

Distribuição horizontal de epífitas vasculares em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta no Nordeste brasileiro

Horizontal distribution of vascular epiphytes in a Tropical Forest fragment in Northeastern Brazil

Randolpho G Dias-Terceiro^{1*}, Vitor S Gomes², Gabriela M Peixoto³, Marcelo C Menezes⁴, Juliano R Fabricante⁵, Manoel B Albuquerque⁶

1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Coordenação de Biodiversidade, Laboratório de Ecologia de Vertebrados, Av. André Araujo, 2936 Aleixo, Caixa Postal 478 CEP 69011-970 Manaus, AM – Brasil; ; Assessor Técnico da Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMAM; Endereço: Rua Diógenes Chianca nº 1777 - Água Fria, João Pessoa/PB; 3. Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900; 4. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba Cidade Universitária - João Pessoa - PB - Brasil - CEP: 58051-900; 5. Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD). Campus de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Rodovia BR 407, Km 12, Lote 543, Distrito de Irrigação Nilo Coelho, s/n C1 Zona Rural - 56300-990 - Petrolina, PE - Brasil - Caixa-Postal: 252; 6. Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias –Laboratório de Ecologia Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba; Campus II Areia-PB CEP 58397-000.

*Autor para correspondência: randolpho.terceiro@hotmail.com

Resumo O presente estudo buscou avaliar a distribuição espacial do componente epifítico vascular, em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Areia – PB. Foram instaladas 60 parcelas de 100 m² distribuídas sistematicamente de forma a abranger distintas áreas dentro do fragmento. Dentro das unidades amostrais foram identificados e contabilizados todos os indivíduos epifíticos vasculares ocorrentes. Posteriormente foi calculada a densidade absoluta de epífitas na área. Para cada espécie epifítica foi calculada a densidade absoluta (DA), frequência de ocorrência nas parcelas (FR) e Índice de Dispersão de Morisita (Id). No levantamento foram registradas 197 ocorrências de epífitas vasculares (DA = 328 ind.ha⁻¹). As espécies mais representativas foram *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel. (DA = 126 ind.ha⁻¹; FR = 31,66%), seguido de *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. (DA = 60 ind.ha⁻¹; FR = 21,66%) e de *Rhypsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff. (DA = 36 ind. ha⁻¹; FR = 11,26%). Devido à ecologia das espécies epifíticas registradas no levantamento, todas apresentaram distribuição agregada (Id > 1). A baixa densidade de epífitas vasculares reflete o grau de perturbação do fragmento, sendo necessário e de extrema urgência um plano de conservação destes táxons para a área.

Palavras-chaves: epifitismo, fitossociologia, brejo de altitude; distribuição espacial.

Abstract The present study aimed to evaluate the horizontal distribution of vascular epiphytes in a fragment Open Evergreen Forest, in Areia - PB. We installed 60 plots of 100 m² distributed systematically to cover distinct areas within the fragment. Inside the sample units we identified and recorded all vascular epiphytic individuals occurrent. Thereafter, the absolute density of epiphytes in the area was calculated. For each species epiphytic we calculate the absolute density (DA), frequency of occurrence in plots (FR) and Morisita index of dispersion (Id). In the survey we recorded 197 occurrences of vascular epiphytes (DA = 328 ind.ha⁻¹). The most representative species were *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel. (AD-1 = 126 ind.ha, RF = 31.66%), followed by *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. (AD-1 = 60 ind.ha, RF = 21.66%) and *Rhypsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiffer. (. DA = 36 ind ha-1, FR = 11.26%). Due to the ecology of epiphytic species recorded in the survey, all taxa showed aggregated distribution (Id > 1). The low density of vascular epiphytes reflects the fragment disturbance degree, being necessary, and of extreme urgency, a conservation plan for these taxa in the area.

Keywords: epiphytism; phytosociology; brejo forest; spatial distribution.

Introdução

Considerado um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas do planeta em termos de biodiversidade, a Mata Atlântica é diretamente responsável pela qualidade de vida de milhares de brasileiros, influenciando na regulação do fluxo de mananciais hídricos, e atuando no controle climático. No entanto estes recursos estão ameaçados pela fragmentação e extração predatória de madeira, plantas ornamentais e outros produtos florestais (Campanili e Prochnow 2006).

Na Paraíba a situação da Mata Atlântica encontra-se em estado crítico de conservação. A fragmentação, advinda do plantio de cana-de-açúcar, expansão da pecuária e concentração populacional é a principal causa de degradação ocorrente nestes ecossistemas (Barbosa *et al.* 2004). Distúrbios naturais ou antrópicos provocam degradações ambientais em paisagens em larga escala que podem causar a perda e/ou alterações de habitats. Consequentemente, distúrbios intensos estão associados com extinção de espécies em escala local ou regional (Primack e Rodrigues 2001).

O marco inicial da fragmentação florestal é uma ampla modificação das paisagens naturais causadas pelo homem (Tabarelli e Gascon 2005), provocando o isolamento de trechos florestais, e aumentando a exposição da periferia do fragmento florestal à insolação e a modificação do regime microclimático (Camargo e Kapos 1995). Em áreas desmatadas, os principais impactos ambientais observados provenientes do desmatamento incluem a extinção da biodiversidade local (Myers 1992), a perda das funções da floresta na ciclagem da água (Lean *et al.* 1996) e no armazenamento de Carbono (Fearnside 2000), além de expor o solo à erosão (Barbosa e Fearnside 2000), afetando sua estrutura e fertilidade (Alves *et al.* 2006).

A consequência mais marcante e visível da fragmentação florestal é a mortalidade elevada de árvores e por extensão à intensificação na formação de clareiras principalmente nas bordas florestais ou perto delas (Laurance *et al.* 2000). Há também outras consequências como a alteração no tamanho e na dinâmica das populações, na composição e na dinâmica das comunidades, nas interações tróficas e nos processos ecossistêmicos (Laurance e Vasconcelos 2009).

Devido à necessidade da presença de forófitos para o seu estabelecimento, as epífitas estão entre as primeiras formas de vida afetadas pelo desmatamento (Sodhi *et al.* 2008). As epífitas vasculares compõem cerca de 10% de todas as plantas vasculares conhecidas, aproximadamente 29.000 espécies, representando um importante componente da diversidade biológica das florestas tropicais (Gentry e Dodson 1987). Não somente a diversidade do grupo aumenta a complexidade do meio, mas também, as epífitas possuem um importante papel no aporte de nutrientes nos ecossistemas, pois captam eficientemente nutrientes de origem atmosférica e não do estoque edáfico (Oliveira 2004), contribuindo assim para o aporte global de nutrientes no sistema.

O incremento de nutrientes no sistema vem principalmente no aumento dos teores de P e Ca, na redução da acidez e no aumento do conteúdo de C no solo advindo do processo de decomposição de

material orgânico que as epífitas produzem (Pereira *et al.* 2005). As epífitas também são importantes na fonte de recursos para animais do dossel, fornecendo pólen, néctar e frutos e ainda água, e em alguns casos sítios para nidificação de aves (Benzing 1990).

No Brasil, estudos importantes sobre a composição epifítica têm sido realizados nas Regiões Sudeste e Sul (Kersten 2010). No entanto, estudos que abordam a distribuição espacial das espécies epifíticas vasculares são escassos (Kersten & Kuniyoshi 2009). O estudo e avaliação da ecologia destes táxons, considerados como bioindicadores das mudanças climáticas, poluição e danos aos ecossistemas, podem auxiliar na compreensão e no manejo para conservação da Mata Atlântica (Dislich 1996).

A Região Nordeste do Brasil carece de trabalhos relacionados às epífitas vasculares. Em sua maioria o foco das atenções está voltado à caatinga limitando-se, em grande parte, para espécies lenhosas. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a distribuição horizontal do componente epifítico vascular, em um fragmento de floresta ombrófila aberta situado no Município de Areia, no Brejo Paraibano, contribuindo com informações sobre a ecologia deste grupo de organismos com o objetivo de fornecer subsídio para um futuro plano de conservação destes táxons na área de estudo.

Métodos

Área de estudo

A área estudada está localizada no Centro de Ciências Agrárias, *Campus* II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), município de Areia, PB (06°57'46"S e 35°41'31" W) que se encontra na microrregião do Brejo Paraibano (Figura 1). A altitude local é de aproximadamente 600 m, a temperatura média anual é de 22°C, a umidade relativa do ar oscila em torno de 85% e a precipitação média anual é de 1.450 mm (Mayo e Fevereiro 1982). O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo As, com chuvas no período de outono-inverno com um déficit hídrico em torno de cinco meses; a hidrografia é caracterizada por pequenos e médios cursos d'água, com drenagem exorréica de padrão predominantemente dendrítico (Moreira 1989).

O relevo apresenta-se como ondulado a fortemente ondulado. Os solos predominantes são os Argissolos (EMBRAPA 2006). A formação vegetacional da área é do tipo floresta ombrófila aberta (Veloso 1991; IBGE 2012), devido ao efeito orográfico da frente oriental do Planalto da Borborema, influenciado pelas precipitações elevadas e temperaturas mais amenas em relação ao contexto regional (Oliveira *et al.* 2006). Alguns autores consideram a área como "Brejo de Altitude" (Oliveira *et al.* 2006; Barbosa *et al.* 2004; Andrade *et al.* 2006; Xavier *et al.* 2009), no entanto, o IBGE (2012) considera que "brejos de altitude" são áreas de floresta ombrófila densa alto-montana, gerando assim conflitos em relação a classificação da vegetação para área. Desta forma, devido a presença de palmeiras, consideramos a área como floresta ombrófila aberta montana com palmeiras (IBGE 2012).

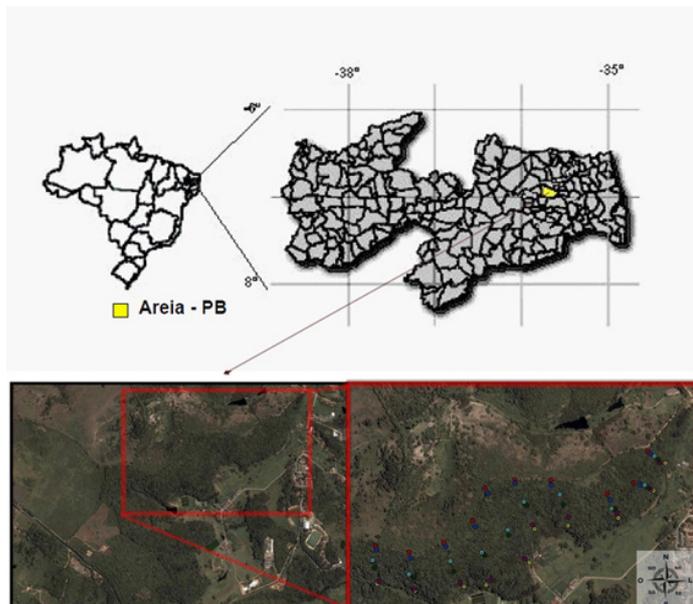


Figura 1 Local de estudo e disposição das parcelas no fragmento estudado (Mata do CCA, Campus II, UFPB, Areia, PB). Pontos de mesma cor representam parcelas da mesma “região geográfica”. Fonte: Google Earth.

O estudo foi conduzido em um fragmento florestal que possui uma área total de 50 ha e altitude média de $573,7 \pm 32,22$ m. A distribuição das parcelas foi realizada de forma a dividir o fragmento em seis regiões ecológicas distintas, sendo elas: BS1 (Borda Superior 1 – região mais periférica do fragmento, sentido Norte); BS2 (Borda Superior 2 – região a 20 m da BS 1); CGF1 (Centro Geográfico do Fragmento 1 – região central superior do fragmento); CGF2 (Centro Geográfico do Fragmento 2 – região central inferior do fragmento); BI1 (Borda Inferior 1 – região mais periférica do fragmento, sentido Sul); BI2 (Borda Inferior 2 – região a 20 m da BI 1) (Figura 1).

As porções superior e inferior do fragmento se diferenciam pela altitude média, topografia e ambientes adjacentes. A região superior do fragmento apresenta terrenos ondulados, altitude média de $598,4 \pm 34,34$ m, e faz fronteira em grande parte com uma estrada de terra, e em menor proporção com um plantio de caju e pastagens. Já a região inferior, apresenta terrenos fortemente ondulados, altitude média de $534,8 \pm 12,59$ m, e faz fronteira principalmente com pastagens, porém, também existem plantios de banana (*Musa* sp. L.), goiaba (*Psidium guajava* L.) e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.).

Métodos

Em cada uma das regiões ecológicas foram alocadas 10 parcelas (totalizando 60 parcelas) de 10 x 10 m, o que corresponde a 1,2% da área total do fragmento (6.000 m²), equidistantes 150 m umas das outras. Para o estudo, foram analisados todos os indivíduos arbustivos-arbóreos com circunferência a 1,3 m do solo (CAP) ≥ 10 cm presentes em cada parcela. Dentro destas unidades amostrais foram contabilizados todos os indivíduos epifíticos vasculares

ocorrentes, assim como consideram outros levantamentos de epífitas. Foram considerados indivíduos diferentes aqueles que não possuíam conexão entre rizomas (Dias-Terceiro *et al* 2012). O material coletado foi herborizado e posteriormente tombado no Herbário JPB da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* I (João Pessoa) e Herbário Jaime Coelho de Moraes (EAN) do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, *Campus* II. A identificação das famílias de angiospermas seguiu o sistema APG III (2009) e para as pteridófitas Smith *et al.* (2006).

Os parâmetros fitossociológicos calculados para a distribuição horizontal das epífitas foram densidade absoluta (DA), frequência absoluta (FR) (Mueller-Dumbois e ElleMBERG, 1974) e Índice de Dispersão de Morisita (Id) (Morisita 1962). As análises foram realizadas através de fórmulas construídas em planilha eletrônica Excel (Microsoft Office Excel®).

Resultados

No levantamento foram registradas 197 ocorrências de epífitos vasculares, tendo como representantes 12 espécies, 12 gêneros e cinco famílias (Tabela 1). No fragmento estudado a densidade total de epífitas vasculares foi de 328 ind.ha⁻¹. *Microgramma vacciniifolia* obteve a maior densidade absoluta (126 ind.ha⁻¹), seguida de *Pleopeltis macrocarpa* (60 ind.ha⁻¹) e de *Rhizopeltis floccosa* (36 ind. ha⁻¹). Os táxons *Philodendron imbe* e *Aechmea stelligera* apresentaram o mesmo valor (23 ind.ha⁻¹). As outras espécies apresentaram valores relativamente baixos se comparados com as demais (Tabela 1).

M. vacciniifolia foi também a espécie mais frequente, ocorrendo em 31,66% das unidades amostrais. *P. macrocarpa* ocorreu em 21,66%, seguida de *P. imbe* (16,66%), *A. stelligera* (13,33%), *R. floccosa* (11,26%) e *Vriesea procera* (8,33%). As demais espécies ocorreram com baixa frequência nas parcelas instaladas como mostra a Tabela 1.

O Índice de Dispersão de Morisita (Id) (Tabela 1) revelou uma tendência ao agregamento para todas as espécies avaliadas: *M. vacciniifolia* (Id = 5,26), *R. floccosa* (13,76) e *Philodendron imbe* (10,04), *Pleopeltis macrocarpa* (4,35), *A. stelligera* (5,93) e *V. procera* (8,57). Para as demais espécies não foi calculado o Id, pois apresentaram número de indivíduos insuficientes para uma avaliação segura (N < 7).

Discussão

Poucos levantamentos realizados com epífitas abordam os parâmetros fitossociológicos de distribuição horizontal. O fato se deve à metodologia, que utiliza somente os forófitos como unidade amostral, dificultando assim comparações entre os parâmetros avaliados. Porém, a diferença entre parâmetros estruturais de distribuição horizontal em relação aos parâmetros de distribuição vertical pode se revelar sutil por apresentar pouca diferença na

Tabela 1 Distribuição horizontal das espécies epifíticas no fragmento estudado de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, PB. Sendo: DA: densidade absoluta (ind. ha⁻¹); DR: densidade relativa; FR: frequência das espécies nas parcelas; Id: índice de dispersão de Morisita (apresentado apenas para espécies com mais de 7 indivíduos); N° R.: número de registro.

Família/Espécie	DA	DR	FR	Id	N° R.
ARACEAE					
<i>Philodendron imbe</i> Schott ex Endl.	23	7,65	16,66	10,04	15529*
BROMELIACEAE					
<i>Aechmea stelligera</i> L.B. Sm.	23	7,65	13,33	5,93	15531*
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult.f.) Wittm.	11	3,65	8,33	8,57	15528*
<i>Tillandsia polystachya</i> (L.) L.	3	1	3,33	-	15540*
CACTACEAE					
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	36	11,96	11,66	13,76	14431*
ORCHIDACEAE					
<i>Vanilla schwackeana</i> Hoehne	10	3,3	1,66	-	15535*
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	3	1	3,33	-	15536*
<i>Oncidium barbatum</i> Lindl.	2	0,66	1,66	-	14428*
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	2	0,66	1,66	-	14429*
<i>Epidendrum difformes</i> Jacq.	2	0,66	1,66	-	14432*
POLYPODIACEAE					
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	126	41,85	31,66	5,26	43550**
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	60	19,95	21,66	4,35	43551**

*Espécies tombadas no Herbário Jaime Coelho de Moraes (EAN).

** Espécies tombadas no Herbário JPB.

posição de táxons quanto ao valor de importância (Dislich 1996).

A densidade total de epifitas vasculares no fragmento foi próxima da registrada por Dislich (1996), em que o autor verificou a ocorrência de 380 ind.ha⁻¹ em uma área de 10,21 ha de Floresta Ombrófila Densa. No entanto, a densidade absoluta da área de estudo foi bastante inferior e com completa diferença na composição de espécies em relação a outros estudos de distribuição horizontal (Sanquetta *et al.* 2010; Irueme *et al.* 2013). Em um fragmento de floresta ombrófila mista com pouco mais de 30 ha, na Região Centro-Sul do Paraná foi registrada a ocorrência de 4.063 ind.ha⁻¹ com hábitos epifíticos (Sanquetta *et al.* 2010). Na Amazônia Central Irueme *et al.* (2013), mesmo avaliando somente a composição de angiospermas epifitas, verificou a ocorrência de 3.528 ind.ha⁻¹ em uma área de 514.000 ha de Floresta de Terra Firme. Estas diferenças na densidade e composição de espécies provavelmente devem-se as condições climáticas dos locais, a tipologia vegetal, tamanho da área estudada, grupo focal de estudos e estágio sucessional em que se encontra a vegetação, tendo em vista que ambientes preservados possuem uma maior riqueza de espécies epifíticas (Budowski 1965). No entanto, antes de creditar as alterações do ambiente em relação à baixa densidade de epifitas, mais estudos devem ser realizados em áreas com tipologia vegetal similar (floresta ombrófila aberta) em diferentes graus de perturbação.

De acordo com os resultados dos parâmetros de distribuição horizontal por espécie, os táxons *M. vacciifolia* e *Pleopeltis macrocarpa* encontram-se mais amplamente adaptados às

condições do ambiente em relação às demais, estando bem distribuída no fragmento, ocorrendo em grande parte das parcelas, revelando a dominância de Polypodiaceae no fragmento. Estudos realizados na área verificaram que estes táxons possuem uma ampla valência ecológica para diferentes fatores microclimáticos e são capazes de suportar ambientes com distintos estados de conservação (Dias-Terceiro *et al.* 2011; 2012). No entanto, para Dislich (1996) a densidade absoluta do táxon *M. vacciifolia* não foi tão elevada (35 ind.ha⁻¹). Os valores observados da densidade absoluta e frequência de *Pleopeltis macrocarpa*, mostraram-se mais próximos dos obtidos por Dislich (1996) para *Pleopeltis angusta* Humb. & Bonpl. ex Willd. (DA = 50 ind.ha⁻¹, FR = 30%), e muito diferente de *Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) E. Fourn. (DA = 285 ind.ha⁻¹, FR = 65%).

Com relação a espécie *R. floccosa* a elevada densidade absoluta e baixa frequência estão associadas a distribuição agregada do táxon, em que a espécie possui um grande número de indivíduos no mesmo forófito, distribuição semelhante ao da espécie *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn observado por Dislich (1996). *P. imbe* obteve maiores valores de densidade absoluta e frequência em relação a outros dois táxons do mesmo Gênero (*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl. e *Philodendron sonderianum* Schott) analisados por Dislich (1996).

Dentre as espécies de Bromeliaceae, *A. stelligera* demonstrou ser a mais abundante, porém seu valor de densidade absoluta revelou-se inferior aos obtidos por espécies do mesmo Gênero observadas por Dislich (1996) (*Aechmea*

bromeliifolia (Rudge) Baker; *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.) e Sanquetta *et al.* (2010) (*Aechmea recurvata* (Klotzsch) L.B.Sm.). A baixa ocorrência dos índices (DA, DR, FR) das espécies de Orchidaceae corroboram com outros estudos, que demonstraram valores semelhantes (Morais *et al.* 2010; Souza *et al.* 2011), e pode estar refletindo o grau de perturbação do fragmento, haja vista que no caso de Orchidaceae, a abundância de espécies pode reduzir-se em até 60% em regiões de florestas secundárias (Barthlott *et al.* 2001). Também é conhecido o fato de que muitas espécies de epífitas têm crescimento lento, principalmente, espécies de Orchidaceae, cujo período pode atingir até 30 anos (Hietz 1997; Zotz 1995), tornando a colonização por estas espécies, um processo extremamente lento nas áreas perturbadas. No entanto vale ressaltar que não há estudos em áreas de floresta ombrófila aberta, sendo assim, o que pode parecer um efeito da perturbação do fragmento, pode na verdade ser uma característica do ambiente. Desta forma, outros estudos devem ser realizados em áreas similares para que se possa ter um padrão geral para epífitas vasculares em relação a áreas perturbadas de floresta ombrófila aberta.

As causas mais prováveis para a baixa abundância destas populações, são as perturbações causadas pela ocupação antrópica (Moraes *et al.* 2010), tais como histórico de uso, desenvolvimento de áreas agrícolas (Souza *et al.* 2011). Outro fator relevante é o fato das orquídeas possuírem alto valor no mercado ilegal devido a suas belezas e raridade, sendo alvo constante de biopirataria e coleta predatória para fins ornamentais (Ramalho & Pimenta 2010).

Em relação à distribuição agregada verificada pelo Índice de Dispersão de Morisita, a maioria dos estudos com epífitas sugerem que as mesmas apresentam esta forma de distribuição (Nieder *et al.* 2000; Bennett 1986; Gottsberger e Morawetz 1993; Nóbrega *et al.* 2011). A distribuição agregada das epífitas pode ocorrer devido características adaptativas morfológicas (por exemplo *M. vacciniifolia* e espécies de Bromeliaceae) que permite o táxon gerar novos indivíduos a partir de um único, através de reprodução clonal, facilitando a ocupação do ambiente e do substrato (Kersten & Silva 2001). Além disso, as diferenças na qualidade do substrato oferecidas pelos forófitos podem proporcionar condições distintas para a germinação e o estabelecimento dos propágulos das epífitas (Nadkarni e Matelson 1992; Nieder *et al.* 2000), contribuindo para distribuição do tipo agregada observado neste estudo.

A baixa densidade de epífitas vasculares observada para a área de estudo pode estar refletindo o grau de perturbação do fragmento, no entanto somente outros estudos com epífitas em floresta ombrófila aberta podem confirmar este fato. Sugerimos através deste estudo, que trabalhos futuros realizados na área analisem o efeito das espécies forófitas na composição e estrutura das epífitas, afim verificar espécies arbustivo-arbóreas potenciais para um plano de conservação de epífitas para a localidade. Ainda, sugerimos que mais trabalhos realizados com epífitas abordem os parâmetros de distribuição horizontal, além dos parâmetros de distribuição

vertical (mais amplamente estudados), para que se possam realizar mais comparações entre áreas, gerando informações acerca deste grupo de espécies pouco estudado (principalmente no nordeste), contribuindo para o conhecimento e conservação das epífitas.

Referências

- Alves FTJ, Brandão CFLS, Rocha K.D, Marangon LC, Ferreira RLC (2006) Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 1: 49-56.
- Andrade LA, Oliveira FX, Nascimento IS, Fabricante JR, Sampaio EVSB, Barbosa MRV (2006) Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude, no município de Areia, Paraíba. *Agrária* 1 (1): 31-40.
- APG III (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105 – 121.
- Barbosa MRV, Agra FM, Sampaio EVSB, Cunha JP, Andrade LA (2004) Diversidade florística da Mata de Pau Ferro, Areia, Paraíba. In: Porto K.C, Cabral JJP, Tabarelli M (Orgs) Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, pp 111-122.
- Barbosa RI, Fearnside PM (2000) Erosão do solo na Amazônia: Estudo de caso na região do Apiau, Roraima, Brasil. *Acta Amazonica* 30: 601-613.
- Barthlott W, Schmit-Neuerburg V, Nieder J, Engwald S (2001) Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant Ecology* 152: 145-156.
- Bennett BC (1986) Patchiness, diversity, and abundance relationships of vascular epiphytes. *Selbyana* 9: 70-75.
- Benzing DH (1990) *Vascular Epiphytes: general biology and related biota*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Budowski G (1965) Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba* 15: 40-42.
- Camargo JLC, Kapos V (1995) Complex edge effects on soil moisture and microclimate in Central Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology* 11:205-221.
- Campanili M, Prochnow M (2006) *Mata Atlântica: uma rede pela floresta*. Brasília, RMA.
- Dias-Terceiro RG, Peixoto GM, Gomes VS, Fabricante JR, Albuquerque MB (2012) Estrutura populacional de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta no Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Biociências* 10: 5-12.
- Dias-Terceiro RG, Peixoto GM, Neco EC, Fabricante JR, Albuquerque MB (2011) Estrutura Populacional de *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, situado no município de Areia, PB. *Natureza on line* 9: 96-100.
- Dislich R (1996) *Florística e estrutura do componente epifítico vascular da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia, Instituto de Biociências. São Paulo, Universidade de São Paulo.

- EMBRAPA (2006) Sistema Brasileiro de Classificação do Solo. 2^{ed}. Rio de Janeiro, EMBRAPA – CNPS.
- Fearnside PM (2000) Greenhouse gas emissions from land use change in Brazil's Amazon region. In: Lal R, Kimble JM, Stewart BA (org) Global Climate Change and Tropical Ecosystems. Advances in Soil Science. CRC Press, Boca Raton, Florida, E.U.A., pp 231-249.
- Gentry AH, Dodson CH (1987) Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.
- Gottsberger G, Morawetz W (1993) Development and distribution of the epiphytic flora in Amazonian savanna in Brazil. *Flora* 188: 145-151.
- Hietz P (1997) Diversity and conservation of epiphytes in a changing environment. In: International Conference on Biodiversity and Bioresources: conservation and utilization.
- IBGE (2012) Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Irume MV, Morais MLCS, Zartman CE, Amaral IL (2013) Floristic composition and community structure of epiphytic angiosperms in a terra firme forest in central Amazonia. *Acta Botanica Brasilica* 27: 378-393.
- Kersten RA (2010) Epífitas vasculares: histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37: 9-38.
- Kersten RA, Kuniyoshi YS (2009) Conservação das florestas na Bacia do alto Iguaçu, Paraná; avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágios serais. *Revista Floresta* 39:51-66.
- Kersten RA, Silva SM (2001). Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 213-226.
- Laurance WF, Delamonica P, Laurance SG, Vasconcelos HL, Lovejoy TE (2000) Rainforest fragmentation kills big trees. *Nature* 404: 836.
- Laurance WF, Vasconcelos HL (2009) Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia Brasiliensis* 13: 434-451.
- Lean J, Button CB, Nobre CA, Rowtree PR (1996) The simulated impact of Amazonian deforestation on climate using measured ABRACOS vegetation characteristics. In: Gash JHC, Nobre CA, Roberts JM, Victoria RL (org). Amazonian deforestation and climate. Chichester, John Wiley & Sons, pp 549-576
- Mayo SJ, Fevereiro VPB (1982) Mata de Pau-Ferro; a pilot study of the Brejo Forest of Paraíba, Brazil. Bentham - Moxon Trust. Kew, Royal Botanic Gardens.
- Moraes CP, Domingues E, Prezzi LE, Leal TS, Zamboni RI, Brescansin RL, Ramos PAB (2010) Florística e fitossociologia da família Orchidaceae no Centro de Educação Ambiental "Francisco Mendes", município de Mogi Guaçu, SP, Brasil. *Scientia Plena* 6: 1-5.
- Moreira ERF (1989) Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização. João Pessoa, GAPLAN.
- Morisita M (1962) I_p -index; a measure of dispersion of individuals. *Research on Population Ecology* 1: 1-7.
- Mueller-Dombois D, Elleberg H (1974) Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York, John Wiley & Sons.
- Myers N (1992) The Primary Source: tropical forests and our future. 2 ed. New York, W.W. Norton.
- Nadkarni NM, Matelson TJ (1992) Biomass and nutrient dynamics of epiphytic litterfall in a Neotropical Montane Forest, Costa Rica. *Biotropica* 24: 24-30.
- Nieder J, Engwald S, Klawun M, Barthlott W (2000). Spatial Distribution of Vascular Epiphytes (including hemiepiphytes) in Lowland Amazonian Rain Forest (Surumoni Crane Plot) of Southern Venezuela. *Biotropica* 32: 385-396.
- Nóbrega GA, Eisenlohr PV, Paciência MLB, Prado J, Aidar MPM (2011) A composição florística e a diversidade de pteridófitas diferem entre a Floresta de Restinga e a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba/SP? *Biota Neotropica* 11: 153-164.
- Oliveira FX, Andrade LA, Félix LP (2006) Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de Floresta Ombrófila Aberta com diferentes idades, no Município de Areia, PB, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 861-873.
- Oliveira RR (2004) Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. *Acta Botanica Brasilica* 18: 793-799.
- Pereira MG, Menezes LFT, Filho TBS, Silva AN (2005) Propriedades químicas de solos sob *Neoregelia cruenta* (R. Grah) L.B. Smith na restinga da Marambaia, RJ. *Floresta e Ambiente* 12: 70 – 73.
- Primack RB, Rodrigues E (2001) Biologia da Conservação. Londrina, E. Rodrigues.
- Ramallo AMZ, Pimenta HCD (2010) Valoração econômica do dano ambiental ocasionado pela extração ilegal da orquídea *Cattleya granulosa* no Parque Natural Dom Nivaldo Monte, Natal/RN. *Holos* 26: 62-82.
- Sanquetta CR, Fernandes LAV, Miranda DLC, Mognon F (2010) Inventário de plantas fornecedoras de produtos não madeireiros da floresta ombrófila mista no Estado do Paraná. *Scientia Agraria* 11: 359-369.
- Smith AR, Kreier HP, Haufler CH, Ranker TA, Schneider H (2006) A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705-731.
- Sodhi NS, Koh LP, Peh KSH, Tan HTW, Chazdon RL, Corlett RT, Lee TM, Colwell RK, Brook BW, Sekercioglu CH, Bradshaw CJA (2008) Correlates of extinction proneness in tropical angiosperms. *Diversity and Distributions* 14: 1-10.
- Souza AC, Leal TS, Prezzi LE, Moraes CP (2011) Florística e ecologia da família Orchidaceae em fragmento florestal ribeirinho pertencente à Fazenda Palmares, Município de Santa Cruz das Palmeiras, SP, Brasil. *Natureza on line* 9: 129-133.
- Tabarelli M, Gascon C (2005) Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoamento políticas e diretrizes de manejo para conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* 1: 182-187.
- Veloso HP, Rangel-Filho ALR, Lima JC (1991) Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE
- Xavier KRF, Andrade LA, Coelho MSE, Assis FNM, Fabricante JR (2009) Impactos do fogo sobre o componente arbustivo-arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, Estado da Paraíba. *Acta Scientiarum. Biological Sciences (Online)* 31: 407-413.
- Zotz G (1995) How fast does an epiphyte grow? *Selbyana* 16: 150-154.