

Estrutura Populacional de *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, situado no município de Areia, PB

Population Structure of *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. in a fragment of Open Ombrophylous Forest, located in the municipality of Areia, PB

Randolpho G Dias-Terceiro^{1*}, Gabriela M Peixoto², Eudécio C Neco³, Juliano R Fabricante⁴, Manoel B Albuquerque⁵

1. Graduado em Ciência Biológicas (Bacharelado) pela Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais – DFCA, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Agrárias, Campus II – Cidade Universitária CEP 58397-000, Areia, PB, Brasil; 2. Mestranda em Ecologia e Monitoramento Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba; 3. Graduando em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Federal da Paraíba; 4. Biólogo do Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, PE; 5. Dr. em Biologia Vegetal Laboratório de Ecologia Vegetal Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais Centro de Ciências Agrárias da UFPB, Campus II Areia-PB;

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

Resumo O presente trabalho visou levantar dados referentes à dinâmica populacional de *P. macrocarpa* em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, situado no Município de Areia, na Paraíba. Para o levantamento da espécie foram 60 parcelas de 100 m² cada. Foram feitas dois tipos de análises: (I) a distribuição horizontal; (II) a distribuição vertical. O taxon apresentou uma DA de 60 ind.ha⁻¹, Fr de 21.66% e Id = 4,35, revelando uma tendência ao agregamento, ocorreu em 27,69% dos forófitos, 44% das espécies forofíticas e em 8,07% dos estratos amostrados, sendo sua presença mais acentuada no fuste. A espécie demonstra possuir alta valência ecológica, estando presente em diferentes regiões do fragmento com diferentes fatores abióticos atuantes, possuindo comportamento agregado. Além da capacidade de colonização de forófitos de diferentes tamanhos e idades, estando preferencialmente no fuste, região em que o taxon demonstrou primazia.

Palavras-chaves: pteridófitas; epífita; distribuição espacial

Abstract This paper examines data on population dynamics of *P. macrocarpa* on a fragment of Open Ombrophylous Forest, located in the municipality of Areia, Paraíba. For the survey of species were marked 60 plots with dimensions of 100 m². The taxon had a DA of 60 ind.ha⁻¹, Fr of 21.66% and Id = 4.35, revealing a tendency to aggregate, occurred in 27.69% of phorophytes, 44% of phorophytes species and 8.07% of the sampled strata, and their presence is more pronounced in the trunk. The taxon showed no preference for regions of the fragment. The species shown to have high ecological valence and is present in different regions of the fragment with different abiotic factors acting, having aggregate behavior. Besides the ability to colonize phorophytes of different sizes and ages, being preferably in the trunk, region

where the taxon showed primacy.

Keywords: pteridophytes; epiphyte; spatial distribution

Introdução

Pteridófitas, também conhecidas como fetos, samambaias ou avencas, na sua maioria são plantas dependentes de condições de umidade e sombreamento, favorecendo a fixação deste grupo vegetal nas regiões de mata onde se formam estes tipos de microambientes. São plantas frequentes nas regiões de mata devido ao microclima formado nestes corpos florestais (Barros e Silva 1996). As pteridófitas ocorrem preferencialmente em ambientes tropicais úmidos, cerca de 65% das espécies, umas poucas vivem em regiões de clima temperado (15%), tropical xérico (15%) e tropical alpino (5%) (Tryon e Tryon 1982).

Dentre as famílias de pteridófitas com maior incidência está a Polypodiaceae, que apresenta aproximadamente 56 gêneros e 1.200 espécies (Smith et al. 2006), constituindo-se principalmente de espécies epífitas, ocasionalmente terrícolas ou rupícolas (Peres et al. 2009, Moran 1995). Embora a diversidade desta família seja reconhecidamente maior em áreas úmidas, esta constitui também um dos grupos mais ricos de espécies em ambientes mais secos, como nas regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil (Barros et al. 2004, Labiak 2005).

Dentre as espécies encontradas em levantamentos florísticos de Pteridófitas realizados no Brasil, *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. possui grande ocorrência, em que é verificada sua presença em distintas formações vegetacionais (Santiago et al. 2004, Kersten e Silva 2002, Borgo e Silva 2003), sendo considerada de ocorrência comum nas Florestas Serranas do Nordeste brasileiro (Xavier e Barros 2003, Paula 1993).

Porém, pouco se sabe sobre o comportamento ecológico do táxon, haja vista os estudos florísticos serem voltados apenas para identificação (ausência ou presença da espécie), carecendo de estudos de cunho fitossociológico, que contribuem fornecendo subsídios que possibilitem o manejo adequado de cada vegetação (Dislich 1996, Strang 1970).

Diante do exposto, o presente trabalho visou levantar dados referentes à distribuição espacial, dinâmica e estrutura populacional de *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, situado no Município de Areia, na Paraíba, verificando a influência dos parâmetros abióticos, como luminosidade e distância da borda sobre a estrutura do táxon buscando contribuir para estudos ecológicos do táxon.

Métodos

A área estudada está localizada no Centro de Ciências Agrárias, Campus II da UFPB, município de Areia, PB (06°57'46"S e 35°41'31" W) que se encontra na microrregião do Brejo Paraibano (Figura 1).

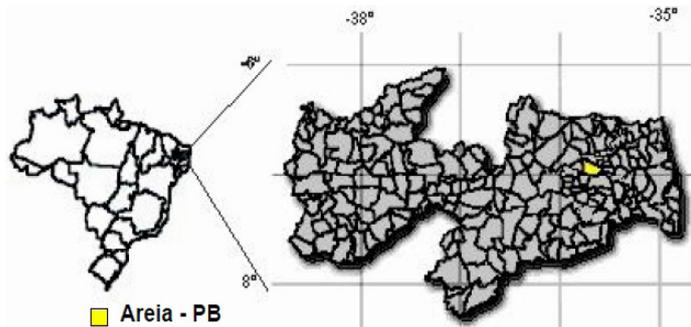


Figura 1 Localização do Município de Areia, Paraíba, Brasil. Fonte: Neves 2006

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 relevo apresenta-se como ondulado a fortemente ondulado. Os solos predominantes são os Argissolos (EMBRAPA 2006). 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). Devido ao efeito orográfico da frente oriental do Planalto da Borborema há a ocorrência da Floresta Ombrófila Aberta, também denominada brejos de altitudes (Veloso *et al.* 1991), influenciado pelas precipitações elevadas e temperaturas mais amenas em relação ao contexto regional (Oliveira *et al.* 2006) (Figura 2).

O estudo foi conduzido em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, que possui uma área total de 50 ha e altitude média de 573,7 ± 32,22 m. Para o levantamento da espécie foram demarcados 10 transectos com seis parcelas cada (totalizando 60

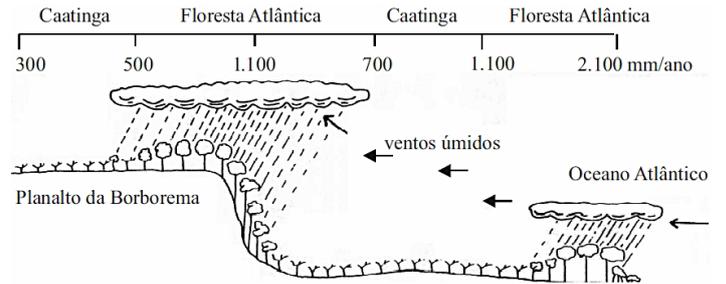


Figura 2 Perfil esquemático dos brejos de altitude no Nordeste do Brasil. Fonte: Adaptado de Mayo e Fevereiro 1982.

parcelas), com dimensões de 10 x 10 m, o que corresponde a 1,2% da área total do fragmento (6.000 m²). A distância entre os transectos foi de 150 m uns dos outros (Figura 3).

Para o estudo quantitativo, foram analisados todos os indivíduos arbustivos-arbóreos (forófitos) com circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 10 cm presentes em cada parcela, que foram identificados em campo com base em levantamento já realizado no fragmento (Gomes 2010). Os indivíduos forófitos foram divididos em quatro estratos para efeito da análise de distribuição vertical de *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. em: fuste (do solo até a base da copa), copa interna (da base da copa até a primeira ramificação), copa média (da primeira ramificação da copa até a segunda) e copa externa (da segunda ramificação em diante), nas quais foram contabilizado todos os indivíduos do táxon ocorrentes.

Foram feitas dois tipos de análises: (I) a distribuição horizontal, (II) a distribuição vertical. Os parâmetros quantitativos calculados para a distribuição horizontal foram densidade absoluta (DA), frequência absoluta (Fr) (Kent e Coker 1999), Índice de Dispersão de Morisita (Id) (Morisita 1962). Já os parâmetros quantitativos calculados para a distribuição vertical foram frequência absoluta sobre os forófitos individuais (FAi), frequência absoluta sobre os forófitos específicos (FAj) (Waechter 1998) e frequência absoluta por estratos (Kersten e Silva 2001).

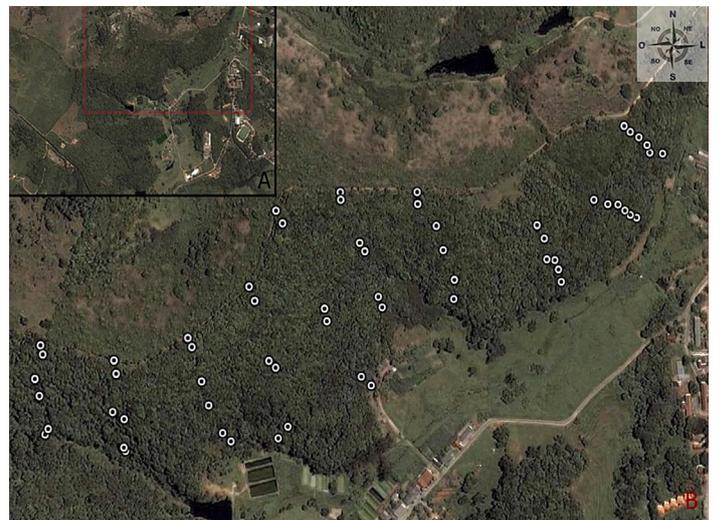


Figura 3 Disposição das parcelas em transectos no fragmento estudado, Mata do CCA, Campus II, UFPB, Areia, PB, sendo: "A" a área total do fragmento (50 ha); e "B" a região estudada do fragmento, com pontos sendo as parcelas. Fonte: Google Earth

A distribuição vertical do número de indivíduos por estrato amostrado (fuste, copa interna, copa média e copa externa) foi comparada aplicando-se o teste de Kruskal-Wallis, com poder de decisão $\leq 5\%$ (Zar 1999). O número de indivíduos foi correlacionado com a Altura dos forófitos e suas CAPs, Distância da borda, Luminosidade e Altitude do relevo de acordo com Pearson (ρ) (Rodgers e Nicewander 1988), sendo verificado por meio do teste t ($p \leq 0,05$) (Lehmann 1997). A radiação foi mensurada com auxílio do um luxímetro (*Light Meter LD[®] - 209*), onde foi feita a coleta no centro de cada unidade amostral. Com os valores obtidos foi calculado o índice de luminosidade relativa (ILR) pela seguinte fórmula: $ILR = (\text{luz debaixo do dossel} \times 100) / \text{luz fora do dossel}$ (Paiva e Poggiani 2000).

Visando avaliar a distribuição espacial da abundância de indivíduos pelo fragmento uma análise espacial foi realizada cujo método de interpolação utilizado foi o *Natural Neighbor* (NaN) (Sibson 1981).

Para comparar a distribuição vertical do número de indivíduos por estrato, por região do fragmento e para analisar as correlações entre o número de indivíduos com a altura dos forófitos e suas CAPs, distância da borda, luminosidade e altitude foi utilizado o BioEstat 5.0[®] (Ayres *et al.* 2007). Para o arranjo espacial do número de indivíduos foi utilizado o *Software SURFER[®]* (Golden Software INC. 2002). As demais análises foram feitas por fórmulas construídas em planilha eletrônica Excel (Microsoft Office Excel[®]).

Resultados e discussão

Distribuição horizontal

No levantamento realizado na área a espécie *P. macrocarpa* apresentou uma DA de 60 ind.ha⁻¹. Com relação a frequência da espécie nas parcelas, *P. macrocarpa* ocorreu em 21.66% das unidades amostrais. O Índice de Dispersão de Morisita (Id) revelou uma tendência ao agregamento para o táxon (Id = 4,35).

Em levantamentos realizados com epífitas os parâmetros fitossociológicos não abordam a distribuição horizontal devido a metodologia em que são utilizados somente os forófitos como unidade amostral. Dislich (1996) abordou metodologias de frequências em forófitos e por parcela revelando pouca diferença na posição de táxons em relação ao valor de importância. O referente autor, em seu levantamento em um trecho secundário de mata mesófila semidecídua, pode observar a ocorrência de duas espécies do Gênero (*Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) Fourn. e *Pleopeltis angusta* Humb. e Bonpl. ex Willd.).

A DA e Fr do táxon observadas, mostraram-se mais próxima da *P. angusta* obtida por Dislich (1996) (DA = 50 ind.ha⁻¹, Fr = 30%), e muito diferente de *P. astrolepis* (DA = 285 ind.ha⁻¹, Fr = 65%). A frequência observada para a espécie demonstra que o táxon estar bem distribuído no fragmento, se comparada a outras espécies epífitas observadas na área (Dias-Terceiro 2010). A moderada DA e baixa Fr

refletem o comportamento agregado do táxon comprovado pelo Índice de Dispersão de Morisita. A maioria dos estudos com epífitas sugerem que as mesmas apresentam esse mesmo comportamento (Neider *et al.* 2000, Dias 2009, Ribeiro 2009).

Distribuição vertical

Com relação a distribuição vertical do táxon, *P. macrocarpa* ocorreu em 27,69% dos forófitos, 44% das espécies forófitas ocorrentes na área e em 8,07% dos estratos amostrados, sendo sua presença mais acentuada no fuste (68,18% dos indivíduos observados), seguida da copa externa (13.63%), sendo a copa interna e copa média os estratos com menor ocorrência de indivíduos (9,09% para ambas). O teste de Kruskal-Wallis aplicado para analisar a diferença observada do número de indivíduos nos estratos foi significativo (H = 9,6597, GL = 3, $p = 0,0217$), demonstrando haver diferença significativa somente entre o fuste e a copa média.

Em estudos fitossociológicos que abordam a distribuição vertical de epífitas o táxon não apresentou grande valor de importância obtendo baixos valores dos parâmetros avaliados (Kersten e Silva 2002), em contra partida, para o fragmento estudado a espécie ocupou o terceiro lugar em valor de importância (Dias-Terceiro 2010). O fato observado pode estar relacionado com o tipo de vegetação e região de abrangência do táxon, haja vista a carência de estudos deste cunho no Nordeste brasileiro.

O número de indivíduos foi maior no fuste, o que demonstra a preferência da espécie por esta região do forófito. O número de indivíduos geralmente é maior nos estratos inferiores, o que demonstra que o fuste proporciona um ambiente favorável para o desenvolvimento de poucas espécies, onde a incidência de luz é menor, provavelmente a umidade é maior e menor influência dos ventos (Kersten e Silva 2001).

Correlações entre variáveis biofísicas

As correlações entre as variáveis abióticas e o número de indivíduos, não apresentaram significância: altura dos forófitos ($r = 0,3349$, $t = 1,3766$, $p = 0,1887$), CAP dos forófitos ($r = 0,1427$, $t = 0,5583$, $p = 0,5848$), distância da borda ($r = 0,2053$, $t = 1,5973$, $p = 0,1155$), luminosidade ($r = -0,0783$, $t = 0,5983$, $p = 0,552$) e Altitude ($r = 0,0791$, $t = 0,6045$, $p = 0,5479$).

Os dados sugerem que o táxon possui a capacidade de estabelecer e sobreviver em diferentes tipos de forófitos, desde forófitos altos à baixo, e com baixa ou alta área basal (Condaack 2003, Ribeiro 2009), e suporta grandes amplitudes de fatores abióticos, o que corrobora com estudos que demonstram que o táxon *P. macrocarpa* é bastante tolerante às variações ambientais decorrentes da devastação (Sota 1971, Santiago *et al.* 2004).

Distribuição espacial do número de indivíduos

Observa-se que o táxon não apresentou preferência por regiões do fragmento, estando presente nas bordas e interior (Figura 4). Na Figura 4 pode ser observada uma “mancha” escura no

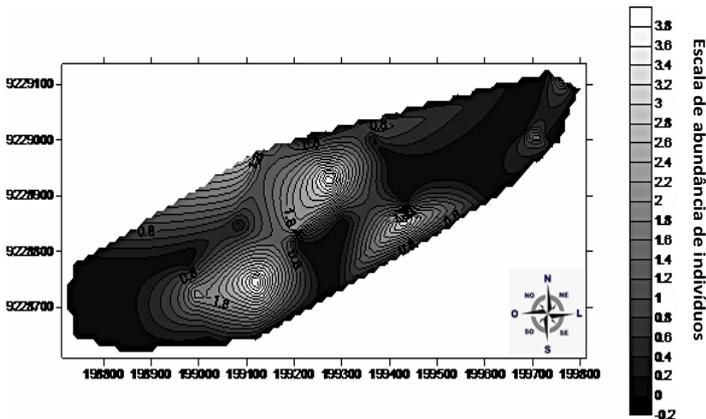


Figura 4. Visualização espacial da distribuição de *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf. na Mata do CCA, Campus II, UFPB, Areia, PB.

sentido leste do fragmento demonstrando a ausência do táxon.

Nesta mesma região Gomes (2010) evidenciou uma elevada densidade e baixa área basal de indivíduos arbustivos-arbóreos, caracterizando área de regeneração. Apesar da menor incidência de indivíduos nas áreas do fragmento com menor extensão entre as bordas a espécie mostrou-se presente.

Os dados demonstram que a espécie distribui-se de forma ampla, se estabelecendo em diferentes regiões do fragmento, e colonizando distintos tamanhos e idades de forófitos (Condack 2003, Damasceno 2007, Ribeiro 2009). Desta forma a carência de indivíduos do táxon está relacionada com a presença ou ausência de forófitos no fragmento.

O táxon demonstra possuir alta valência ecológica, estando presente em diferentes regiões do fragmento com diferentes fatores abióticos atuantes, possuindo comportamento agregado. Além da capacidade de colonização de forófitos de diferentes tamanhos e idades, estando preferencialmente no fuste, região em que o táxon demonstrou primazia.

Referências

Ayres M, Ayres MJ, Ayres DL, Santos SA (2007) **Bioestat 5.0**: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas. 1. ed. Belém: Mamirauá/CNPq.

Barros ICL, Silva MBC (1996) Taxonomia, Padrão de Venação e Aparelhos Estomáticos de *Pteris schwackeana* Chris. (Pteridaceae/Pteridophyta). **Boletim da Sociedade Broteriana** 67: 257-262.

Barros ICL, Silva MRP, Santiago ACP, Xavier SRS (2004) Os gêneros *Campyloneurum*, *Dicranoglossum*, *Nipbidium*, *Pecluma* e *Pleopeltis* (Polypodiaceae - Pteridophyta) para a região Nordeste Setentrional brasileira. **Bradea** 5: 35-64.

Borgo M, Silva SM (2003) Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26: 391-401.

Condack JPS (2003) **Pteridófitas da Praia da Armação, Retinga da Mambaia, RJ**: Lista de Espécies e Análise Florística. Monografia de conclusão de curso. Graduação em Ciências Biológicas, Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Damasceno ER (2007) **Pteridófitas da Floresta de Encosta da Ilha de Marambaia, RJ**. Monografia de conclusão de curso. Graduação em Ciências

Biológicas. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Dias AS (2009) **Ecologia de Epífitas Vasculares em uma área de Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Dias-Terceiro RG (2010) **Distribuição Espacial do Componente Epífítico Vascular em um Fragmento de Floresta Ombrófila Aberta Situado no Município de Areia, PB**. Monografia de conclusão de curso. Graduação em Ciências Biológicas. Areia: Universidade Federal da Paraíba.

Dislich R (1996) **Florística e estrutura do componente epífítico vascular da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Ecologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, São Paulo.

EMBRAPA (2006) **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS.

GOLDEN SOFTWARE INC (2002) **Surfer version 8.01**: Surfer Mapping System. Colorado: Golden.

Gomes VS (2010) **Efeito de Borda Sobre o Estrato Arbustivo-arbóreo em um Fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, PB**. Monografia de conclusão de curso. Graduação em Ciências Biológicas. Areia: Universidade Federal da Paraíba.

Kent M, Coker P (1999) **Vegetation Description and Analysis – a practical approach**. Chichester: John Wiley & Sons.

Kersten RA, Silva SM (2001) Composição florística e estrutura do componente epífítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 24: 213-226.

Kersten RA, Silva SM (2002) Florística e estrutura do componente epífítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 25: 259-267.

Labiak PH (2005) Polypodiaceae. In: Cavalcanti TB, Ramos AE (org) **Flora do Distrito Federal, Brasil**. Brasília: Embrapa.

Lehmann EL (1997) **Testing Statistical Hypotheses**. 2 ed. New York: Springer-Verlag.

Mayo SJ, Feveireiro VPB (1982) **Mata de Pau-Ferro – A pilot study of the Brejo Forest of Paraíba, Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens.

Moran RC (1995) Polypodiaceae. In: Moran RC, Riba R (org) **Flora Mesoamericana** 1. Psilotaceae a Salviniaceae. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Moreira ERF (1989) **Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização**. João Pessoa: GAPLAN.

Morisita M (1962) Is index a measure of dispersion of individuals. **Researches on Population Ecology** 1: 1-7.

Neves CML (2006) **Análise da Vegetação e da Entomofauna de Coleópteros Ocorrentes em Fragmentos de Floresta Serrana de Brejo de Altitude no Estado da Paraíba**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Agronomia. Areia: Universidade Federal da Paraíba.

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.

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 Brasílica** 20: 861-873.

Paiva AV, Poggiani F (2000) Crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas plantadas no sub-bosque de um fragmento florestal. **Scientia Forestalis** 57: 141-151.

- Paula EL (1993) **Pteridófitas da Serra do Baturité-Ceará.** Dissertação de mestrado, Mestrado em Criptógamos. Recife: Universidade Federal de Pernambuco.
- Peres MTLP (2009) Simionatto E, Hess SC, Bonani VFL, Candido ACS, Castelli C. Estudos químicos e biológicos de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel (Polypodiaceae). **Química Nova** 32: 897-901.
- Ribeiro DCA (2009) **Estrutura e Composição de Epífitas Vasculares em duas Formações Vegetais na Ilha de Marambaia, Mangaratiba, RJ.** Dissertação de mestrado. Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Rodgers JL, Nicewander WA (1988) Thirteen ways to look at the correlation coefficient. **The American Statistician** 42: 59-66.
- Santiago ACP, Barros ICL, Sylvestre LS (2004) Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). **Acta Botanica Brasilica** 18: 781-792.
- Sibson R. (1981) A Brief Description of Natural Neighbor Interpolation. In: Barnett V (Org). **Interpreting Multivariate Data.** Chichester: John Wiley & Sons.
- Smith AR, Kreier HP, Haufler CH, Ranker TA, Schneider HA (2006) Classification for extant ferns. **Taxon** 55: 705-731.
- Sota ERDL (1971) El epifitismo y las pteridofitas em Costa Rica (América Central). **Nova Hedwigia** 21: 401-465.
- Strang HE (1970) Principais regiões naturais do país e seus tipos de vegetação. **Boletim Geográfico**, v. 29.
- Tryon RM, Tryon AF (1982) **Ferns and Allied Plants with Special Reference to Tropical America.** New York: Springer-Verlag.
- Veloso HP, Rangel Filho ALRR, Lima JC (1991) **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE.
- Wächter JL (1998) Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Revista Ciência e Natura** 20 43-66.
- Xavier SRS, Barros ICL (2003) Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia** 54: 13-21.
- Zar JH (1999) **Biostatistical analysis.** Upper Saddle River: Prentice-Hall.