

Estrutura e composição do estrato herbáceo em um remanescente de Floresta Semidecidual Submontana no Nordeste do Brasil

Jéssica Lira Viana* & Maria Regina de Vasconcellos Barbosa

Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba - Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Resumo – A vegetação da Floresta Estacional Semidecidual Submontana da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pedra D’Anta, em Pernambuco, Brasil, foi amostrada com objetivo de: 1- realizar o inventário das ervas terrestres; 2- caracterizar a estrutura da sinúzia herbácea; 3- caracterizar a distribuição geográfica das ervas terrestres; e 4- caracterizar as ervas heliófitas e ciófitas. Foram realizadas caminhadas aleatórias para o levantamento geral das espécies e utilizadas 20 transecções para amostragem da estrutura em 50 parcelas de 1 m². As frequências e densidades foram calculadas, sendo a diversidade mensurada pelo indicador de riqueza específica (*S*) e o índice de Shannon (*H'*). Foram coletadas 107 espécies, representando 75 gêneros e 39 famílias, sendo 25 dessas espécies incluídas no levantamento fitossociológico. Poaceae foi a família com maior número de espécies, tanto no levantamento florístico quanto no fitossociológico. As espécies *Parodiolyra micrantha* e *Oplismenus hirtellus* foram as mais frequentes e abundantes. A diversidade específica (*H'*) foi 2,85 nats. O estrato herbáceo mostrou-se rico, apresentando uma composição formada em sua maioria por espécies de ampla distribuição, prevalecendo espécies hemicriptófitas. Apesar da área estudada apresentar paisagem fragmentada e ocorrência de muitas espécies ruderais, ela representa um refúgio para espécies raras como *Psilochilus modestus* e *Streptochaeta spicata*.

Palavras-chave adicionais: fitossociologia, floresta tropical, florística, herbáceas terrestres.

Abstract (Structure and composition of the herb layer in a submontane Atlantic forest remnant in Northeastern Brazil) – The vegetation of a Submontane Semidecidual Seasonal Forest in the Private Natural Heritage Reserve Pedra D’Anta Farm, in Pernambuco State, Brazil, was sampled with the following objectives: 1- to inventory the terrestrial herbs; 2- to characterize the structure of the herbaceous synusia; 3- to characterize the geographic distribution of terrestrial herbs; and 4- to characterize the heliophyte and sciophyte herbs. Arbitrary walks were performed for a general survey of species, and 20 transects were used to sample the structure in 50 plots of 1 m² each. Frequencies and densities were calculated, with diversity measured by the indicator of specific richness (*S*) and the Shannon index (*H'*). A total of 107 species in 75 genera and 39 families were collected, with 25 of these species included in the phytosociological study. Poaceae was the family with the highest number of species in both floristic and phytosociological studies. The species *Parodiolyra micrantha* and *Oplismenus hirtellus* were the most frequent and abundant. Species diversity (*H'*) was 2.85 nats. The herbaceous layer was found to be rich, having a composition consisting mostly of widely dispersed species, with a prevalence of herbal hemicryptophytes. Although the study area presents a fragmented landscape and occurrence of many ruderal species, it represents a refuge for rare species like *Psilochilus modestus* and *Streptochaeta spicata*.

Additional key words: floristic, phytosociology, terrestrial herbs, tropical forest.

Estudos sobre a estratificação em florestas normalmente levam em conta as diferentes cotas verticais em que se dispõem as plantas. Cada cota, também chamada de estrato, é composta por subconjuntos populacionais de indivíduos com formas de vida ecologicamente homogêneas (Veloso et al. 1991). O estrato de plantas lenhosas foi o foco principal dos estudos fitossociológicos em florestas tropicais durante muitos anos (Gentry 1988; Cestaro et al. 1986), e só mais recentemente começaram a surgir estudos sobre o estrato herbáceo em ambientes florestais (Costa 2004; Palma et al. 2008; Citadini-Zanette et al. 2011).

Pesquisas com a sinúzia herbácea em florestas (Cestaro et al. 1986; Dorneles & Negrelle 1999; Müller & Waechter 2001; Costa 2004; Soares Jr et al. 2008; Lima & Gandolfi 2009) são escassas, principalmente pela dificuldade de se estudar conjuntamente os

diferentes estratos de uma floresta (Cestaro et al. 1986). Estudos sobre estrutura e composição florística de comunidades herbáceas em florestas tropicais normalmente não se restringem às ervas, incluindo subarbustos e arbustos, além de plântulas, que são conjuntamente analisados no contexto de sub-bosque (Meira Neto & Matins 2003; Kozera et al. 2009; Souza et al. 2009).

A riqueza de ervas, em particular, pode representar de 8 a 29% do total de espécies em florestas tropicais úmidas (Gentry & Dodson 1987; Gentry & Emmons 1987). Das 365 espécies de plantas vasculares não arbóreas encontradas por Gentry & Dodson (1987) em florestas neotropicais, 13% foram somente de plantas herbáceas. Em uma floresta urbana no nordeste do Brasil, as ervas terrestres contribuíram com 31% da composição do sub-bosque (Souza et al. 2009).

No Brasil, pesquisas sobre o estrato herbáceo e/ou subarbuscivo das florestas subtropicais estão concentradas na Região Sul (Citadini-Zanette 1984; Cestaro et al. 1986; Diesel & Siqueira 1991; Dorneles & Negrelle 1999; Müller & Waechter 2001; Inácio & Jarenkow 2008; Palma et al. 2008; Kozera et al. 2009),

*Autora para correspondência: lira.phb@gmail.com

Editor responsável: Abel A. Conceição

Submetido em: 16 fev. 2012; aceito em 4 jul. 2013

Publicação inicial: 26 jul. 2013; versão final: 2 maio 2014

com poucos estudos na Amazônia (Costa 2004). Na Região Nordeste, as pesquisas sobre o estrato herbáceo em florestas ainda são incipientes. Assim, os objetivos deste estudo foram: 1- realizar um inventário das ervas terrestres em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana em Pernambuco; 2- caracterizar a estrutura da sinúsia herbácea; 3- caracterizar a distribuição geográfica das ervas terrestres; e 4- caracterizar as espécies de ervas em heliófitas e ciófitas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. A área de estudo foi a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Pedra D’Anta (Figura 1), um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Velooso et al. 1991) com 362 ha, localizado na Zona da Mata Sul, em Pernambuco, entre os limites dos municípios de Lagoa dos Gatos e Jaqueira, a 137 km de Recife (08°39’S e 35°53’W). O clima da região é do tipo Aw, segundo a

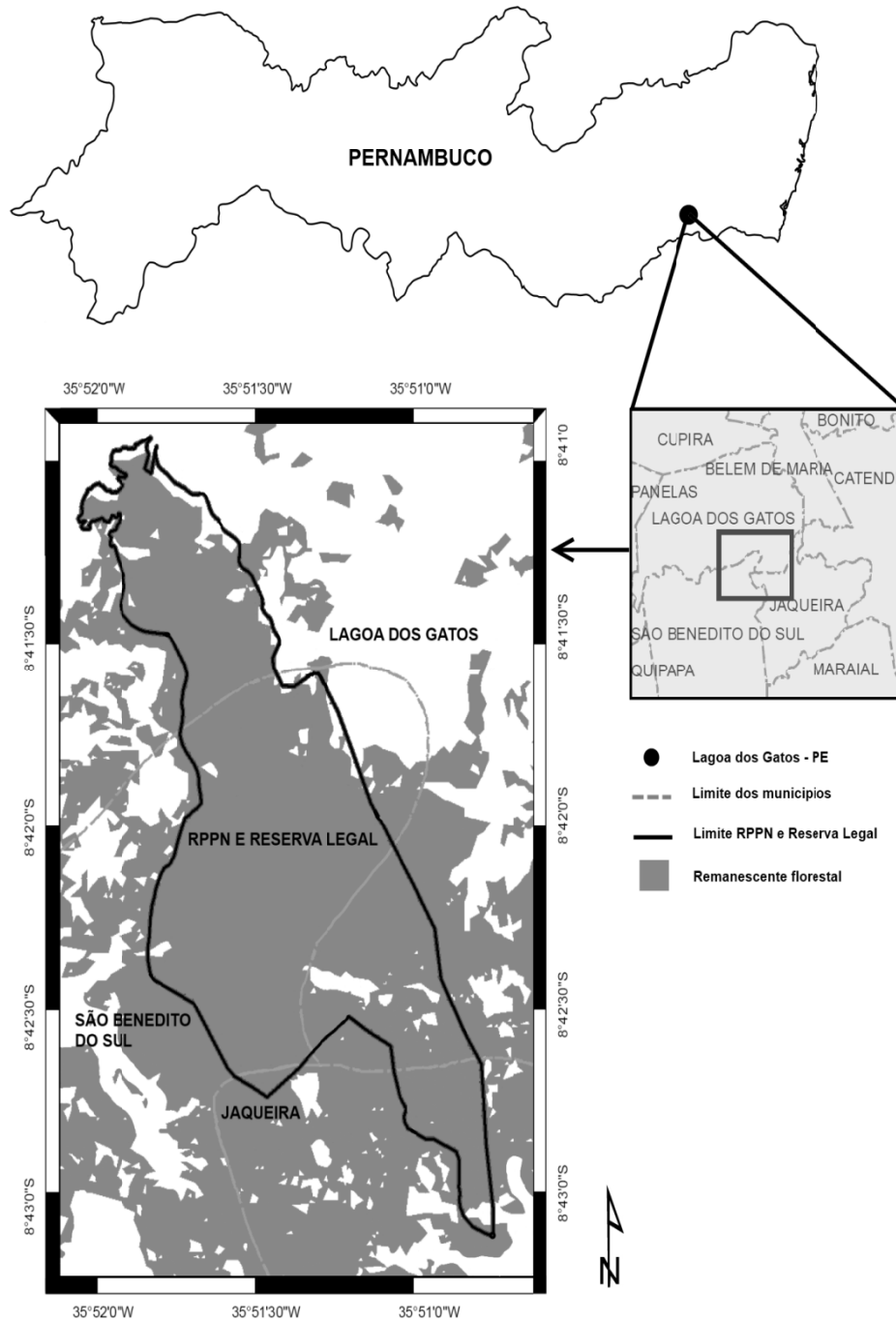


Figura 1. Mapa de localização do remanescente florestal da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pedra D’Anta, Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil (adaptado de Save Brasil).

classificação de Köppen (Roda & Carlos 2003), com precipitação média anual de 915 mm e temperaturas com médias anuais variando de 18°C a 30°C, segundo dados meteorológicos da estação São Benedito do Sul (LAMEPE/ITEP). O relevo é bastante ondulado e fortemente acidentado, exibindo vários afloramentos rochosos, que ocorrem tanto no interior da floresta, sob sombra, quanto em descampados, em encostas inclinadas. Os solos na maior parte da área de estudo são do tipo latossolo amarelo, segundo o Mapa Exploratório-Reconhecimento de Solos do município de Lagoa dos Gatos, Pernambuco (Embrapa - Solos 2010).

A região onde está inserida a RPPN Fazenda Pedra D'Anta recebeu a classificação de IBA (*Important Bird Area*) pela BirdLife, sendo considerada uma das áreas prioritárias para a conservação de aves (Roda & Carlos 2003). A RPPN caracteriza-se por concentrar remanescentes florestais no topo dos morros, como também pela presença de algumas encostas abruptas desnudas de vegetação arbórea, e de um riacho que cruza a floresta. A Fazenda Pedra D'Anta já foi uma fazenda produtiva onde se praticava monocultura de cana-de-açúcar, como em muitas outras regiões do estado de Pernambuco, e corte seletivo de madeira. Hoje, apesar de cessadas essas atividades na RPPN, a fazenda está circundada por pastagens em propriedades próximas à reserva.

Levantamento florístico e fitossociológico. O levantamento das ervas terrestres foi realizado em cinco expedições, entre junho de 2010 e novembro de 2011, com duração de quatro dias cada. O esforço amostral foi de aproximadamente oito horas por dia, perfazendo um total de 160 h de caminhadas aleatórias no interior e na borda do fragmento florestal.

Foram consideradas ervas terrestres todas as plantas vasculares autotróficas independentes, não lenhosas, fixadas no solo da floresta (Cestaro et al. 1986). Não foram incluídas no levantamento plântulas de indivíduos arbóreos, nem epífitas, trepadeiras ou saprófitas. As ervas terrestres, assim consideradas, foram coletadas e identificadas de acordo com o sistema do APG III (2009) para delimitação das famílias de angiospermas e de Smith et al. (2006) para vasculares sem sementes. As amostras foram depositadas no herbário da Universidade Federal da Paraíba (JPB), com duplicatas enviadas para os herbários da Universidade Federal de Pernambuco (UFP) e do *New York Botanical Garden* (NY). As formas de vida de Raunkiaer foram classificadas em caméfitas, geófitas, hemicriptófitas e terófitas (Martins & Batalha 2011).

Para o estudo fitossociológico, a sinússia herbácea foi amostrada em parcelas de 1 m² (1 × 1 m). Ao todo, foram amostradas 50 parcelas, onde a primeira parcela foi sorteada, a partir da qual se traçaram transecções em orientação vertical e horizontal que distanciavam 250 m entre si. As ervas terrestres de cada parcela

foram anotadas, quantificado-se o número de indivíduos e respectivas alturas mensuradas com uso de régua. No caso de plantas em touceiras, cada touceira foi considerada um indivíduo. Não foi estabelecida altura máxima para amostragem.

Os parâmetros fitossociológicos calculados foram densidade e frequência, absolutas e relativas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Para as estimativas de riqueza e diversidade, foram utilizados o indicador de riqueza específica (*S*) e o índice de Shannon (*H'*), calculados a partir de dados de frequência (Magurran 2004). A suficiência amostral foi avaliada a partir da curva do coletor. Para avaliar a distribuição espacial das espécies na sinússia, calculou-se o Índice de Agregação de Morisita a partir da matriz de abundâncias das espécies. Considerou-se o nível de significância de 5% e o teste χ^2 foi usado para avaliação dos padrões em relação à aleatoriedade, a *p*-1 graus de liberdade (Brower & Zar 1977). A distribuição foi considerada aleatória quando o valor do Índice de Morisita Padronizado (I.M. Padronizado) ficou entre -0,5 e 0,5. Valores menores que -0,5 indicaram distribuição regular e valores maiores que 0,5 indicaram distribuição agregada.

Para caracterização da distribuição geográfica das espécies, foram considerados os domínios fitogeográficos (biomas) do Brasil, segundo a *Lista de Espécies da Flora do Brasil 2013* (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Foram definidas duas categorias: ocorrência ampla, para aquelas espécies presentes em outros domínios Fitogeográficos além da Mata Atlântica, e ocorrência restrita, para aquelas presentes apenas na Mata Atlântica.

As parcelas foram classificadas em clareira, borda e interior a partir do ambiente onde localizavam-se no fragmento florestal. A tolerância luminosa foi então classificada, considerando ciófitas as espécies coletadas no interior da floresta e heliófitas aquelas coletadas na borda da mata ou próximo às clareiras (Rizzini 1976).

Para estimar a riqueza das espécies amostradas, foram realizados testes não paramétricos através dos estimadores Chao 2, Jackknife 1 e 2 e ainda Bootstrap, que permitem calcular o número de espécies esperado para uma determinada área.

Todas as análises foram realizadas com o uso do programa R (R Development Core Team 2011) e o pacote adicional vegan (Oksanen et al. 2011).

RESULTADOS

Levantamento florístico. Foram coletadas 107 espécies distribuídas em 75 gêneros e 39 famílias (Apêndice). Cinco famílias pertencem às monilófitas e as outras 34 às angiospermas. As famílias com maior riqueza foram Poaceae (14 espécies), Cyperaceae (11), Rubiaceae (7), Plantaginaceae (6), Fabaceae (6), Marantaceae (6), Commelinaceae (5), Orchidaceae (5)

e Acanthaceae (4), que congregam 59% das espécies. Aproximadamente 51% das famílias apresentaram somente uma espécie. A forma de vida hemicriptófita predominou (39,26% das espécies), seguida pela terófito (26,17%), caméfito (25,23%) e geófito (9,34%) (Apêndice). Com relação à tolerância luminosa, 40% das espécies foram consideradas ciófitas e as outras 60% heliófitas.

Das 92 espécies analisadas quanto à distribuição geográfica, 89% foram classificadas como de ocorrência ampla. Dentre os 11% de espécies com ocorrência restrita à Mata Atlântica, 90% são endêmicas do Brasil. Dentre as espécies de ocorrência ampla foram observados dois subgrupos, um de ocorrência apenas na Amazônia e na Mata Atlântica (9,7% das espécies, sendo *Psilochilus modestus* endêmica do Brasil) e outro de ocorrência geral, com 90,3% das espécies presentes em mais de um domínio

fitogeográfico, entre Cerrado, Caatinga, Pampa e/ou Pantanal, além da Amazônia e da Mata Atlântica.

Estrutura da sinúsia. No levantamento fitossociológico, foram amostrados 1038 indivíduos, distribuídos em 25 espécies (Tabela 1). As famílias mais abundantes foram Poaceae (478 indivíduos), Cyperaceae (161), Blechnaceae (78), Lythraceae (64), Marantaceae (53) e Heliconiaceae (53). A forma de vida predominante no levantamento fitossociológico foi hemicriptófita (40% das espécies), seguida de caméfito (28%), geófito (20%) e terófito (12%).

O índice de Shannon (H') foi 2,85 nats. Os resultados obtidos com os estimadores de riqueza foram: 35,82 (Jack-1), 40,69 (Jack-2), 37,12 (Chao) e 31,09 (*bootstrap*). A curva do coletor indica uma tendência à estabilização do número de espécies a partir da 44ª parcela (Figura 2).

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies herbáceas terrestres amostradas em 50 parcelas de 1 × 1 m em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana na Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pedra D'Anta, Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil. Ni- número de indivíduos amostrados, Ui- ocorrência da espécie i nas unidades amostrais, DA- densidade absoluta, DR- densidade relativa, FA- frequência absoluta, FR- frequência relativa. Espécies organizada em ordem crescente de frequência relativa.

Espécies	Ni	Ui	DA	DR	FA	FR
<i>Hyptis sidifolia</i> (L'Ér.) Briq.	10	1	0,2	0,96	2	0,45
<i>Hygrophila costata</i> Nees	5	1	0,1	0,48	2	0,45
<i>Borreria ocyimifolia</i> (Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L.Cabral	28	2	0,56	2,70	4	0,91
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	21	2	0,42	2,02	4	0,91
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	14	2	0,28	1,35	4	0,91
<i>Polygala paniculata</i> L.	12	2	0,24	1,16	4	0,91
Poaceae (morfoespécie indeterminada)	11	2	0,22	1,06	4	0,91
<i>Ruellia ochroleuca</i> Mart. ex Nees	46	3	0,92	4,43	6	1,36
<i>Panicum</i> sp.	20	4	0,4	1,93	8	1,82
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	7	4	0,14	0,67	8	1,82
<i>Heliconia spathocircinata</i> Aristeg.	11	6	0,22	1,06	12	2,73
<i>Blechnum occidentale</i> L.	78	7	1,56	7,51	14	3,18
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	64	7	1,28	6,17	14	3,18
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	18	7	0,36	1,73	14	3,18
<i>Becquerelia cymosa</i> Brongn.	11	7	0,22	1,06	14	3,18
<i>Calathea brasiliensis</i> Körn.	19	8	0,38	1,83	16	3,64
<i>Monotagma plurispicatum</i> (Körn.) K.Schum.	16	8	0,32	1,54	16	3,64
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	19	9	0,38	1,83	18	4,09
<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	10	9	0,2	0,96	18	4,09
<i>Scleria latifolia</i> Sw.	29	10	0,58	2,79	20	4,55
<i>Panicum pilosum</i> Sw.	68	11	1,36	6,55	22	5,00
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	103	19	2,06	9,92	38	8,64
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	42	20	0,84	4,05	40	9,09
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	199	27	3,98	19,17	54	12,27
<i>Parodiolyra micrantha</i> (Kunth) Davidse & Zuloag	177	42	3,54	17,05	84	19,09
TOTAIS	1038		20,76	100,00	440	100,00

A soma da frequência relativa das espécies de Poaceae foi de 39,09% e a das Cyperaceae foi 19,55%. *Parodiolyra micrantha* e *Oplismenus hirtellus* (Poaceae) obtiveram os maiores valores de frequência absoluta (84 e 54, respectivamente) e relativa (19,1% e 12,3%). A densidade relativa de *P. micrantha* foi 17,05% e de *O. hirtellus* foi 19,17%. Entre outras espécies com densidade relativa destacada, estão *Scleria bracteata* (8,48%), *Heliconia psittacorum* (8,93%) e *Panicum pilosum* (4,91%).

Das 50 parcelas, 22% estavam distribuídas em parcelas de clareiras, 20% de bordas de mata e 58% no interior. Nas parcelas localizadas nas clareiras, foram registradas nove espécies, sendo 55% ciófitas e 45% heliófitas. Nas bordas da mata, foram registradas 13 espécies: 15% ciófitas e 85% heliófitas. No interior da mata, foram registradas oito espécies, todas ciófitas (Figura 3). Houve compartilhamento de espécies principalmente entre as parcelas localizadas nas clareiras e bordas.

As plantas do estrato herbáceo apresentaram-se ora em populações densas, ora com indivíduos esparsos, com os maiores adensamentos principalmente próximos às clareiras e bordas. Na sinúsia herbácea, 95% das espécies apresentaram distribuição agregada, com valores de I.M. Padronizado acima de 0,5 (Tabela 2). Apenas *Stemodia foliosa* obteve distribuição regular. As espécies *Hygrophila costata* e *Hyptis sidifolia* foram excluídas da análise porque ocorreram em uma única parcela.

A altura média dos indivíduos foi 68 (\pm 60) cm, com mínima de 10 cm (*Cuphea micrantha*) e máxima de 3,2 m (*Scleria latifolia*). A distribuição dos indivíduos por classes de altura evidenciou uma grande heterogeneidade na comunidade, com predominância de indivíduos nas classes de altura 21–40 cm e 41–60 cm (Figura 4).

DISCUSSÃO

Composição e riqueza. Poaceae, Rubiaceae, Orchidaceae, Commelinaceae, Cyperaceae e Marantaceae, as famílias mais ricas em espécies neste estudo, foram citadas como as de maior riqueza no estrato herbáceo em outros sítios florestais no Brasil (Dorneles & Negrelle 1999; Müller & Waechter 2001; Costa 2004; Inácio & Jarenkow 2008; Palma et al. 2008; Kozera et al. 2009). As famílias Pteridaceae e Commelinaceae também são comuns em várias formações florestais (Citadini-Zanette 1984; Citadini-Zanette & Baptista 1989; Mauhs & Barbosa 2004; Jurinitz & Baptista 2007; Palma et al. 2008). A representação da diversidade em ambientes tropicais se reflete no estrato herbáceo estudado, no qual 51% das famílias foram representadas por uma espécie apenas. Essa grande porcentagem de famílias com uma única espécie na área é uma característica que define o estrato herbáceo de interior de florestas tropicais (Richards 1996).

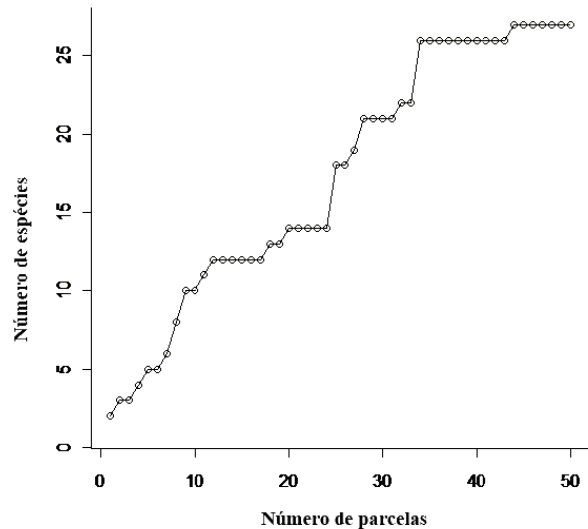


Figura 2. Curva do coletor com número de espécies amostradas em 50 parcelas de 1 x 1 m na Reserva Particular do Patrimônio Natural Pedra D'Anta, Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil.

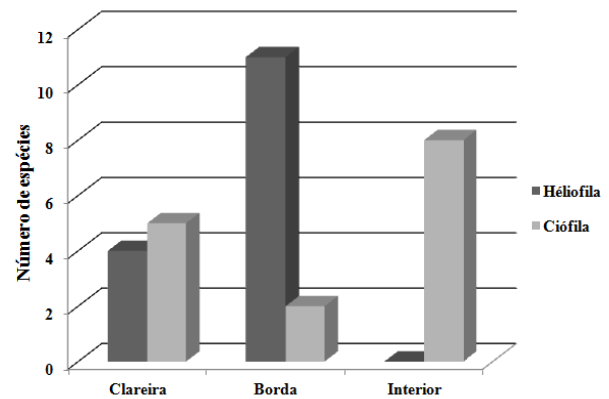


Figura 3. Proporção entre espécies herbáceas ciófitas e heliófitas delimitadas a partir das parcelas localizadas em ambiente de clareira, borda e/ou interior, no estudo fitossociológico do fragmento florestal na Reserva Particular do Patrimônio Natural Pedra D'Anta, Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil.

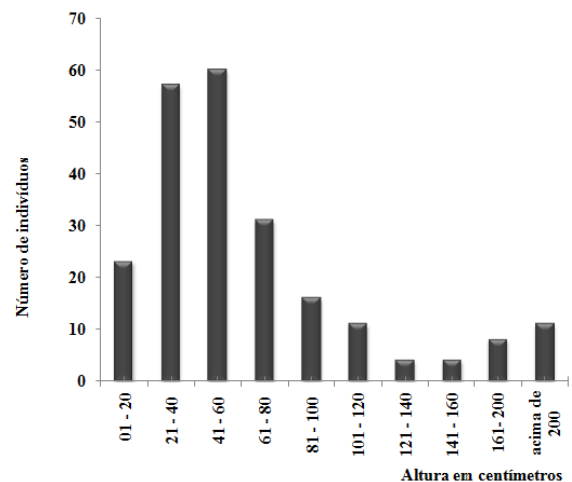


Figura 4. Estratificação dos indivíduos do estrato herbáceo por classes de altura em intervalos de 20 cm na Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pedra D'Anta, Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil.

Tabela 2. Índice de Agregação de Morisita das espécies herbáceas terrestres amostradas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana na Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pedra D'Anta, Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil. (I.M. Padronizado = Índice de Morisita Padronizado).

Espécies	Índice de Morisita	I.M. Padronizado	Padrão de distribuição
<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	9,72	0,56	Agregado
<i>Becquerelia cymosa</i> Brongn.	16,67	0,63	Agregado
<i>Blechnum occidentale</i> L.	21,43	0,67	Agregado
<i>Borreria ocyimifolia</i> (Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L.Cabral	50	1	Agregado
<i>Calathea brasiliensis</i> Körn.	12,50	0,59	Agregado
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	16,67	0,60	Agregado
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	14,29	0,61	Agregado
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	13,33	0,59	Agregado
<i>Heliconia spathocircinata</i> Aristeg.	5,26	0,53	Agregado
<i>Monotagma plurispicatum</i> (Körn.) K.Schum.	10,71	0,57	Agregado
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	4,84	0,53	Agregado
<i>Panicum pilosum</i> Sw.	13,64	0,61	Agregado
<i>Panicum</i> sp.	50	1	Agregado
<i>Parodiolyra micrantha</i> (Kunth) Davidse & Zuloaga	3,19	0,52	Agregado
Poaceae (morfoespécie indeterminada)	50	1	Agregado
<i>Polygala paniculata</i> L.	50	1	Agregado
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	9,52	0,55	Agregado
<i>Ruellia ochroleuca</i> Mart. ex Nees	16,67	0,57	Agregado
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	7,02	0,55	Agregado
<i>Scleria latifolia</i> Sw.	13,33	0,61	Agregado
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	50	1	Agregado
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	0	-0,03	Regular
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	9,72	0,56	Agregado

As espécies *Costus spiralis*, *Parodiolyra micrantha*, *Panicum pilosum*, *Coccocypselum condalia* e *Dichorisandra hexandra*, presentes neste estudo, também são citadas como principais componentes do estrato herbáceo no interior de remanescentes de Florestas Tropicais Semidecíduais. *Dorstenia bahiensis*, presente no interior de mata, apresentou uma única e pequena população na área de estudo, localizada em um ambiente úmido próximo de rochas. *Elephantopus mollis*, observada em densas populações, sobretudo em lugares com dossel mais aberto, foi apontada por Cestaro et al. (1986) como característica de ambientes alterados. Destaca-se, portanto, que a presença de grande número de indivíduos da espécie observada na RPPN estudada deve-se possivelmente ao seu histórico de perturbações.

As espécies de Marantaceae são relevantes para a área estudada, uma vez que a família é característica de sub-bosque de florestas tropicais (Endress 1994; Kennedy 2000). Das 33 espécies de Marantaceae nativas do estado de Pernambuco, seis foram amostradas no presente estudo, distribuídas entre os gêneros *Calathea* G.Mey., *Maranta* L., *Monotagma* K.Schum. e *Stromanthe* Sond. *Monotagma plurispicatum* e *Stromanthe tonckat*, aqui registradas, são frequentes nos fragmentos da Zona da Mata de

Pernambuco (Leite & Oliveira 2007), e a ocorrência de populações pequenas e restritas das espécies dessa família na RPPN é alarmante, indicando uma vulnerabilidade do grupo, principalmente devido ao aumento da fragmentação da Floresta Atlântica Nordestina (Ranta et al. 1998; Leite & Oliveira 2007).

A análise da representatividade florística da amostragem utilizando os estimadores de riqueza revelam que, em média, poderiam ser coletadas 35 espécies. No entanto, a curva do coletor apresentou uma tendência à estabilização no número de espécies amostradas na 44ª parcela, número menor que o total de parcelas adotadas (Figura 2). Obteve-se uma baixa riqueza se considerada parcela por parcela, onde a média de indivíduos foi de 4,6 e a média de espécies foi 0,42. O pequeno tamanho das parcelas (1 m²) pode ter sido responsável pela baixa riqueza estimada. Esses valores podem ser um indício de que o tamanho adotado foi insuficiente para compreender uma variação expressiva na riqueza de espécies, ainda mais quando a comunidade é composta por ervas de maior porte, característica das famílias Marantaceae e Heliconiaceae, por exemplo, e até mesmo de algumas famílias de monilófitas. A aleatoriedade explica em parte a média de espécies por parcela, pois conduziu a uma discrepância na riqueza das parcelas, ora com

muitas espécies, ora sem espécies. Das 50 parcelas, 12 não apresentaram nenhuma espécie, ressaltando a heterogeneidade espacial do estrato herbáceo.

Estrutura da sinússia herbácea e diversidade. O estrato herbáceo mostrou-se bem desenvolvido em altura, com maioria dos indivíduos nas classes de 21 a 40 cm e de 41 a 60 cm, com alguns indivíduos chegando a mais de 3 m. Embora a sinússia herbácea estudada apresente dominância em duas classes de altura, houve representação significativa de indivíduos nas outras classes de altura, revelando um estrato secundário representativo. Esse estrato secundário está representado por indivíduos das classes de altura de 0 a 20 cm, de 61 a 80 cm e de 80 a 100 cm. No presente estudo, os dados de altura máxima encontrados são superiores aos encontrados por Cestaro et al. (1986) (40 cm), Dorneles & Negrelle (1999) (70 cm) e Müller & Waechter (2001) (2,22 m). A variação no padrão de crescimento em altura das ervas terrestres é um aspecto importante que permite deduzir as condições ambientais do local (Richards 1996). As florestas estacionais apresentam uma estação seca na qual as árvores perdem folhas, o que reduz a densidade do dossel; com isso, há uma maior penetração de radiação solar no interior da floresta (Gilliam & Roberts 2003).

A dominância de hemicriptófitos pode ser consequência da riqueza de Poaceae e Cyperaceae. Entretanto, em outros tipos de florestas, como as Florestas Subtropicais do Sul do Brasil e mesmo as Florestas Mistas, observou-se a mesma dominância (Citadini-Zanette 1984; Cestaro et al. 1986; Citadini-Zanette & Baptista 1989; Müller & Waechter 2001). De fato, os hemicriptófitos são reconhecidamente elementos importantes na composição e estrutura do componente herbáceo, representando a forma de vida dominante na flora mundial (Martins & Batalha 2011).

Os terófitos constituem parte essencial na composição do estrato herbáceo da área de estudo, representando 26,16% das espécies. As espécies que melhor representam esta forma de vida são *Astrea lobata*, *Borreria ocymifolia*, *Euphorbia hyssopifolia*, *Physalis angulata*, *Polygala paniculata*, *Pterolepis glomerata* e *Torenia thouarsii*. Os terófitos, em geral, são associados às espécies ruderais, invasoras de culturas e de ampla distribuição geográfica (Martins & Batalha 2011), o que pode representar bem a situação da área com um histórico de perturbação antrópica. Coletas mensais, como também coletas adicionais logo depois de chuvas torrenciais, poderiam resultar em porcentagens mais expressivas de terófitos em inventários de plantas herbáceas, já que os terófitos têm ciclo de vida curto e, sob a forma de semente no solo, podem passar despercebidos.

Duas espécies de Poaceae caracterizaram a estrutura da sinússia herbácea: *Parodiolyra micrantha* e *Oplismenus hirtellus*. Poaceae foi também a família de maior riqueza, com espécies mais frequentes e importantes em outras florestas do Brasil, determinando a estrutura do estrato herbáceo (Cestaro et al. 1986; Müller & Waechter 2001; Maraschin-Silva et al. 2009; Citadini-Zanette et al. 2011). *Oplismenus hirtellus* aparece como a segunda espécie mais frequente e importante nos estudos de Müller & Waechter (2001) e a terceira no de Cestaro et al. (1986). Nos resultados de Meira Neto & Martins (2003), *P. micrantha* aparece entre as espécies mais importantes nos parâmetros fitossociológicos considerados. Na RPPN Fazenda Pedra D'Anta, a importância de Poaceae deve-se principalmente à sua levada riqueza e abundância. A densidade relativa de *P. micrantha* (17,05%) e *O. hirtellus* (19,17%) indica como essas espécies ocupam o espaço na comunidade.

Outras famílias também importantes no levantamento fitossociológico foram Heliconiaceae, representada por *Heliconia psittacorum*, com frequência absoluta (FA) 40, e *H. spathocircinata*, com 12. Apesar de Marantaceae ter uma espécie a mais que Heliconiaceae – *Calathea brasiliensis* (FA 16), *Monotagma plurispicatum* (FA 16) e *Stromanthe tonckat* (FA 18) – a soma dos valores de frequência absoluta das espécies de Heliconiaceae ultrapassa a de Marantaceae. Ambas as famílias apresentam espécies geralmente encontradas no interior de florestas e de ampla distribuição (Forzza et al. 2011).

A diversidade específica obtida neste estudo (2,85 nats) foi próxima à média de 2,56 nats obtida nas pesquisas realizadas em outros sítios florestais no Brasil (Müller & Waechter 2001; Inácio & Jarenkow 2008; Palma et al. 2008), evidenciando um certo padrão estrutural do estrato herbáceo em Florestas Estacionais Semidecíduais e Subtropicais.

Ocorrência geográfica das espécies. Embora o estrato herbáceo da RPPN estudada tenha predominância de espécies de ocorrência ampla, ele apresenta o endemismo característico do bioma Mata Atlântica, com 11% das espécies restritas à Mata Atlântica, sendo quase todas endêmicas do Brasil (*Aechmea tomentosa*, *Borreria humifusa*, *Calathea brasiliensis*, *Ctenanthe casupoides*, *Dichorisandra thyrsiflora*, *Dorstenia bahiensis*, *Hypolithrum bullatum*, *Maranta noctiflora* e *Neomarica occidentalis*), com exceção de *Hyptis sidifolia*.

Anemia phyllitidis, *Elephantopus mollis* e *Oplismenus hirtellus* também estão presentes no estrato herbáceo de Florestas Subtropicais e Tropicais Estacionais Semidecíduais (Cestaro et al. 1986; Müller & Waechter 2001; Meira Neto & Martins 2003; Kozera et al. 2009; Palma et al. 2008). Essas espécies ocorrem por toda a América do Sul, sendo que, no Brasil,

ocorrem praticamente em todos os domínios ('biomas', Forzza et al. 2011).

Streptochaeta spicata e *Psilochilus modestus* estão presentes em toda Mata Atlântica das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, com a primeira estendendo-se aos estados da Bahia e Ceará, no Nordeste. Ambas ocorrem no bioma Floresta Amazônica e não haviam sido registradas no estado de Pernambuco. As demais espécies, incluindo nativas ou não, ocorrem em todos os Domínios Fitogeográficos brasileiros, além da Mata Atlântica.

Herbáceas e ambiente. O estrato herbáceo da área de estudo apresentou, principalmente, espécies tolerantes à luz solar em ambientes de borda e clareira. A predominância de plantas heliófitas era esperada e essa predominância está ligada à estrutura da abertura no dossel e ao tipo de ambiente em que foram encontradas. As espécies de Cyperaceae estiveram mais presentes nesses ambientes, como *Scleria bracteata*, por exemplo, que ocorreu exclusivamente sob o sol.

A condição ambiental da floresta foi afetada pelo histórico de perturbações, como o plantio de cana-de-açúcar, corte seletivo de árvores e presença de pastagens no entorno, o que deve ter influenciado a composição florística, estrutura e o número de espécies presentes. A área de estudo apresenta variações no relevo quanto à altitude e declividade, o que propicia uma diversidade de habitats. Nas bordas e em clareiras da floresta, são relativamente comuns *Rhynchospora exaltata*, *R. nervosa* e *Scleria bracteata*. Também, ocorrem espécies reconhecidamente invasoras de culturas, como *Commelina diffusa*, *Phytolacca thyrsoiflora* e *Setaria vulpiseta*. *Parodiolyra micrantha* (Poaceae) domina muitos trechos da floresta, mas existem trechos onde a espécie não ocorre ou não forma adensamentos. *Cuphea micrantha* é uma espécie abundante nas bordas da floresta e em trilhas mais ou menos abertas, mas não foi encontrada nas bordas das clareiras e nem no interior da floresta.

CONCLUSÃO

A RPPN Fazenda Pedra D'Anta está estabelecida em uma paisagem fragmentada devido ao histórico de uso da terra. Esta situação se reflete na composição da flora herbácea, que apresenta várias espécies ruderais. Todavia, o difícil acesso à região a torna um refúgio para algumas espécies raras como *Psilochilus modestus* e *Streptochaeta spicata*, que têm aqui os seus primeiros registros para Pernambuco. O estrato herbáceo da floresta estudada apresenta características comuns às florestas tropicais, com grande número de famílias representadas por uma espécie. Apresenta composição florística formada predominantemente por espécies de ampla distribuição, que ocorrem tanto em Florestas Estacionais Semidecíduais como em Florestas

Subtropicais, bem como em outros biomas. A estrutura dessa sinúsia herbácea apresenta padrão florístico-estrutural similar ao de outras florestas, principalmente devido à família Poaceae.

AGRADECIMENTOS

À Save Brasil, pela autorização de pesquisa na área. Ao Projeto Floresta Atlântica/CNPq/NSF, pelo apoio financeiro; à CAPES, pela bolsa de pós-graduação à primeira autora; e ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal – PPGBV. À Wayt Thomas, pela identificação de Cyperaceae; e aos amigos José Roberto Lima, Manoel da Silva Flor e José Antônio Vicente Filho, pelo apoio no trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

- 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* 16(2): 105–121.
- Brower, J.E. & Zar, J.H. 1977. Biotic Sampling Methods. In J.E. Brower & J.H. Zar (eds), *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Wm. C. Brown, Iowa, p. 65–105.
- Cestaro, L.A.; Waechter, J.L. & Baptista, L.R.M. 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da Mata de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Hoehnea* 13: 59–72.
- Citadini-Zanette, V. 1984. Composição florística e fitossociológica da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia série Botânica* 32: 23–62.
- Citadini-Zanette, V. & Baptista, L.R.M. 1989. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, Município de Torres, Rio Grande do Sul. *Boletim do Instituto de Biociências* 45: 1–87.
- Citadini-Zanette, V.; Pereira, J.L.; Jarenkow, J.A.; Klein, A.S. & Santos, R. 2011. Estrutura da sinúsia herbácea em Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 9(1): 56–63.
- Costa, F.R.C. 2004. Structure and composition of the ground-herb community in a terra-firme Central Amazonian forest. *Acta Amazonica* 34(1): 53–59.
- Diesel, S. & Siqueira, J.C. 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, RS. *Pesquisas, série Botânica* 42: 201–257.
- Dorneles, L.P.P. & Negrelle, R.R.B. 1999. Composição florística e estrutura do compartimento herbáceo de um estágio sucessional avançado da Floresta Atlântica, no Sul do Brasil. *Biotemas* 12(2): 7–30.
- Embrapa-Solos. 2010. *Empresa Brasileira de Pesquisas Agronômicas*. Disponível em <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/pe/lagoadosgatos.pdf>>; acesso em 17 maio 2010.
- Endress, P.K. 1994. *Diversity and Evolutionary Biology of Tropical Flowers*. Pergamon Press, Oxford.
- Gentry, A.H. 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. & Dodson, C.** 1987. Contribution of nontrees to species richness of a Tropical rain forest. *Biotropica* 19(2): 149–156.
- Gentry, A.H. & Emmons, L.H.** 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of neotropical forests. *Biotropica* 19(3): 216–227.
- Gilliam, F.S.** 2007. The ecological significance of the herbaceous layer in Temperate forest ecosystems. *Bioscience* 57(10): 845–858.
- Gilliam, F.S. & Roberts, M.R.** 2003. Introduction: conceptual framework for studies of the herbaceous layer. In: F.S. Gilliam & M.R. Roberts (eds), *The Herbaceous Layer in Forests of Eastern North America*. Oxford University Press, New York, p. 3–14.
- Inácio, C.D. & Jarenkow, J.A.** 2008. Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em Floresta Estacional no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 31(1): 41–51.
- Jurinitz, C.F. & Baptista, L.R.M.** 2007. Monocotiledôneas terrícolas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1): 9–17.
- Kennedy, H.** 2000. Diversification in pollination mechanisms in the Marantaceae. In: K.L. Wilson & D.A. Morrison (eds), *Monocots: systematics and evolution*. Publishing Collingwood, Sydney, p. 335–344.
- Kozera, C.; Rodrigues, R.R. & Dittrich, V.A.O.** 2009. composição florística do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Densa Montana, Morretes, PR, Brasil. *Floresta* 39(2): 323–334.
- Leite, M.S. & Oliveira, J.B.** 2007. A família Marantaceae nos herbários do estado de Pernambuco: distribuição e conservação. *Revista Brasileira de Biociências* 5(suppl. 2): 789–791.
- Lima, R.A.F. & Gandolfi, S.** 2009. Structure of the herb stratum under different light regimes in the submontane Atlantic rain forest. *Brazilian Journal of Biology* 69(2): 289–296.
- Magurran, A.E.** 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell, Malden.
- Maraschin-Silva, F.; Adriano Scherer, A. & Luís Baptista, L.R.M.** 2009. Diversidade e estrutura do componente herbáceo-subarbustivo em vegetação secundária de Floresta Atlântica no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 7(1): 53–65.
- Martins, F.R. & Batalha, M.A.** 2011. Formas de vida, espectro biológico de Raunkiaer e fisionomia da vegetação. In: J.M. Felfili, P.V. Eisenlohr, M.M.R.F. Melo, L.A. Andrade & J.A.A. Meira Neto (orgs), *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Vol. 1. Editora UFV, Viçosa, p. 44–85.
- Mauhs, J. & Barbosa, J.F.** 2004. Levantamento do componente herbáceo em Floresta de Restinga Psamófila, Palmares do Sul, RS. *Pesquisas, série Botânica* 55: 137–141.
- Meira Neto, J.A.A. & Martins, F.R.** 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da Mata da Silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Viçosa-MG. *Revista Árvore* 27(4): 459–471.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley, New York.
- Müller, S.C. & Waechter, J.L.** 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma Floresta Costeira Subtropical. *Revista Brasileira de Botânica* 24(4): 395–406.
- Oksanen, F.J.; Blanchet, G.; Kindt, R.; Legendre, P.; O'hara, R.B.; Simpson, G. L.; Solymos, P.; Stevens M.H.H. & Wagner, H.** 2011. *Vegan: community ecology package*. R package version 1.17-6. Disponível em <<http://cran.r-project.org/package=vegan>>; acesso em 18 mar. 2011.
- Palma, C.B.; Inácio, C.D. & Jarenkow, J.A.** 2008. Florística e estrutura da sinúsia herbácea terrícola de uma Floresta Estacional de Encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 6(3): 151–158.
- R Development Core Team** (2011). *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em <<http://www.R-project.org/>>; acesso em 17 maio 2010.
- Ranta, P.; Brom, T.; Joensuu, E. & Mikko, S.** 1998. The fragmented Atlantic forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7(3): 385–403.
- Richards, P.W.** 1996. *The Tropical Rain Forest: an ecological study*. 2. ed. Cambridge University Press, Cambridge
- Rizzini, C.T.** 1976. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. Vol. 2. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Roda, S.A. & Carlos, C.J.** 2003. New records for some poorly known birds of Atlantic forest of northeastern Brazil. *Cotinga* 20: 17–20.
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G.** 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705–731.
- Soares Jr, R.C.; Almeida Jr, E.B.; Pessoa, L.M.; Pimentel, R.M.M. & Zickel, C.S.** 2008. Flora do estrato herbáceo em um fragmento urbano de Floresta Atlântica – PE. *Revista de Geografia* 25(1): 35–49.
- Souza, A.C.R.; Almeida Jr, E.B. & Zickel, C.S.** 2009. Riqueza de espécies de sub-bosque em um fragmento florestal urbano, Pernambuco, Brasil. *Biotemas* 22(3): 57–66.
- 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.

Apêndice. Famílias e espécies de ervas terrestres amostradas em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana na Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pedra D'Anta, Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil. Ambiente quanto à preferência de luminosidade e formas de vida.

Família/Espécies	Material-testemunho	Tolerância luminosa	Formas de vida
MONILÓFITAS			
Anemiaceae			
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	Viana, J.L. et al. 101	Ciófita	Hemicriptófita
Blechnaceae			
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Viana, J.L. 190	Heliófita	Hemicriptófita
Pteridaceae			
<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	Viana, J.L. 276	Ciófita	Hemicriptófita
<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 292	Ciófita	Hemicriptófita
Tectariaceae			
<i>Triplophyllum boliviense</i> J.Prado & R.C.Moran	Viana, J.L. & Machado, E.O. 291	Ciófita	Hemicriptófita
Thelypteridaceae			
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F.Reed	Viana, J.L. & Machado, E.O. 301	Ciófita	Hemicriptófita
ANGIOSPERMAS			
Acanthaceae			
<i>Hygrophila costata</i> Nees	Viana, J.L. 199	Heliófita	Caméfitas
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	Viana, J.L. 198	Heliófita	Caméfitas
<i>Ruellia ochroleuca</i> Mart. ex Nees	Viana, J.L. et al. 115	Heliófita	Caméfitas
<i>Dicliptera mucronifolia</i> Nees	Viana, J.L. et al. 351	Ciófita	Caméfitas
Amaranthaceae			
<i>Puffia</i> sp.	Viana, J.L. 174	Heliófita	Terófita
Amaryllidaceae			
<i>Hippeastrum puniceum</i> (Lam.) Kuntze	Viana, J.L. et al. 338	Heliófita	Geófita
Asteraceae			
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Viana, J.L. et al. 333	Heliófita	Terófita
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	Viana, J.L. et al. 348	Heliófita	Terófita
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Viana, J.L. 250	Heliófita	Caméfitas
Bromeliaceae			
<i>Aechmea tomentosa</i> Mez	Viana, J.L. et al. 124	Ciófita	Hemicriptófita
Campanulaceae			
<i>Lobelia xalapensis</i> Kunth	Viana, J.L. et al. 327	Heliófita	Terófita
Commelinaceae			
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Viana, J.L. 286	Heliófita	Hemicriptófita
<i>Commelina rufipens</i> Seub.	Viana, J.L. 283	Ciófita	Hemicriptófita
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 293	Ciófita	Hemicriptófita
<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.L.Mikan	Viana, J.L. & Machado, E.O. 305	Ciófita	Hemicriptófita
<i>Gibasis geniculata</i> (Jacq.) Rohweder	Viana, J.L. et al. 91	Ciófita	Hemicriptófita
Costaceae			
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Viana, J.L. et al. 77	Ciófita	Hemicriptófita
Cyperaceae			
<i>Becquerelia cymosa</i> Brongn.	Viana, J.L. et al. 111	Ciófita	Hemicriptófita
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Viana, J.L. 251	Heliófita	Hemicriptófita
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Viana, J.L. 259	Heliófita	Hemicriptófita
<i>Hypolytrum bullatum</i> C.B.Clarke	Thomas, W.W. et al. 15288	Ciófita	Hemicriptófita
<i>Hypolytrum schraderianum</i> Nees	Viana, J.L. & Machado, E.O. 309	Ciófita	Hemicriptófita
<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	Viana, J.L. 247	Heliófita	Hemicriptófita

Apêndice (continuação)

Família/Espécies	Material-testemunho	Torelância luminosa	Formas de vida
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	Viana, J.L. & Machado, E.O. 310	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Valh) Boeckeler	Viana, J.L. 253	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Rhynchospora radicans</i> (Schltdl. & Cham.) H.Pfeiff.	Viana, J.L. et al. 299	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Viana, J.L. et al. 110	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Scleria latifolia</i> Sw.	Viana, J.L. et al. 109	Heliófito	Hemicriptófito
Euphorbiaceae			
<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	Viana, J.L. et al. 329	Heliófito	Terófito
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Viana, J.L. et al. 350	Heliófito	Terófito
Fabaceae			
<i>Aeschynomene</i> sp.	Viana, J.L. et al. 94	Heliófito	Caméfito
<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	Viana, J.L. et al. 142	Heliófito	Caméfito
<i>Crotalaria</i> sp.	Viana, J.L. 180	Heliófito	Caméfito
<i>Desmodium</i> sp. 1	Viana, J.L. 250	Heliófito	Caméfito
<i>Desmodium</i> sp. 2	Viana, J.L. 257	Heliófito	Caméfito
Fabaceae indeterminada	Viana, J.L. 173	Heliófito	Caméfito
Gentianaceae			
<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	Viana, J.L. et al. 353	Heliófito	Terófito
<i>Chelonanthus purpurascens</i> (Aubl.) Struwe & V.A.Albert	Viana, J.L. et al. 92	Heliófito	Caméfito
Heliconiaceae			
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Viana, J.L. 237	Ciófito	Geófito
<i>Heliconia spathocircinata</i> Aristeg.	Viana, J.L. et al. 336	Ciófito	Geófito
Iridaceae			
<i>Neomarica occidentalis</i> (Baker) Sprague	Viana, J.L. 169	Ciófito	Geófito
Lamiaceae			
<i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit	Viana, J.L. et al. 70	Heliófito	Caméfito
<i>Hyptis sidifolia</i> (L'Éér.) Briq.	Viana, J.L. 205	Heliófito	Caméfito
Linderniaceae			
<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell	Viana, J.L. & Machado, E.O. 320	Heliófito	Terófito
<i>Torenia thourarii</i> (Cham. & Schltdl.) Kuntze	Viana, J.L. 252	Heliófito	Terófito
Loganiaceae			
<i>Spigelia</i> sp.	Viana, J.L. 280	Ciófito	Caméfito
Lythraceae			
<i>Cuphea campestris</i> Koehne	Viana, J.L. et al. 331	Heliófito	Caméfito
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	Viana, J.L. 200	Heliófito	Caméfito
Marantaceae			
<i>Calathea brasiliensis</i> Körn.	Viana, J.L. 271	Ciófito	Geófito
<i>Ctenanthe casupoides</i> Petersen	Viana, J.L. 264	Ciófito	Geófito
<i>Ctenanthe glabra</i> (Körn.) Eichler	Viana, J.L. 238	Ciófito	Geófito
<i>Maranta noctiflora</i> Regel & Körn.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 297	Heliófito	Caméfito
<i>Monotagma plurispicatum</i> (Körn.) K.Schum.	Viana, J.L. 165	Ciófito	Geófito
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Eichler	Viana, J.L. 184	Ciófito	Caméfito
Moraceae			
<i>Dorstenia bahiensis</i> Klotzsch ex Fisch. & C.A.Mey.	Viana, J.L. 206	Ciófito	Hemicriptófito
Ochnaceae			
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Viana, J.L. et al. 373	Heliófito	Terófito
Melastomataceae			
<i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn.	Viana, J.L. et al. 324	Heliófito	Terófito
<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	Viana, J.L. et al. 325	Heliófito	Terófito

Apêndice (continuação)

Família/Espécies	Material-testemunho	Torelância luminosa	Formas de vida
Orchidaceae			
<i>Psilochilus modestus</i> Barb. Rodr	Viana, J.L. et al. 121	Ciófita	Terófito
<i>Aspidogyne foliosa</i> (Poepp. & Endl.) Garay	Viana, J.L. 242	Ciófita	Terófito
<i>Habenaria trifida</i> Kunth	Viana, J.L. & Machado, E.O. 295	Heliófito	Terófito
<i>Liparis nervosa</i> (Thumb.) Lindl.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 303	Ciófita	Terófito
<i>Malaxis excavata</i> (Lindl.) Kuntze	Viana, J.L. & Machado, E.O. 307	Ciófita	Terófito
Orobanchaceae			
<i>Melasma melampyroides</i> (Rich.) Pennell	Viana, J.L. et al. 326	Heliófito	Terófito
Oxalidaceae			
<i>Oxalis cratensis</i> Oliv. ex Hook.	Viana, J.L. et al. 323	Heliófito	Terófito
Phytolaccaceae			
<i>Phytolacca thyrsoiflora</i> Fenzl ex J.A. Schmidt.	Viana, J.L. et al. 98	Heliófito	Caméfito
Plantaginaceae			
<i>Achetaria scutellarioides</i> (Benth.) Wettst.	Viana, J.L. 162	Heliófito	Caméfito
<i>Angelonia biflora</i> Benth.	Viana, J.L. 281	Heliófito	Terófito
<i>Bacopa</i> sp. 1	Viana, J.L. et al. 347	Heliófito	Caméfito
<i>Bacopa stricta</i> (Schrad.) Wettst. ex Edwall	Viana, J.L. & Machado, E.O. 290	Heliófito	Caméfito
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	Viana, J.L. 204	Heliófito	Caméfito
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 321	Heliófito	Caméfito
Poaceae			
<i>Dichanthelium assurgens</i> (Renvoize) Zuloaga	Viana, J.L. 255	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Ichnanthus calvescens</i> Nees	Viana, J.L. et al. 135	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Ichnanthus nemoralis</i> (Schrad. ex Schult.) Hitchc. & Chase	Viana, J.L. 262	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Ichnanthus tenuis</i> (J.Presl & C.Presl) Hitchc. & Chase	Viana, J.L. 285	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Ichnanthus</i> sp.	Viana, J.L. 248	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Ham.) Hitchc. & Chase	Viana, J.L. et al. 106	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Olyra latifolia</i> L.	Viana, J.L. 275	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	Viana, J.L. 194	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Viana, J.L. 260	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Panicum</i> sp.	Viana, J.L. et al. 107	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Parodiolyra micrantha</i> (Kunth) Davidse & Zuloaga	Viana, J.L. et al. 105	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. & Schult.	Viana, J.L. 279	Heliófito	Hemicriptófito
<i>Streptochaeta spicata</i> Schrad. ex Nees	Viana, J.L. et al. 341	Ciófita	Hemicriptófito
Poaceae indeterminada	Viana, J.L. et al. 332	Heliófito	Hemicriptófito
Polygalaceae			
<i>Polygala paniculata</i> L.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 296	Heliófito	Terófito
<i>Polygala violacea</i> Aubl.	Viana, J.L. et al. 137	Heliófito	Terófito
Rubiaceae			
<i>Borreria humifusa</i> Mart.	Viana, J.L. 191	Ciófita	Terófito
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 317	Heliófito	Terófito
<i>Borreria ocymifolia</i> (Roem. & Schult.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Viana, J.L. 273	Heliófito	Terófito
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schtdl.	Viana, J.L. & Machado, E.O. 308	Heliófito	Caméfito
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	Viana, J.L. 256	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Coccocypselum cordifolium</i> Nees & Mart.	Viana, J.L. 249	Ciófita	Hemicriptófito
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M.Johnst.	Viana, J.L. 261	Ciófita	Hemicriptófito
Solanaceae			
<i>Physalis angulata</i> L.	Viana, J.L. et al. 351	Heliófito	Terófito
Urticaceae			
<i>Pilea hyalina</i> Fenzl	Viana, J.L. & Machado, E.O. 289	Heliófito	Terófito

Apêndice (continuação)

Família/Espécies	Material-testemunho	Tolerância luminosa	Formas de vida
Violaceae			
<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	<i>Viana, J.L. et al. 322</i>	Heliófito	Terófito
Zingiberaceae			
<i>Renealmia alpinia</i> (Rottb.) Maas	<i>Viana, J.L. & Machado, E.O. 312</i>	Ciófita	Geófito
<i>Renealmia</i> sp.	<i>Viana, J.L. et al. 334</i>	Ciófita	Geófito
Indeterminada 1	<i>Viana, J.L. et al. 361</i>	Heliófito	Caméfito