica			x
<i>Conoclinium ballotaefolium</i> (Kunth) Sch. Bip. ex Baker	Sub	Abiótica		x	x

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Erv	Abiótica		x	
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Erv	Abiótica		x	
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Sub	Abiótica	x		
<i>Emilia sagittata</i> (Vahl) DC.	Erv	Abiótica		x	
<i>Mattfeldanthus andrade-limae</i> (G.M. Barroso) Dematteis	Arb	Abiótica			x
<i>Mikania nodulosa</i> Sch. Bip. ex Baker	Tre	Abiótica			x
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Sub	Abiótica			x
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	Erv	Abiótica		x	
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Sub	Abiótica		x	
<i>Rolandra argentea</i> Rottb.	Sub	Abiótica		x	
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H. Rob.	Arb	Abiótica	x	x	
<i>Vernonia brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Arb	Abiótica			x
<i>Vernonia scabra</i> Pers.	Arb	Abiótica			x
<i>Wedelia trilobata</i> (L.) Hitchc.	Erv	Abiótica	x		
<i>Wedelia villosa</i> Gardner	Sub	Abiótica	x		
Begoniaceae					
<i>Begonia convolvulacea</i> (Klotzsch) A. DC.	Erv	Abiótica			x
Bignoniaceae					
<i>Jacaranda heteroptila</i> Bureau. & K. Schum.	Arb	Abiótica			x
<i>Jacaranda jasminoides</i> (Thunb.) Sandwith	Arb	Abiótica			x
<i>Lundia cordata</i> (Vell.) A. DC.	Tre	Abiótica	x		
Boraginaceae					
<i>Cordia corymbosa</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Arb	Biótica			x
<i>Cordia multispicata</i> Cham.	Arb	Biótica		x	
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Arb	Biótica	x	x	x
<i>Varronia verbenacea</i> (DC.) Borhidi	Erv	Biótica	x		
Bromeliaceae					
<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb.	Erv	Biótica			x
<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker	Erv	Biótica			x
<i>Hohenbergia catinae</i> var. <i>horrida</i> (Harms) L.B. Sm. & Read	Erv	Biótica			x
<i>Hohenbergia ridleyi</i> (Baker) Mez.	Erv	Biótica			x
Burseraceae					
<i>Protium giganteum</i> Engl.	Arb	Biótica			x
Caesalpinaceae					
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	Arb	Abiótica			x
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench.	Arb	Abiótica		x	
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Sub	Abiótica			x

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
<i>Senna quinqueangulata</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Arb	Abiótica	x		
<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Arb	Abiótica			x
Campanulaceae					
<i>Centropogon cornutus</i> (L.) Druce	Erv	Abiótica			x
Capparaceae					
<i>Capparidastrium sola</i> (J.F. Macbr.) X. Cornejo & H.H. Iltis	Arb	Abiótica	x		
Celastraceae					
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	Arb	Biótica		x	
Chrysobalanaceae					
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Arb	Biótica	x	x	x
Clusiaceae					
<i>Kielmeyera petiolaris</i> Mart. & Zucc.	Arb	Abiótica			x
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Arb	Biótica			x
Commelinaceae					
<i>Athyrocarpus rufipes</i> (Seub.) Standl.	Erv	Abiótica		x	
<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.C. Mikan	Erv	Abiótica			x
Connaraceae					
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Arb	Biótica		x	
Convolvulaceae					
<i>Jacquemontia montana</i> (Moric.) Meisn.	Erv	Abiótica			x
Costaceae					
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Erv	Abiótica		x	
Cyperaceae					
<i>Cyperus haspan</i> L.	Erv	Abiótica			x
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Erv	Abiótica		x	
<i>Fimbristylis bahiensis</i> Steud.	Erv	Abiótica			x
<i>Hymenolytrum cyperinum</i> (Willd. ex Kunth) Nees	Erv	Abiótica			x
<i>Kyllinga pungens</i> Link.	Erv	Abiótica			x
<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	Erv	Abiótica			
<i>Macrolomia bracteata</i> (Cav.) Schrad. ex Nees	Erv	Abiótica	x		
<i>Mariscus ligularis</i> (L.) Urb.	Erv	Abiótica			x
<i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	Erv	Abiótica			x
<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl.	Erv	Abiótica	x	x	x
<i>Rhynchospora ciliata</i> (G. Mey.) Kük.	Erv	Abiótica	x		
<i>Rhynchospora comata</i> (Link.) Roem. & Schult.	Erv	Abiótica		x	
<i>Rhynchospora glauca</i> C.B. Clarke	Erv	Abiótica			x
<i>Scirpus umbellatus</i> (Rottb.) Kuntze	Erv	Abiótica	x		

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
Dilleniaceae					
<i>Davilla flexuosa</i> A. St-Hil.	Tre	Abiótica			x
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Tre	Abiótica	x		
Eriocaulaceae					
<i>Paepalanthus myocephalus</i> Mart.	Erv	Abiótica			x
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St-Hil.	Arb	Biótica		x	
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Arb	Biótica			x
<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.	Arb	Biótica		x	
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	Arb	Biótica		x	
Euphorbiaceae					
<i>Chaetocarpus myrsinites</i> Baill.	Arb	Abiótica		x	
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	Sub	Abiótica			x
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Sub	Abiótica			x
<i>Croton klotzschii</i> (Didr.) Baill.	Sub	Abiótica			x
<i>Gymnanthes verticillata</i> (Kl.) Webster	Arb	Abiótica		x	
<i>Mycrostachys corniculata</i> (Vahl.) Griseb.	Sub	Biótica			x
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Arb	Biótica		x	
Fabaceae					
<i>Clitoria epetiolata</i> Burkart	Arb	Abiótica			x
<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	Sub	Abiótica		x	
<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	Tre	Abiótica			x
<i>Stylosanthes scabra</i> Vogel	Arb	Abiótica	x		
Flacourtiaceae					
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Arb	Biótica		x	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arb	Biótica			x
Gentianaceae					
<i>Chelonanthus acutangulus</i> (Ruiz & Pav.) Gilg	Erv	Abiótica		x	
<i>Chelonanthus purpurascens</i> (Aubl.) Struwe & V.A. Albert	Erv	Abiótica			x
<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	Erv	Abiótica	x		x
Heliconiaceae					
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Erv	Biótica	x	x	x
Iridaceae					
<i>Trimeza martinicensis</i> (Jacq.) Herb.	Erv	Abiótica			x
Lentibulariaceae					
<i>Utricularia foliosa</i> L.	Erv	Abiótica	x		
Liliaceae					
<i>Hippeastrum stylosum</i> Herb.	Erv	Abiótica			x

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
Lycopodiaceae					
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm.	Erv	Abiótica	x	x	
Lythraceae					
<i>Cuphea flava</i> Spreng.	Sub	Biótica		x	x
<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schldtl.	Erv	Biótica			x
<i>Cuphea pulchra</i> Moric.	Arb	Biótica			x
Malpighiaceae					
<i>Byrsonima blanchetiana</i> Miq.	Arb	Biótica			x
<i>Heteropterys grandiflora</i> A. Juss.	Arb	Abiótica			x
<i>Mascagnia psilophylla</i> (A. Juss.) Griseb.	Tre	Abiótica	x		
Malvaceae					
<i>Sida linifolia</i> Cav.	Erv	Abiótica		x	
Maranthaceae					
<i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Körn.	Erv	Biótica		x	
<i>Ischnosiphon laxus</i> (Poepp. & Endl.) Körn.	Erv	Biótica			x
<i>Stromanthe porteana</i> Griseb	Erv	Biótica	x	x	
Melastomataceae					
<i>Acisanthera punctatissima</i> (DC.) Triana	Erv	Abiótica	x		
<i>Bertolonia marmorata</i> (Naud.) Naudin	Erv	Biótica	x		
<i>Clidemia biserrata</i> DC.	Arb	Biótica	x		
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D. Don.	Arb	Biótica	x		x
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Arb	Biótica	x	x	x
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	Erv	Abiótica			x
<i>Leandra rufescens</i> (DC.) Cogn.	Arb	Biótica	x		
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Arb	Biótica		x	x
<i>Miconia amoena</i> Triana	Arb	Biótica			x
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	Arb	Biótica	x	x	
<i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin	Arb	Biótica	x	x	
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	Arb	Biótica	x		x
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	Arb	Biótica	x		
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Arb	Biótica			x
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Arb	Biótica		x	
<i>Pterolepis polygonoides</i> (DC.) Triana	Erv	Abiótica	x	x	
Mimosaceae					
<i>Inga capitata</i> Desv.	Arb	Biótica		x	
<i>Inga marginata</i> Willd.	Arb	Biótica			x
Monimiaceae					
<i>Citriosma guianensis</i> (Aubl.) Tul.	Arb	Biótica		x	
Moraceae					
<i>Sorocea ilicifolia</i> var. <i>hilarii</i> (Gaudich.) Miq.	Arb	Biótica			x

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
Myrsinaceae					
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	Arb	Biótica		x	
Myrtaceae					
<i>Eugenia hirta</i> O. Ber	Arb	Biótica		x	
<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) O.Berg	Arb	Biótica		x	
<i>Myrcia crassifolia</i> (Miq.) Kiaersk.	Arb	Biótica		x	
<i>Myrcia diaphana</i> (O. Berg) N. Silveira	Arb	Biótica			x
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Arb	Biótica			x
<i>Myrcia hirtiflora</i> DC.	Arb	Biótica	x		
<i>Myrcia lanceolata</i> Cambess.	Arb	Biótica		x	
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Arb	Biótica			x
<i>Psidium araca</i> Raddi.	Arb	Biótica			x
<i>Psidium personii</i> McVaugh	Arb	Biótica			x
Nyctaginaceae					
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell.	Sub	Biótica			x
Ochnaceae					
<i>Ouratea crassa</i> Tiegh.	Arb	Biótica	x		
<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	Arb	Biótica		x	
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Sub	Abiótica	x		
Olacaceae					
<i>Schoepfia obliquifolia</i> Turcz.	Arb	Abiótica			x
Orchidaceae					
<i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	Erv	Abiótica		x	
<i>Sarcoglottis grandiflora</i> (Lindl.) Klotzsch	Erv	Abiótica		x	
Oxalidaceae					
<i>Oxalis cratensis</i> Hook.	Erv	Abiótica	x		
Passifloraceae					
<i>Passiflora mucronata</i> Lam.	Tre	Biótica	x		
Piperaceae					
<i>Artanthe adunca</i> (L.) Miq.	Sub	Biótica		x	
<i>Artanthe marginata</i> (Jacq.) Miq.	Sub	Biótica		x	
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Arb	Biótica		x	x
Poaceae					
<i>Ichnanthus nemoralis</i> (Schrud.) Hitchc. & Chase	Erv	Abiótica		x	
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	Erv	Abiótica		x	
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Erv	Abiótica		x	
<i>Stipa latifolia</i> (L.) Raspail	Erv	Abiótica		x	
Polygalaceae					
<i>Bredemeyera brevifolia</i> (Benth.) A.W. Benn.	Arb	Abiótica	x		

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
<i>Polygala glochidiata</i> Kunth	Erv	Abiótica	x		
<i>Polygala martiana</i> A.W. Benn.	Erv	Abiótica		x	
Polygonaceae					
<i>Coccoloba guianensis</i> Meisn.	Arb	Biótica		x	
Pteridaceae					
<i>Adiantum dolosum</i> Kunze	Erv	Abiótica	x		
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Erv	Abiótica		x	
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	Erv	Abiótica	x		
Rhamnaceae					
<i>Gouania blanchetiana</i> Miq.	Arb	Abiótica	x		
Rubiaceae					
<i>Anisomeris tristis</i> (Müll. Arg.) Standl.	Arb	Biótica		x	
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Erv	Abiótica	x		
<i>Borreria eryngioides</i> Cham. & Schltl.	Sub	Abiótica			x
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	Erv	Abiótica	x		x
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltl.	Arb	Biótica			x
<i>Diodella sarmentosa</i> (Sw.) Bacigalupo & E.L. Cabral	Erv	Abiótica		x	
<i>Diodia ocyimifolia</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Bremek.	Erv	Abiótica		x	
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Müll. Arg.	Arb	Biótica			x
<i>Mitracarpus lhotzkyanus</i> Cham.	Erv	Abiótica		x	
<i>Palicourea aenofusca</i> (Müll. Arg.) Standl.	Sub	Biótica			x
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	Arb	Biótica		x	
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Arb	Biótica		x	
<i>Psychotria bahiensis</i> DC.	Arb	Biótica	x		
<i>Psychotria barbiflora</i> DC.	Sub	Biótica			x
<i>Psychotria bracteocardia</i> (DC.) Müll. Arg.	Arb	Biótica		x	
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	Arb	Biótica		x	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Arb	Biótica		x	x
<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Erv	Biótica			x
<i>Psychotria erecta</i> (Aubl.) Standl. & Steyerm.	Arb	Biótica		x	
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Sub	Biótica		x	x
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltl.	Arb	Biótica	x		
<i>Psychotria platypoda</i> DC.	Arb	Biótica		x	x
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.	Erv	Abiótica	x		
<i>Sabicea grisea</i> Cham. & Schltl.	Tre	Abiótica	x		
<i>Spermacoce scabiosoides</i> (Cham. & Schltl.) Kuntze	Erv	Abiótica		x	
<i>Staelia aurea</i> K. Schum.	Erv	Abiótica		x	

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
Sapindaceae					
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe	Arb	Abiótica			x
<i>Paullinia racemosa</i> Wawra	Tre	Abiótica	x		
<i>Serjania salzmanniana</i> Schltr.	Tre	Abiótica	x		x
Schizaeaceae					
<i>Hydroglossum volubile</i> (Sw.) Willd.	Erv	Abiótica	x		
Scrophulariaceae					
<i>Angelonia gardneri</i> Hook.	Erv	Biótica			x
<i>Torenia thourarsii</i> (Cham. & Schltld.) Kuntze	Arb	Abiótica			x
<i>Valeria trifoliata</i> (Link) Minod	Erv	Biótica		x	
Simaroubaceae					
<i>Picramnia gardneri</i> Planch.	Arb	Biótica		x	
Smilacaceae					
<i>Smilax cissoides</i> Mart. ex Griseb.	Tre	Abiótica	x		
Solanaceae					
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	Arb	Biótica		x	
<i>Cestrum laevigatum</i> Schltld.	Arb	Biótica			x
<i>Solanum gracillimum</i> Sendtn.	Arb	Biótica		x	
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Arb	Biótica	x		x
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Arb	Biótica	x		
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Arb	Biótica			x
<i>Solanum stipulaceum</i> Roem. & Schult.	Arb	Biótica	x		
<i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.	Arb	Biótica		x	
Theaceae					
<i>Haemocharis anceps</i> (Mart. & Zucc.) Kuntze	Arb	Abiótica			x
Tiliaceae					
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Arb	Abiótica		x	x
Turneraceae					
<i>Piriqueta duarteana</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb.	Erv	Abiótica			x
<i>Turnera hermannioides</i> Cambess.	Arb	Abiótica			x
<i>Turnera pumilea</i> L.	Erv	Abiótica	x		
Ulmaceae					
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Arb	Biótica		x	
Urticaceae					
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Arb	Abiótica			x
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	Arb	Abiótica			x
Velloziaceae					
<i>Vellozia dasypus</i> Seub.	Erv	Abiótica			x

Continuação...

Família/ Espécie	Hábito	Síndromes de dispersão	Caetés	Dois Irmãos	Itabaiana
Verbenaceae					
<i>Lantana camara</i> L.	Arb	Biótica	x		
<i>Lantana rugosa</i> Thunb.	Arb	Biótica	x		x
<i>Lippia montana</i> Brandegee	Erv	Biótica	x		
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Erv	Abiótica		x	x
<i>Stachytarpheta elatior</i> Schrad. ex Schult.	Erv	Abiótica	x		
Xyridaceae					
<i>Xyris brevifolia</i> Michx.	Erv	Abiótica			x
<i>Xyris fallax</i> Malme	Erv	Abiótica	x		

As famílias mais representativas no sub-bosque das três áreas juntas foram Rubiaceae (28 spp.) Asteraceae (20), Cyperaceae (15), Melastomataceae (16), Myrtaceae (10), Solanaceae (8) e Euphorbiaceae (7) (Fig.1).

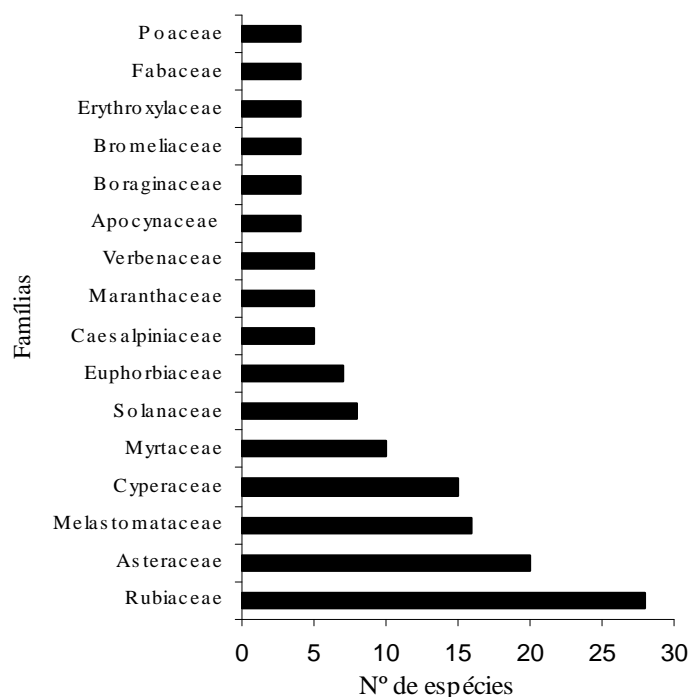


Figura 1. Distribuição das famílias por números de espécies das três áreas de floresta atlântica (*lato sensu*): Caetés (PE), Dois Irmãos (PE) e Serra de Itabaiana (SE).

Quanto a representatividade das famílias em número de espécies em cada área, destacam-se: Asteraceae (5 espécies), Cyperaceae (5), Melastomataceae (11), Rubiaceae (7) e Verbenaceae (4) para Caetés (PE); Asteraceae (8), Melastomataceae (6), Myrtaceae (4), Poaceae (4) e Rubiaceae (14) para Dois Irmãos (PE); e Asteraceae (9), Bromeliaceae (4), Cyperaceae (8), Euphorbiaceae (4), Melastomataceae (7), Myrtaceae (5) e Rubiaceae (9) para a Serra de Itabaiana (SE).

Na verificação da distribuição vertical das espécies, a maior predominância encontrada foi o hábito arbustivo com 109 espécies, seguido das ervas com 84 espécies, subarbusto com 25 espécies e 13 espécies de trepadeiras (Fig.2).

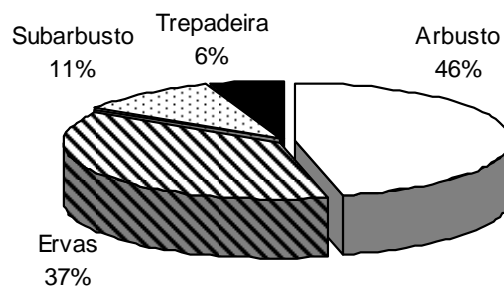


Figura 2. Porcentagem dos hábitos das espécies nas três áreas de floresta atlântica (*lato sensu*): Caetés (PE), Dois Irmãos (PE) e Serra de Itabaiana (SE).

Em relação a cada área, os hábitos apresentaram a seguinte proporção: Caetés apresentou maior número de ervas (43%) e arbustos (38,88%); Dois Irmãos mostrou maior número de arbustos (51,72%) e ervas (36,78%) e Itabaiana com maiores registros de arbustos (49,51%) e ervas (32%). Através das análises estatísticas, não foi encontrada diferença significativa entre as áreas e a proporção de hábitos.

Na análise de distribuição das espécies, pode-se verificar que 139 espécies apresentaram distribuição restrita e 97 espécies foram consideradas de ampla distribuição. As espécies restritas possuem uma maior predominância de ervas (66 espécies) e arbustos (51 espécies), não apresentando diferença significativa. Já as de ampla distribuição foram representadas, em sua maioria, por arbustos (61 espécies - 63%), com diferença significativa em relação aos demais hábitos ($G = 162,168$; $gl = 1$; $p = 0,00$) (Fig. 3).

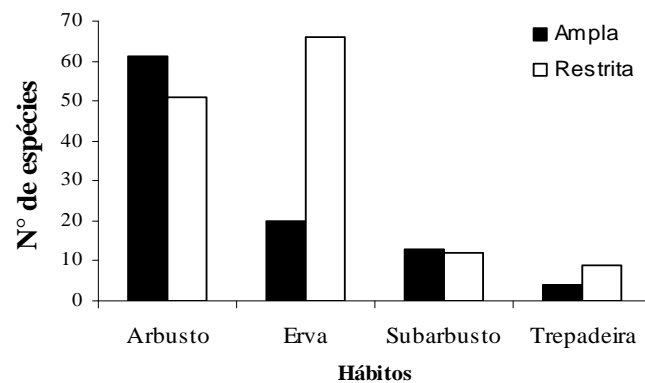


Figura 3. Relação dos hábitos com distribuição das espécies considerando as três áreas de floresta atlântica (*lato sensu*): Caetés (PE), Dois Irmãos (PE) e Serra de Itabaiana (SE).

Quanto ao espectro de dispersão, das 231 espécies amostradas, 129 possuem estratégia de dispersão abiótica e 102 bióticas. Avaliando-se em relação aos hábitos, tem-se a predominância de 74% dos arbustos com síndrome de dispersão biótica, enquanto 70% das ervas apresentaram dispersão abiótica (Fig. 4).

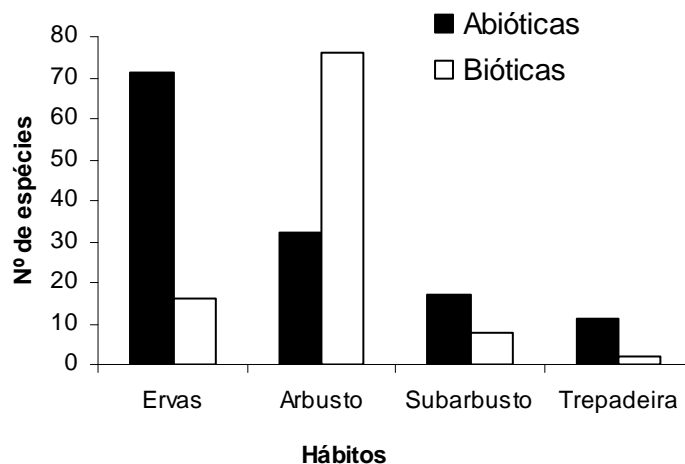


Figura 4. Relação hábitos com síndrome de dispersão considerando as três áreas de estudo: Caetés, Dois Irmãos e Serra de Itabaiana.

Dentre as famílias mais representativas, Myrtaceae e Solanaceae apresentaram 100% das espécies com dispersão biótica, seguidas de Melastomataceae com 13 spp. (81%) e Rubiaceae 17 spp. (60%). Dentre estas famílias, o hábito arbustivo contribuiu com maior número de espécies. No caso das abióticas, as famílias que se destacaram foram Asteraceae, Caesalpiniaceae e

Cyperaceae com 100% das espécies apresentando esse tipo de dispersão, seguidos de Rubiaceae 11 spp. (39%) e Euphorbiaceae 5 spp. (72%) sendo quase a totalidade dessas espécies representantes do hábito herbáceo, apresentando arbustos em Caesalpiniaceae e Euphorbiaceae.

A partir das análises realizadas da flora do sub-bosque, verificou-se, pelos valores obtidos, uma baixa similaridade entre as três áreas, uma vez que o índice de Sørensen foi de 8,39% entre Caetés e Dois Irmãos, ambas floresta ombrófilas de terras baixas (FO), com seis espécies em comum; 9,14% entre Dois Irmãos (FO) e Itabaiana, floresta estacional (FE), com oito espécies; e 11,68% entre Itabaiana (FE) e Caetés (FO), com nove espécies em comum.

DISCUSSÃO

Na análise da flora do sub-bosque, as principais famílias em relação ao número de espécies, encontram-se entre as dez listadas para a flora de floresta atlântica *sensu lato*, no estrato arbóreo, no Nordeste (Andrade-Lima 1951, 1979; Peixoto & Gentry 1990; Oliveira-Filho & Carvalho 1993; Matias & Nunes 2001). Com destaque para família Rubiaceae, cujo gênero *Psychotria* spp., além de estar entre as mais abundantes no sub-bosque de florestas neotropicais possui grande ocorrência em fragmentos de floresta atlântica (Gentry & Emmons 1987; Negrelle 2006).

De maneira geral, a distribuição vertical mostrou 47% das espécies arbustivas representadas no sub-bosque das três áreas, demonstrando uma maior tolerância ao sombreamento e a importância deste hábito na floresta atlântica (Souza *et al.* 2006). No entanto, cada área apresentou características peculiares quanto ao espectro dos hábitos, por exemplo, na Estação Ecológica de Caetés, foi observado um maior número de ervas, esse fato deve-se, possivelmente a derrubada de parte da vegetação para a formação de um aterro sanitário (CPRH 1991). Essa interferência humana tornou o dossel mais aberto, possibilitando entrada de luz, contribuindo para um maior crescimento de espécies herbáceas. Segundo Mantovani *et al.* (1990) e Joly *et al.* (1991), a ausência de dossel contínuo das espécies arbóreas favorece a riqueza em epífitas e espécies do sub-bosque. Espécies como *Ageratum conyzoides*, *Borreria verticillata*, *Emilia*

sonchifolia, *Solanum paludosum*, *Stylosanthes scabra* entre outras, contribuíram no incremento de indivíduos do estrato herbáceo e são consideradas como espécies ruderais (Araujo 2000), com ampla distribuição nos trópicos por apresentar fácil colonização.

Diferentemente de Caetés, os Parques de Dois Irmãos e da Serra de Itabaiana apresentaram cerca de 50% das espécies do sub-bosque pertencentes ao hábito arbustivo. Segundo Teixeira & Machado (2004), o sucesso reprodutivo dessas espécies deve-se à permanência de polinizadores na área, destacando assim a importância da conservação da fauna local nos fragmentos florestais. Além disso, o estrato inferior apresenta-se diferente do restante da floresta, sugerindo que os fatores que influenciam este estrato sejam diferentes dos que atuam na própria floresta (Kozera 2001), principalmente relacionados a intensidade solar e condições microclimáticas (Mantovani 1987).

Em relação a distribuição das espécies, em áreas de floresta atlântica é comum observar maior proporção de espécies arbóreas de ampla distribuição (Peixoto & Gentry 1990), no entanto, neste estudo, o número de espécies restritas (60%) superou as de ampla distribuição. Possivelmente isso se deve as características intrínsecas de cada área (topografia, precipitação, luminosidade, temperatura e níveis de antropização) mostrando a necessidade de ampliar os parâmetros de estudo do sub-bosque.

A dispersão abiótica predominante nas áreas proporciona as espécies, uma independência em relação aos seus dispersores e um possível incremento nas taxas de sobrevivência, seja pela redução da competição intra-específica ou pela diminuição da quantidade e concentração de predadores (Janzen 1980; van der Pijl 1982). Guariguata & Pinard (1998) apontaram também que espécies com dispersão abiótica têm maior probabilidade de se regenerarem a consideráveis distâncias dos progenitores. No sub-bosque, o tamanho reduzido dos diásporos permite a flutuação e dispersão destes sem a presença de ventos intensos (Hughes *et al.* 1994), isso aumenta as chances de algumas espécies do sub-bosque sobreviverem por serem carregadas pelo vento e se desenvolverem afastados da planta-mãe, além do vento contribuir, de certa forma, para a aleatoriedade na dispersão (Giehl *et al.* 2007).

A dispersão zoocórica, geralmente, apresenta maior proporção em áreas florestais, como apresentado por Giehl *et al.* (2007), numa área de floresta

estacional, que apontaram maior número de espécies com essa estratégia, diferentemente do presente estudo. Aparentemente a maior proporção de espécies abióticas listadas no presente estudo pode estar relacionada ou com a maior abertura das copas, que facilita o deslocamento dos frutos, além de contribuir para o maior desenvolvimento das espécies, que geralmente são pioneiras (Wilkander 1984), ou sofrer influência do efeito de borda, onde o tamanho e o formato do fragmento influenciariam na riqueza desse estrato (Laurance *et al.* 1998). De qualquer forma, Giehl *et al.* (2007) apontam que diferenças locais no espectro de dispersão são esperadas em virtude das variações na composição da flora.

Diante disso, pode-se concluir para este estudo, que existe uma grande riqueza de espécies do sub-bosque e uma maior proporção de dispersão abiótica registrada nas três áreas. Esses dados permitem ainda ter uma visão diferenciada das áreas, pois quando são realizadas comparações do estrato arbóreo entre as áreas observa-se uma semelhança florística, porém, quando se avalia o estrato herbáceo-arbustivo as diferenças tornam-se visíveis, e podem, entre outros fatores, serem atribuídas aos diferentes níveis sucessionais, as diferentes características topográficas e a níveis diferenciados de pressões antrópicas. Além disso, a escassez de estudos relacionados ao sub-bosque impossibilita maiores comparações com os dados do presente estudo e demonstra a necessidade de mais trabalhos direcionados para compreensão desse estrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade-Lima, D. 1951. A flora da praia de Boa Viagem. Pp.121-125. In: **Separata do Boletim da SAIC 18**: 1-2. Recife.

Andrade-Lima, D. 1979. A flora e a vegetação da área Janga-Mamanguape/Paulista – Pernambuco. In: Congresso Nacional de Botânica, XXX, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, p.179-190.

Andreato, R.H.P.; Gomes, M. & Baumgratz, J.F.A. 1997. Plantas herbáceo-arbustivas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. Pp. 139-152. In: H.C. Lima &

R.R. Guedes-Bruni (eds.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico.

Araujo, D.S.D. de. 2000. **Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Ayres, M.; Ayres, M.J.R.; Ayres, D.L. & Santos, A.S. 2000. **BioStat 2.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq.

Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, Editora da Universidade Federal de Viçosa.

Barbosa, M.R. de V. 1996. **Estudo florístico e fitossociológico da mata do buraquinho, remanescente de Mata Atlântica em João Pessoa, PB**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Barbosa, M.R.V.; Agra, M.F.; Sampaio, E.V.S.B.; Cunha, J.P. & Andrade, L.A. 2004. Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. Pp. 324. In: K.C. Porto; J.J.P. Cabral & M. Tabarelli (Orgs.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba história natural, ecologia e conservação**. Ministério do Meio Ambiente. Universidade Federal de Pernambuco, Brasília, DF.

Cabral, M.C.C.; Lima, M.L.F.C. & Cavalcanti, S.M.A. 2006. **PLANO DE MANEJO – Fase I. Estação Ecológica de Caetés / ESEC-Caetés**, Recife.

CPRH – Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e Administração dos Recursos Hídricos. 1991. **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Caetés-Pernambuco**. Recife.

Costa, M.L.M.N.; Pereira, T.S. & Andrade, A.C.S. 1992. Fenologia de algumas espécies da Mata Atlântica. Reserva Ecológica da Macaé de Cima (estudo preliminar). **Revista do Instituto Florestal** 4: 226-232.

Coutinho, R.Q.; Lima-Filho, M.F.; Souza-Neto, J.B.; Silva, E.P. 1998. Características Climáticas, Geológicas, Geomorfológicas e Geotécnicas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. Pp. 21-49. In: **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife-Pernambuco-Brasil)**. Machado, C.I.; Lopes, V.A.; Pôrto, C.K. (orgs.). Recife, Ed. Universitária, UFPE.

Cunha, J.C.S. 1993. **Serra de Itabaiana: potencial biogeográfico e perspectivas para preservação e conservação**. Monografia, Universidade Federal de Sergipe. 74p.

Ferraz, E.M.N. 2002. **Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de Floresta Ombrófila Montana em Pernambuco, Nordeste do Brasil**. Tese de doutorado em Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Gentry, A.H. & Dodson, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. **Biotropica** 19(2): 149-156.

Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. 75(1): 1-34.

Gentry, A.H. & Emmons, L.H. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of neotropical forests. **Biotropica** 19:216-227.

Giehl, E.L.H.; Athayde, E.A.; Budke, J.C.; Gesing, J.P.A.; Einsiger, S.M. & Cantodorow, 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(1): 137-145.

Gonçalves, L.M.C. & Orlandi, R.P. 1983. Vegetação. Pp.573-639. In: **Projeto Radam Brasil, folhas SC 24/25 Aracaju/Recife**. Levantamento de Recursos Naturais 30, Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro.

Governo de Sergipe. 1978. **Projeto básico para implantação da Estação Ecológica da Serra de Itabaiana**. Condese, Aracaju.

Guariguata, M.R.; Pinard. M.A. 1998. Ecological knowledge of regeneration from seed in neotropical forest trees: Implication for natural forest management. **Forest Ecology Management 112**: 87-99.

Howe, H.F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematic 13**: 201-228.

Howe, H.F.; Schupp, E. & Westley, L. 1985. Early consequences of seed dispersal for neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology 66**: 781-791.

Hughes, L.; Dunlop, M.; French, K.; Leishman, M.R.; Rice, B.; Rodgerson, L. & Westoby, M. 1994. Predicting dispersal spectra: a minimal set of hypotheses based on plant attributes. **Journal of Ecology 82**: 933-950.

IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE.

Jacomine, P.K.T.; Cavalcante, A.C.; Burgos, N.; Pessoa, S.C.P.; Silveira, C.O. 1972. Levantamento exploratório-reconhecimento de solo do estado de Pernambuco. Recife. Divisão de Pesquisa Pedagógica, MA, **Boletim Técnico 26**, Pedologia, 14. v. 2.

Janzen, D.H. 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária/Editora da Universidade de São Paulo.

Joly, A.B.; Leitão Filho, H.F. & Silva, S.M. 1991. O patrimônio florístico. Pp.96-128. In: I.G. Camara (ed.). **Mata Atlântica**. São Paulo, Editora Indx e Fundação SOS Mata Atlântica.

Köppen, W. 1948. **Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Economica. Mexico.

Kozera, C. 2001. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo em duas área de floresta ombrófila densa, Paraná, Brasil**. Tese Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Laska, M.S. 1997. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forest, Costa Rica. **Biotropica** 29(1): 29-37.

Laurance, W.F.; Ferreira, L.V.; Rankin-de-Merona, J.M.; Laurance, S.G. 1998. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in amazonian tree communities. **Conservation Biology** 12:460-464.

Mantovani, W. 1987. **Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu e em Itirapina, SP**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Mantovani, W.; Rodrigues, R.R.; Rossi, L.; Romaniuc-Neto, S.; Catharino, E.L.M. & Cordeiro, I. 1990. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo (2: Águas de Lindóia). **Anais...**, v.1, p. 348-384.

Matias, L.Q. & Nunes, E.P. 2001. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta Botanica Brasilica** 15(1): 35-43.

MOBOT. Missouri Botanical Garden Disponível. <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. (Acesso 10/01/2007).

Morellato, P.C. 1995. Frutos, frugívoros e a dispersão de sementes. Pp.64-76. In: H.F. Leitão Filho & P.C. Morellato (orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas, Editora da Universidade Estadual de Campinas.

Moore, P.D. & Chapman, S.B. 1976. **Methods in Plant Ecology**. Oxford: Scientific Publications.

Nascimento, L.M. 2001. **Caracterização fisionômico-estrutural de um fragmento de floresta montana no nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Negrelle, R.R.B. 2006. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea** **33**(3): 261-289.

Nimer, E. 1979. **Climatologia do Brasil**. SUPREN/IBGE. v. 4.

NYBG. 2007. **Herbarium of the New York Botanical Garden**. <http://www.nybg.org/bsci/hcol/sebc>. (Acesso: 17/08/2007).

Oliveira-Filho, A.T. & Carvalho, D.A. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica** **16** (1): 115-130.

Oliveira Filho, A. & Fontes, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. **Biotropica** **32**: 793-810.

Oliveira, M.; Grillo, A. & Tabarelli, M. 2005. **Caracterização da flora dos remanescentes da Usina Serra Grande, Alagoas**. Relatório Técnico. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, PE.

Oliveira, M.A. 2007. **Fragmentação e riqueza de árvores em escala local e regional na floresta atlântica nordestina: implicações para a conservação**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Peixoto, A.L. & Gentry, A. 1990. Diversidade e composição florística de mata de tabuleiro na Reserva de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica** 13: 19-25.

Rodal, M.J.N. & Nascimento, L. M. 2002. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 16: 481-500.

Rodal, M.J.N.; Sales, M.F.; Silva, M.J. & Silva, A.G. 2005. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(4): 843-858.

Sales, M. F.; Mayo, S.J. & Rodal, M. J. N. 1998. **Plantas Vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco** - Um checklist da flora ameaçada dos Brejos de Altitude de Pernambuco-Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Santos, A.M.M. 2006. **Flora do centro de endemismo Pernambuco: Biogeografia e conservação** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Siqueira, D.R. 1997. **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da mata do Zumbi, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Souza, A.C.R. 2000. **Levantamento Florístico do sub-bosque de um fragmento de Floresta Atlântica, Recife - PE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

Souza, A.C.R.; Zickel, C.S. & Pimentel, R.M. 2006. Fenologia da floração e frutificação do sub-bosque em um fragmento urbano de floresta atlântica do Nordeste, Brasil. **Revista de Geografia** 23(1): 82-92.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Plantarum, Nova Odessa.

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 (SP). **Acta Botanica Brasilica** 3:289–450.

Spjut, R.W. 1994. A systematic treatment of fruit types. **Memorian New York Botanical Garden** 70: 1-82.

Tavares, M.C.G. 1998. **Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de floresta serrana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Teixeira, L.A.G. & Machado, I.C. 2004. *Sabicea cinerea* Aubl. (Rubiaceae): distilia e polinização em um fragmento de floresta Atlântica em Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27(1): 193-204.

van der Pijl, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlim, Springer-Verlag.

van Roosmalen, M.G.M. 1985. *Fruits of the Guianian Flora* - Utrecht University; Wageningen.

Vicente, A. 1999. **Levantamento florístico de um fragmento florestal na Serra de Itabaiana-Sergipe**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife .

Vicente, A.; Ribeiro, A.S.; Santos, E.A. & Franco, C.R.P. 2005. Levantamento Botânico. Pp. 15-37. In: C.M. Carvalho & J.C. Vilar (Coord.). **Parque Nacional Serra de Itabaiana - Levantamento da Biota** Aracaju, Ibama, Biologia Geral e Experimental - UFS.

Wilkander, T. 1984. Mecanismos de dispersion de diasporas de una selva en Venezuela. **Biotropica** 16: 276-283.

Zickel, C.S. 1995. **Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo**. Campinas. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

B615 Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos / Ariadne do Nascimento Moura, Elcida de Lima Araújo, Ulisses Paulino de Albuquerque (organizadores). – Recife : COMUNIGRAF. 2008.
v.l. : il.
Inclui referências.
ISBN: 978-85-7819-022-4

1. BIODIVERSIDADE - BRASIL (NORDESTE) - PESQUISA. 2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - BRASIL (NORDESTE). 3. ETCNOBOTÂNICA - BRASIL (NORDESTE). 4. ECOLOGIA - BRASIL (NORDESTE). 5. BOTÂNICA ECONÔMICA. 6. MEIO AMBIENTE - PERNAMBUCO - ASPECTOS SOCIAIS. 7. ECOSSISTEMA. 8. FLORESTAS TROPICAIS - BRASIL (NORDESTE) 9. MATA ATLÂNTICA - BRASIL. 10. BIOTECNOLOGIA - BRASIL (NORDESTE). 11. PESQUISA QUALITATIVA. I. Moura, Ariadne do Nascimento. II. Araújo, Elcida de Lima. III Albuquerque, Ulysses Paulino de.

CDU 504.062
CDD 363.7

PeR – BPE 08-0348

Como citar o capítulo:

Zickel, C.S., Almeida Jr., E.B., Medeiros, D.P.W., Lima, P.B., Silva, S.L.S., Santos-Filho, F.S., Lima, L.F., Souza, T.S.M., Vicente, A. & Souza, A.C.R. 2008. Espectro de dispersão de diásporos e distribuição das espécies de sub-bosque em três áreas de floresta atlântica (*latu sensu*) no Nordeste do Brasil. Pp. 131-157. In: Moura, A.N.; Araújo, E.L.; Albuquerque, U.P. (orgs.). Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos – V.1. Comunigraf, Recife.