



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – CAMPUS V  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

SAMARA CRISTINA ALVES DE BARROS

**Similaridade e composição das samambaias e licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil**

JOÃO PESSOA – PB  
Fevereiro, 2013

SAMARA CRISTINA ALVES DE BARROS

**Similaridade e composição das samambaias e licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Ecologia e Conservação.

Orientador: Sergio Romero da Silva Xavier  
Coorientador: Augusto César Pessoa Santiago

JOÃO PESSOA – PB  
Fevereiro – 2013

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

B277s Barros, Samara Cristina Alves de.  
Similaridade e composição das samambaias e licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil. [manuscrito] / Samara Cristina Alves de Barros. – 2013.  
60 f. : il.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2013.

“Orientação: Prof. Dr. Sergio Romero da Silva Xavier, Departamento de Biologia”.

“Coorientação: Prof. Dr. Augusto César Pessoa Santiago”

1. Botânica. 2. Teoria do Nicho. 3. Teoria Neutra. I. Título.

21. ed. CDD 580

SAMARA CRISTINA ALVES DE BARROS

**Similaridade e composição das samambaias e licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil**

BANCA EXAMINADORA:



---

Prof. Dr. Sergio Romero da Silva Xavier  
Orientador



---

Profa Dra. Eliete L. de Paula Zárate  
Examinadora Externo



---

Prof. Dr. Ênio Wocyli Dantas  
Examinador Interno

---

Prof. Dr. José Iranildo Miranda de Melo  
Examinador Suplente

## **DEDICATÓRIA**

A Maria Aparecida A. de Barros, mãe, amiga e companhia que  
me educa na vida, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

**Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado suporte espiritual para iniciar e concluir mais um trabalho em minha vida acadêmica. Por ter me feito capaz e determinada a concluir essa etapa.**

**À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível superior) pela concessão da bolsa de estudos.**

**À Universidade Estadual da Paraíba e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e conservação pelo suporte acadêmico e logístico na realização do trabalho.**

**À SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente), pela autorização concedida à realização das coletas nas áreas de estudo.**

**Ao guia e amigo Ricardo, companheiro de coletas e boas conversas ao longo das trilhas do Parque Estadual Mata do Pau Ferro em Areia.**

**Aos meus pais, Maria Aparecida e Raimundo Josias, por me apoiarem e incentivarem em todos os momentos. Por acreditarem em mim e nas minhas escolhas. Por toda compreensão nos momentos de estresse, ou em que estive ausente. E por me proporcionarem um ambiente familiar na qual me sinto segura.**

**Ao meu companheiro e amigo Guanambi Luna pelo apoio na conclusão desse trabalho e por compartilhar comigo alegrias e tristezas.**

**Agradeço também a Josicleide Rodrigues e Solange Bezerra, amigas e irmãs, que me acompanham e me apoiam na vida acadêmica, preenchendo assim um papel de irmãs biológicas que não tive.**

**À minha amiga de vida e profissão Nathally Braga, que por muitas vezes me ajudar em todos os aspectos, me apoiando, orientando, compartilhando bons momentos e sendo ombro amigo.**

**À minha também amiga de vida de profissão Lays Tamara, pelo companheirismo, amizade e alegrias compartilhadas.**

**A todos os meus professores da Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UEPB, pelo conhecimento científico a mim repassado. Pela dedicação e esforço demonstrado na construção da minha base acadêmica. Sobretudo, ao meu orientador professor Dr. Sergio Xavier, por toda confiança depositada, apoio, paciência e disponibilidade em dividir o seu conhecimento. Pela formação científica e moral fornecida, meu sincero agradecimento.**

**Aos meus amigos de pesquisa e laboratório Milena Goetz, Leandro Silvestre, Rafael Farias, Juan Diego, Bruno Melo e Randson Modesto pela significativa ajuda na realização das coletas e desenvolvimento do trabalho. Pela amizade e companhia oferecidas**

## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
1.INTRODUÇÃO.. GERAL .....	10
2. OBJETIVO GERAL .....	16
2.1 Objetivos específicos .....	16
3. HIPÓTESE .....	17
4. ARÉAS DE ESTUDO GERAL .....	17
5. MANUSCRITO (Similaridade e composição das samambaias e licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil) .....	20
Abstract .....	21
Resumo .....	21
1.Introdução .....	22
2. Material e Métodos .....	22
3. Resultados .....	24
4. Discussão .....	29
5. Conclusões .....	32
6. Referências .....	33
6. CONCLUSÃO GERAL .....	37
7 . REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	38
8. APÊNDICE .....	46
ÁREAS DE ESTUDO .....	47
SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DOS FRAGMENTOS ESTUDADOS NA PARAIBA .....	51
9. ANEXOS .....	53
NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA (Brazilian Journal of Biology) .....	54
NORMAS PARA A ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação /PPGEC – UEPB...	59



## RESUMO

Populações distintas de espécies podem se estabelecer em um ecossistema por causa das condições ambientais e/ou capacidade de dispersão. Baseando-se nisso, samambaias e licófitas vêm sendo utilizadas em estudos ecológicos que avaliam como se dá a ocupação desses grupos nos ambientes. Para isso duas importantes teorias são empregadas: a Teoria do Nicho e Teoria Neutra. Com o objetivo de investigar a riqueza, distribuição das espécies, a partir dessas teorias, e inferir sobre o estado de conservação em fragmentos de Floresta Atlântica na Paraíba, foram realizadas análises de similaridades e das relações entre distância geográfica e condições ambientais com a composição de samambaias e licófitas nos fragmentos. Na análise de similaridade, foram formados dois grupos. O primeiro, representado pelos Brejos de Altitude Mata do Pau Ferro e Mata de Goimunduba, e o segundo formado pelas matas próximas à costa: RPPN Pacatuba, Mata do Pau-Brasil e Mata do Xém-Xém. Pode se inferir que essa similaridade ocorreu por causa das altitudes e temperaturas compartilhadas nos fragmentos. Observou-se que as samambaias e licófitas têm distribuição e composição nos fragmentos mais determinadas pelas condições ambientais do que pela distância geográfica das áreas, ocupando, portanto, os habitats de acordo com a Teoria do Nicho. Com base na flora de samambaias e licófitas ocorrentes, observa-se que a Mata do Pau-Brasil e a Mata do Xém-Xém apresentam baixa riqueza, que pode ser atribuída ao nível de conservação dos fragmentos, enquanto que a RPPN Pacatuba apresenta-se em um relativo nível de conservação, o que leva conseqüentemente a uma maior riqueza.

**Palavras-chave:** comunidades, conservação, ecologia, Pteridófitas.

## **ABSTRACT**

Distinct populations of species can be established in an ecosystem because of environmental conditions and/or dispersal ability. Based on this, ferns and lycophyta have been used in ecological studies that evaluate how to make the occupation of these groups in the environment. For that two important theories are employed: the Theory of Niche the Theory and Neutral. Aiming to investigate the wealth distribution of species, from these theories, and inferences about conservation status in fragments of Atlantic Forest in Paraíba, were analyzed for similarities and relationships between geographic distance and environmental conditions on the composition of ferns and lycophyta the fragments. In similarity analysis, two groups were formed. The first, represented by Altitude Wetlands of the Mata of Pau Ferro and Mata of Goimunduba, and the second formed by forests near the coast: PRNP Pacatuba, Mata of Pau-Brazil, and Mata Xem-Xem. It can be inferred that this similarity occurred because of altitudes and temperatures in shared fragments. It was observed that the ferns and lycophyta have distribution and composition in fragments more determined by environmental conditions than by geographical areas, occupying thus the habitats according to the Niche Theory. Based on the flora of ferns and lycophyta occurring, it is observed that the Mata of Pau-Brazil's and Mata Xem xem have low-wealth, which can be attributed to the level of conservation of the fragments, while the PRNP Pacatuba comes in a relative conservation level, which leads consequently to a higher richness.

**Keywords: communities, conservation, ecology, pteridophytes.**

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

As samambaias e licófitas, reconhecidas por serem plantas vasculares sem sementes (RAVEN *et al.*, 2007), formam dois grupos diversificados que possuem distribuição cosmopolita e apresentam diferentes adaptações correspondentes aos vários habitats que ocupam (BARROS *et al.*, 2002).

Estima-se que existam aproximadamente 13.600 espécies de samambaias e licófitas no mundo, ocorrendo cerca de 3.500 na América do Sul (MORAN, 2008). De acordo com Prado & Sylvestre (2012), no Brasil são registradas até o momento 1.212 espécies, sendo que na Floresta Atlântica são registradas cerca de 834 espécies das ocorrentes em todo país (PRADO & SYLVESTRE, 2010).

Apesar de ocorrerem em ambientes subdesérticos, como observado por Xavier *et al.* (2012) e Barros *et al.* (2002) na caatinga, esse grupo de plantas ocorrem preferencialmente em solos que retêm maior quantidade de água, mantendo seu rizoma e raízes na camada superficial do substrato, onde há maior umidade em relação às partes mais profundas (BARROS *et al.*, 2002). Isso se dá devido ao seu caráter reprodutivo, dependente de água para a fecundação (RAVEN *et al.*, 2007). Dessa forma, essas espécies são frequentes em florestas tropicais úmidas, que reúnem condições favoráveis para o seu estabelecimento por apresentar elevada umidade e sombreamento (XAVIER & BARROS, 2005).

Na biodiversidade brasileira essas plantas se destacam, sendo considerada expressiva a riqueza de espécies encontradas na Floresta Atlântica, que abriga centros de endemismo e especiação no continente sul-americano (WINDISCH 1990, 2002). Entretanto, sucessivos ciclos econômicos, tais como; do pau-brasil, café, cana-de-açúcar, pecuária e atividades extrativistas foram responsáveis pela diminuição das florestas nativas, fazendo com que apenas 7 a 8% da cobertura original da Floresta Atlântica tenha resistido à fragmentação e destruição (SILVA *et al.*, 2011), tornando imprescindível o reconhecimento da riqueza dos remanescentes, tendo em vista a sua elevada biodiversidade.

Em trabalhos realizados por Given (1993), pode se observar que o homem exerce uma importante influência na distribuição geográfica das samambaias e licófitas atuais, principalmente pela indução à fragmentação dos habitats. Dessa forma, a degradação de ambientes naturais, tais como: as Florestas Tropicais, influencia diretamente na ocorrência das espécies por modificar as condições ambientais. De

acordo com Windisch (2001), existe um elevado número de espécies ameaçadas e em perigo de extinção, devido à rápida destruição dos habitats florestais pelo desmatamento, extrativismo e agricultura. Barros & Windisch (2001) ressaltam em seu trabalho, o risco da pteridoflora de Pernambuco, devido à destruição dos habitats, sobretudo em Brejos de Altitude.

As samambaias e licófitas têm sido utilizadas em estudos ecológicos que objetivam avaliar a distribuição dessas espécies nos ambientes que ocupam, visto que populações distintas de espécies podem se estabelecer em um ecossistema por meio de diversos fatores, tais como habitat apropriado e capacidade de dispersão. A presença ou ausência de um habitat adequado, bem como barreiras de dispersão, geralmente determinam a distribuição de uma população (RICKLEFS, 2010). De acordo com Karst *et al.* (2005), há a possibilidade de haver um balanço entre fatores aleatórios e determinístico na ocupação, entretanto o mesmo autor ressaltou que as características ambientais são importantíssimas na distribuição das samambaias e licófitas.

O como as espécies estão distribuídas espacialmente é a base para o desenvolvimento de teorias em ecologia de comunidades. A Teoria Neutra de Hubbell (2001), que enfatiza a importância do acaso e da capacidade de dispersão das espécies, prevê que a similaridade de populações torna-se maior com a diminuição da distância dos habitats, independente das diferenças ambientais entre os fragmentos. A Teoria do Nicho considera que a heterogeneidade ambiental, e suas condições físicas ou químicas, influenciam na distribuição das espécies (RICKLEFS, 2010). Essas teorias ajudam no entendimento da distribuição das espécies e da diversidade em escalas relevantes para a conservação (CONDIT *et al.* 2002).

É observado que a similaridade na composição de espécies para diversos grupos taxonômicos diminui com o aumento da distância entre as comunidades (CONDIT *et al.*, 2002; FAGAN, 2002; NEKOLA & WHITE, 1999). A dissimilaridade pode ocorrer por dois fatores: decréscimo na similaridade por causa das condições do ambiente, sendo os organismos limitados pela capacidade de adaptarem às mudanças ambientais ou pela capacidade de dispersão dos organismos de um fragmento para o outro, sendo as barreiras geográficas responsáveis pela diminuição da similaridade (NEKOLA & WHITE, 1999). Em estudo realizado na Floresta Amazônica, Zuquim (2006) observou que as condições ambientais, tal como a cobertura do dossel, estiveram negativamente relacionada à riqueza, pois muitas espécies de samambaias e licófitas são intolerantes à

penetração direta de luz. Portanto, as espécies dos fragmentos são limitadas pelas características ambientais locais.

Alguns trabalhos que trataram de similaridade de floras e de forma direta ou indireta as teorias do Nicho e Neutra podem ser mencionados. Colli *et al.* (2003), estudaram as samambaias e licófitas nos fragmentos do Parque Estadual de Porto Ferreira em São Paulo, comparando com outros fragmentos. Observaram uma diferença na composição florística, onde dos 53 táxons ocorrentes em Bauru, apenas dez deles também foram relatados para Porto Ferreira, onde foram encontradas 49 espécies. Santos *et al.* (2004), também em um estudo de similaridade de samambaias e licófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, observaram uma baixa similaridade entre as floras dos fragmentos devido às condições ambientais peculiares de cada um. Com o mesmo objetivo, Athayde Filho & Agostinho (2005) fizeram o levantamento de samambaias e licófitas em duas veredas situadas no município de Campinápolis, Mato Grosso, e análise de similaridade entre estas veredas, uma em Nova Xavantina-MT e quatro em Minas Gerais. Constataram que a similaridade entre as duas veredas de Campinápolis é baixa e isso ocorre provavelmente devido ao nível de preservação, bem como talvez às características bióticas e abióticas intrínsecas a cada vereda, condições ambientais que refletem diretamente na composição das floras. Do mesmo modo, Santos & Windisch (2008), no estudo de similaridade da APA do Morro da Borússia, Osório, RS, encontraram 53 espécies de samambaias e licófitas pertencentes a 16 famílias. Onde foi observada maior similaridade entre os fragmentos mais próximos, com influência das condições ambientais na redução da riqueza nas áreas degradadas. Em fragmentos de Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco, Santiago (2006) analisou as samambaias e licófitas de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Foram listadas 254 espécies e cinco variedades. Na análise de similaridade, foi visto que os Brejos Nordestinos são mais similares às Florestas do Sudeste e os fragmentos do Centro de Endemismo Pernambuco, mais similares a Floresta Amazônica.

A Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco corresponde aos remanescentes de Floresta Nordestina, situados entre Alagoas e Rio Grande do Norte, com enclaves no Ceará. Poucos desses remanescentes possuem as características da floresta original, visto que foram reduzidos a pequenas ilhas (TABARELLI *et al.*, 2006). Por abrigar várias espécies de vegetais e animais endêmicas, esta região é indicada como um importante centro de especiação na América do Sul – O Centro de

Endemismo Pernambuco (PRANCE, 1982). A Floresta Atlântica Nordestina atingiu o status de *hotspot* devido á alarmante perda de habitats (MYERS *et al.*, 2000), consequência da expansão agrícola e pecuária no Nordeste brasileiro. Nesse contexto, Rodrigues *et al.* (2004) afirmam que a Floresta ao Norte do Rio São Francisco é uma das regiões do planeta onde são urgentes os esforços de conservação.

O Brasil apresenta vários trabalhos florísticos e taxonômicos de samambaias e licófitas, sobretudo nas regiões Sul e Sudeste. Na Floresta Atlântica Nordestina, apenas alguns estados, como Pernambuco e Ceará têm contribuindo constantemente com esses estudos, sendo, portanto escassos os trabalhos realizados com samambaias e licófitas em outros estados do Nordeste.

Em Pernambuco foram realizados a maior parte dos estudos no Nordeste até agora. A maioria de natureza florística, seguido por trabalhos taxonômicos com descrições, comentários ecológicos, distribuição geográfica e ilustrações. Barros *et al.* (1989a), em estudos taxonômicos, contribuíram para o conhecimento de samambaias e licófitas de Matas Úmidas e Brejos de Altitude no estado. No ano, foram registradas três novas ocorrências, sendo elas *Trichomanes hymenoides* Hedwig, *Doryopteris rediviva* Fee e *Microgramma lycopodioides* (L.) Copel. Posteriormente, Barros & Mariz (1990) referenciaram 14 novas espécies para o estado em Brejos de Altitude e Matas litorâneas. Dois anos depois, Barros *et al.* (1992a), em um levantamento na Serra dos Ventos, em Belo Jardim, Pernambuco, registraram a ocorrência *Asplenium pumilum* Sw. como nova referência. No mesmo ano, Barros *et al.* (1992b), apresentaram a ocorrência de 19 novas referências. Em sua tese, Barros (1997), listou nove variedades e 274 espécies, distribuídas em 64 gêneros e 22 famílias em diferentes zonas fitogeográficas de Pernambuco. Dois anos após, Santos & Barros (1999), no Sítio do Bituri Grande, Brejo da Madre de Deus, PE, identificaram 35 espécies, em 22 gêneros e 11 famílias. Nesse estudo, o gênero *Hymenophyllum* Sm foi referido como nova ocorrência para o estado e para a região Nordeste e foram citadas pela primeira vez *Trichipteris nigra* (Mart.) Tryon, *Asplenium praemorsum* Sw., *Selaginella microphylla* (Kunth) Spring. e *S. potaroensis* Jenman.

Na Serra do Urubu, PE, Barros *et al.* (2001) estudaram seis famílias de samambaias e licófitas, Marattiaceae, Schizaeaceae, Gleicheniaceae, Cyatheaceae, Pteridaceae e Vittariaceae, sendo registradas 22 espécies e 13 gêneros. No Brejo de Serra Negra, Bezerros, PE, Xavier & Barros (2003) listaram 31 espécies, sendo *Trichomanes angustifrons* (Feé) Wess. registrada como nova referência para o

Nordeste. No mesmo ano, Santiago & Barros (2003) no Refúgio Ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco), listaram 21 espécies, 16 gêneros e 12 famílias e registrou *Schizaea subtrijuga* Mart. como nova referência para o Nordeste do Brasil. Posteriormente, Barros *et al.* (2004) estudaram os gêneros *Campyloneurum* C. Presl, *Dicranoglossum* J. Sm., *Niphidium* J. Sm., *Pecluma* M.G Price e *Pleopeltis* Willd. de Polypodiaceae em fragmentos de Floresta Atlântica do Estado. No mesmo ano em três fragmentos florestais de um Brejo de Altitude no município de Bonito, PE, Santiago *et al.* (2004), realizaram um levantamento no qual foram encontradas 93 espécies, distribuídas em 42 gêneros, 17 famílias e 12 novas registros para o Estado, destas, sete foram referidas pela primeira vez para o Nordeste. Com o mesmo objetivo, Xavier & Barros (2005) registraram 74 espécies distribuídas em 32 gêneros e 16 famílias no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, conhecido também como Brejo dos Cavalos, em Caruaru, sendo Pteridaceae a família mais representativa. Dois anos depois Pereira *et al.* (2011) listaram e analisaram a composição de samambaias e licófitas na Reserva Ecológica de Gurjaú em Cabo de Santo Agostinho, onde encontraram 77 espécies e 20 famílias.

Para outros estados, Barros *et al.* (1989b) registraram 12 espécies para mata de restinga em Alagoas. Os gêneros encontrados foram *Anemia* Sw., *Lygodium* Sw., *Adiantum* L., *Thelypteris* Schm., *Ctenitis* Chr., *Asplenium* L., *Blechnum* L. e *Polypodium* L.. Huber (1908) registrou 28 espécies na Serra de Baturité, no Ceará. Anos depois, Brade (1940) retomou os estudos de Huber (1908) e elevou o número de espécies para 67. Paula (1993) fez levantamento no mesmo local e aumentou a lista para 92 espécies, das quais sete são relatadas como novas referências para o Nordeste.

Na obra “Estudo Botânico do Nordeste” de Luetzelburg (1922-1923), 64 espécies e oito variedades de samambaias e licófitas foram registradas para os Estados do Piauí, Ceará, Paraíba e Bahia. Posteriormente, Braga (1951) listou 98 espécies, distribuídas em 33 gêneros para estado de Ceará. Andrade-Lima (1969) apresentou 89 espécies, sendo quatro destas ocorrentes no Maranhão; seis no Piauí e Ceará; uma na Paraíba e Sergipe; 60 na Bahia e 11 em Pernambuco. Prado (1995) catalogou 44 espécies no Pico das Almas na Chapada Diamantina. No mesmo estudo, Ollgaard (1995) e Edwards (1995) registram Lycopodiaceae com cinco espécies e Selaginellaceae com duas espécies, respectivamente. Para a Reserva Florestal do Sacavém em São Luis do Maranhão, Bastos & Cutrim (1999) apresentaram 15 espécies, todos os táxons constituindo novas referências para o estado. Em fragmentos de Floresta

Atlântica nos estados de Pernambuco e Alagoas, Pietrobon & Barros (2003) registraram a ocorrência de *Danaea bipinnata* H. como nova referência para Brasil.

Trabalhos que analisam a florística, ecologia e taxonomia de samambaias e licófitas na Paraíba são escassos e, como se observou, a maioria dos estudos são relacionados a fragmentos pernambucanos, sobretudo, quando se refere a trabalhos em Brejos de Altitudes no Estado, havendo apenas o realizado por Braga (2010) na Mata de Goiamunduba, no município de Bananeiras, e por Santiago (2006), no qual foi analisada a flora de vários fragmentos do Nordeste. Nesse estudo, Santiago (2006) registrou *Metaxya rostrata* (Kunth) C. Presl., como nova ocorrência para a Paraíba.

Dos trabalhos realizados com o objetivo de listar e/ou descrever as espécies de samambaias e licófitas em áreas da Paraíba temos: Santana (1987), na Mata do Buraquinho no qual foram identificadas 14 espécies; Sousa & Oliveira (1996) que apresentaram a ocorrência de *Psilotum nudum* P. Beauv., registrada pela primeira vez em Floresta Atlântica na Paraíba; Sousa *et al.* (2001) que em levantamento da família Salviniaceae no estado, destacaram a ocorrência de *Azolla caroliniana* Willd. e *Salvinia auriculata* Aubl.; Agra *et al.* (2004), registraram a espécie *Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw. ao realizar o levantamento florístico das plantas vasculares ocorrentes no Pico do Jabre, na cidade de Maturéia; Kanagawa *et al.* (2005), com o levantamento das criptogâmicas do Curimataú, citam as espécies *Lygodium venustum* Sw., *Doryopteris concolor* (Lgsd. et Fisch.) Kunhn, *Doryopteris pedata* (L.) Fée var. *multipartita* (Fée) Tryon, *Acrostichum danaeifolium* Lgsd. & Fisch., *Salvinia auriculata* Aubl., *Azolla caroliniana* Willd., *Marsilea deflexa* A. Braum como ocorrentes no estado.

Com o mesmo objetivo, foram realizados recentemente os trabalhos de Braga (2010), Barros (2010), Silvestre (2011) e Barbosa *et al.* (2011).

Braga (2010) no Brejo de Altitude na Mata de Goiamunduba, município de Bananeiras, registrou 19 espécies, 12 gêneros e sete famílias, das quais *Selaginella simplex* Baker, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *Adiantum latifolium* Lam. e *Thelypteris poiteana* (Bory) Proctor destacam-se como novas referências para o estado da Paraíba. No mesmo ano, Barros (2010), no Parque Estadual Mata do Xém-Xém, município de Bayeux, Paraíba, registrou sete famílias, 12 gêneros e 13 espécies, onde *Adiantum dolosum* Kunze é observada como novo registro para a Paraíba. No ano seguinte, Silvestre (2011), na RPPN Fazenda Pacatuba no município de Sapé encontrou 11 famílias, 19 gêneros e 27 espécies. Dos táxons presentes na área estudada, quatro são novas referências para o estado da Paraíba: *Adiantum obliquum* Willd., *Adiantum*



*petiolatum* Desv., *Didymoglossum ovale* E.Fourn. e *Thelypteris macrophylla* (Kunze) C.V. Morton. Em listagem das plantas vasculares na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Barbosa *et al.* (2011) registraram 26 samambaias e licófitas.

Alguns registros de espécies foram feitos através de levantamentos nos Herbários da Paraíba. Felix *et al.* (1996), que por consulta ao acervo Herbário Prof. Jayme Coelho de Moraes (EAN) em Areia, registraram a ocorrência de duas espécies: *Hecistopteris pumila* (Spreng.) J. Sm e *Antrophyum lanceolatum* (L.) Kaulf. como novas referências para o estado. Consultando o mesmo material depositado no Herbário EAN, juntamente com o material do Herbário Prof. Lauro Pires Xavier (JPB), Sousa *et al.* (2002) registraram *Ophioglossum reticulatum* L., única espécie de Ophioglossaceae encontrada na Paraíba até então.

Demais trabalhos com objetivo de estudar a flora do Nordeste ou ecossistemas da região citaram Samambaias e Licófitas para a Paraíba. Dentre os quais estão Alston (1981), que realizou o levantamento das espécies de *Selaginella* para o Brasil e em seu estudo referenciou *Selaginella convoluta* (Arn.) Spring. para o Estado; Fernandes (2003), que trabalhou com as Cyatheaceae do nordeste oriental do Brasil e citou *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin e *Cyathea phalerata* Mart. para a Paraíba; Nonato (2004), com o levantamento da família Hymenophyllaceae na região nordeste do Brasil e citou *Trichomanes pinnatum* Hedw. para a Paraíba; Xavier (2007), no qual listou as samambaias e licófitas da Caatinga e registrou 15 espécies para a Paraíba das 37 listadas. No trabalho, as espécies *Azolla filiculoides*, *Ophioglossum nudicaule* L. f. e *Pleopeltis polypodioides* foram destacadas como novas referências para o Estado.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Esse trabalho tem por objetivo avaliar a composição e similaridade em cinco remanescentes de Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco, tendo em vista a distribuição por condições ambientais específicas ou por capacidade de dispersão das samambaias e licófitas, bem como inferir sobre o estado de conservação dos fragmentos através da ocorrência das espécies e similaridades entre as áreas.

### **2.1 Objetivo específicos**

Fornecer listas florísticas das samambaias e licófitas dos fragmentos: Parque Estadual Mata do Pau Ferro, em Areia, o Parque Estadual Mata do Xém-Xém, em

Bayeux, ARIE Mata de Goiãmunduba, em Bananeiras, Estação Ecológica Mata do Pau-Brasil em Mamanguape, e a RPPN de Pacatuba, em Sapé.

Analisar composição e a similaridade de ocorrência das samambaias e licófitas entre os fragmentos.

Avaliar e inferir sobre a distribuição das espécies de acordo com as teorias ecológicas de comunidades.

### **3. HIPÓTESE**

Como as samambaias e licófitas são mais comuns em ambientes com temperatura amena, elevada umidade, pluviosidade e sombreamento a ocupação dessas espécies nos fragmentos estudados se dá pelas condições ambientais em comparação com a distância entre estes mesmos fragmentos estando às espécies agrupadas pela Teoria do Nicho. Em relação à composição florística das espécies, estas se encontraram em maior número em ambientes com as condições favoráveis para o estabelecimento das samambaias e licófitas.

### **4. ÁREAS DE ESTUDO GERAL**

Foram realizados levantamentos de samambaias e licófitas e análises de similaridade entre cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Paraíba (Fig.1). Sendo eles:

O Parque Estadual Mata do Pau-Ferro (06°57'48"S e 35°44'59"O de G.) que possui uma área de aproximadamente 600 ha e está localizado no município de Areia, estado da Paraíba. O fragmento tem em seus domínios o reservatório "Vaca Brava" e córregos ao longo da mata (SUDEMA 2004; 2012). É um Brejo de Altitude que de acordo com a IBGE (2012), é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual Montana, que varia entre 400 e 600m. Possui temperatura média anual de 26°C e totais pluviométricos anuais em torno de 800 e 1600 mm concentrada nos meses de junho a agosto (BRASIL, 1972; MAYO & FEVEREIRO, 1981). Esta Reserva Ecológica foi criada através do Decreto Estadual nº 14.832, de 19 de outubro de 1992 pela SUDEMA.

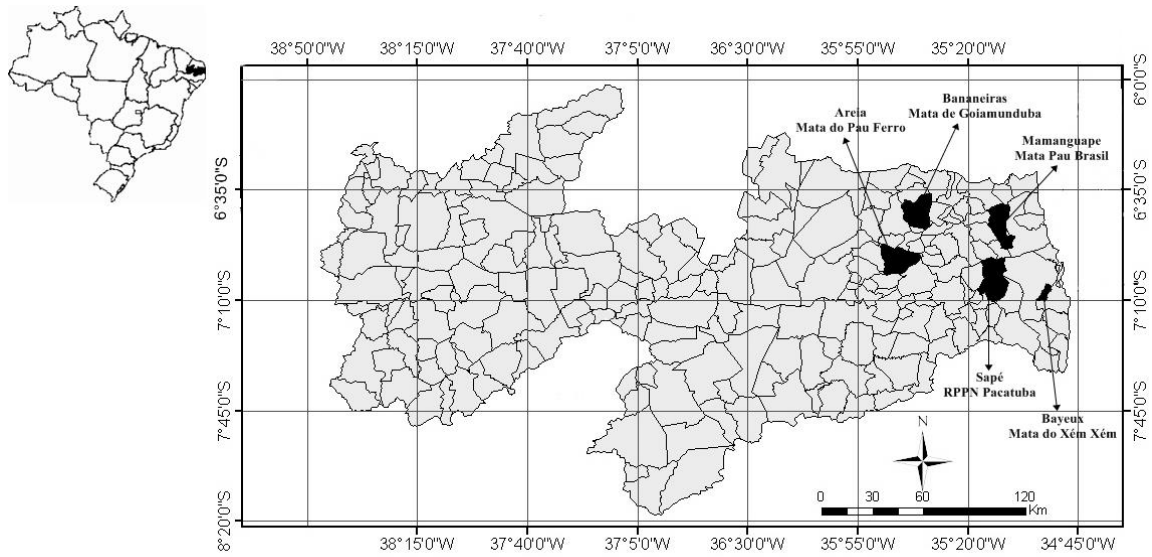
O Parque Estadual Mata do Xém-Xém (7°07'29,96"S e 34°55'55,41"O de G.) Localizado no município de Bayeux, na região metropolitana de João Pessoa. É cortado pelo Riacho do Meio, e segundo a SUDEMA (2004; 2012), possui área de 182 ha,

caracterizando-se pela formação de Floresta Subperenifolia Costeira com fisionomia associada à Mata de Restinga. Têm temperatura anual em torno de 27 °C e média pluviométrica com cerca de 1.808mm. É uma Unidade de Conservação criada pelo Decreto Estadual nº 21.262, de 07 de fevereiro de 2000.

A Área de relevante Interesse Ecológico de Goiamunduba, localizada no município de Bananeiras (6°45'03.78"S e 35°38'00.06" O de G.) a 141 km da capital João Pessoa. Apresenta cerca 67,5 ha e é caracterizada como Brejo de Altitude, Floresta Estacional Semidecidual Montana de acordo com IBGE (2012). Com temperatura anual em torno de 22°C (SUDEMA, 2004; 2012). Possui clima frio e úmido e altitude entre 500 e 600m (Prefeitura Municipal de Bananeiras, 2007). Sendo Unidade de conservação criada pelo Decreto Estadual nº 23833 em 27 de dezembro de 2002.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba (RPPN de Pacatuba) (07°03'11"S e 35°09'32"O de G.). Possui uma área de 266,53 hectares e está situada na Mesorregião da Mata Paraibana, no município de Sapé, Paraíba, a 47km da capital João Pessoa. A vegetação é caracterizada por Florestas Subperenifolia de acordo com Souza (2005). Possui clima quente úmido a média pluviométrica anual na cidade de Sapé é de 952mm. (SUDEMA 2004, 2012). Foi criada pela Portaria 110-N (28/12/1995), especialmente para proteger a população de guariba-de-mãos-ruínas. As terras pertencem às destilarias Japungú e Miriri (União Agrícola Ltda.) e são administradas pelo Grupo Empresarial Cavalcanti de Moraes.

A Estação Ecológica Mata do Pau Brasil (6°36' 16"S e 35° 07' 45"O de G.), localizada no município de Mamanguape, possui cerca de 82 hectares, temperatura anual entre 24°C e 27°C e media pluviométrica em torno de 2000mm (SUDEMA, 2004, 2012). A vegetação é do tipo Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas. A Unidade de Conservação foi criada através do Decreto Estadual nº 22.881 em março de 2002.



**Figura 1.** Localização dos municípios onde estão os fragmentos estudados de Floresta Atlântica Nordestina. Mata do Pau Ferro em Areia, Mata de Goiamunduba em Bananeiras, Mata do Pau Brasil em Mamanguape, RPPN de Pacatuba em Sapé, e Mata do Xém-Xém em Bayeux.

## **5. MANUSCRITO**

Similaridade e composição das samambaias e licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil  
(Manuscrito a ser enviado a Brazilian Journal of Biology)

## **Similarity and composition of Ferns and lycophyta in fragments of Atlantic Forest in northeastern Brazil**

Barros\*, S. C. A. de; Braga, N. M. P.; Lourenço, J. D.; Silvestre, L. C.; Santiago, A. C. P. and Xavier, S. R. da S.

Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação – PPGEC. Universidade Estadual da Paraíba. Rua Baraúnas, 351 – Bairro Universitário, CEP 58429-500, Campina Grande – Paraíba. \* e-mail: samybiologia@hotmail.com

(With 1 figures)

### **Abstract**

This study examined the similarities and community composition of ferns and lycophyta five areas of Atlantic forest in northeastern Brazil aiming to provide and contribute information about the species, and to evaluate the conservation of the fragments by species occurrence and similarities, favoring so management plans. For this, analyzes were performed Jaccard similarity and Mantel Test between matrices of environmental conditions, riches and distance based on the Theories of Niche and Neutral. We observed a high floristic similarity between Brejos altitude and between coastal fragments. The environmental conditions were more determinant in the distribution of species in fragments than geographical distancing between them. Being the Niche theory more valid to explain the composition of the flora in these remaining.

**Keywords:** ferns, ecology, conservation, species richness, environmental conditions.

## **Similaridade e composição das Samambaias e Licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil**

### **Resumo**

Este estudo verificou a similaridade e composição da comunidade de samambaias e licófitas de cinco áreas de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil com o objetivo de contribuir com informações sobre as espécies, além de avaliar a conservação dos fragmentos através da composição e similaridades das espécies, favorecendo assim planos de manejo. Para isso, foram realizadas análises de similaridade Jaccard e Teste de Mantel entre matrizes de condições ambientais, riqueza e distância com base nas Teorias do Nicho e Neutra. Foi observada uma elevada similaridade florística entre os Brejos de altitude e entre os fragmentos costeiros. As condições ambientais se mostraram mais determinantes na distribuição das espécies nos fragmentos do que as distâncias geográficas entre eles. Sendo a Teoria do Nicho mais válida pra explicar a composição da flora nesses remanescentes. Quanto à composição, a RPPN Pacatuba apresentou maior numero de espécies e maior nível de conservação em relação às outras áreas.

**Palavras-chave:** pteridófitas, ecologia, conservação, riqueza de espécies, condições ambientais.

## 1. Introdução

As samambaias e licófitas formam dois grupos vegetais diversificados que possuem distribuição cosmopolita e apresentam diferentes adaptações correspondentes aos vários habitats que ocupam (Barros et al., 2002). Estima-se que existam aproximadamente 13.600 samambaias e licófitas no mundo (Moran, 2008). Segundo Prado & Sylvestre (2012), no Brasil são encontradas 1.212 espécies, sendo que na Floresta Atlântica Nordeste são registradas 834 espécies das ocorrentes em todo país (Prado & Sylvestre, 2010).

Diversos organismos têm sido utilizados em estudos ecológicos que objetivam avaliar a distribuição dessas espécies nos ambientes que ocupam, visto que a presença ou ausência de condições adequadas, bem como barreiras de dispersão, geralmente determinam a distribuição de uma população (Ricklefs, 2010). De acordo com Karst et al. (2005) há a possibilidade de haver um balanço entre fatores aleatórios e determinísticos na ocupação, entretanto o mesmo ressaltou que as características ambientais são de suma importância para a distribuição das samambaias e licófitas.

A Teoria Neutra de Hubbell (2001) enfatiza a importância do acaso e da capacidade de dispersão das espécies e prevê que a similaridade de populações torna-se maior com a diminuição na distância dos habitats, independente das diferenças ambientais entre os fragmentos. A Teoria do Nicho considera que a heterogeneidade ambiental e suas condições físicas ou químicas, influenciam na distribuição das espécies. Essas teorias são a base para o desenvolvimento de estudos de distribuição e similaridade de comunidades e auxiliam no entendimento da diversidade em escalas relevantes para a conservação (Condit et al. 2002).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar a similaridade entre cinco fragmentos de Floresta Atlântica Nordeste, por meio da sua composição florística e avaliar os fatores que influenciam na distribuição das espécies de samambaias e licófitas nesses fragmentos.

## 2. Material e métodos

Foram realizadas análises de similaridade florística entre a riqueza de samambaias e licófitas em cinco fragmentos florestais no estado da Paraíba: Parque Estadual Mata do Pau-Ferro (06°57'48"S e 35°44'59"O de G.), no município de Areia,

com 600 ha, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Mata de Goiamunduba, (6°45'03.78"S e 35°38'00.06"O de G.), no município de Bananeiras, ambas caracterizadas como Brejo de altitude ou Floresta Estadual Semidecidual Montana (IBGE 2012). O Parque Estadual Mata do Xém-Xém (7°07'29,96"S e 34°55'55,41"O de G.), no município de Bayeux, com 182 ha, na região metropolitana de João Pessoa é caracterizado como Floresta Subperenifólia Costeira com fisionomia associada à Mata de Restinga. A Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba (RPPN Pacatuba) (07°03'11"S e 35°09'32"O de G.), no município de Sapé, com 266,53 ha está caracterizada como Floresta Subperenifólia de acordo com Souza (2005). Já a Estação Ecológica Mata do Pau Brasil (6°36'16"S e 35° 07'45"O de G.), no município de Mamanguape é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, com cerca de 82 ha.

Os dados ambientais, tamanho do fragmento, pluviosidade, altitude e temperatura anual, foram obtidos através do banco de dados da AESA (2012) e SUDEMA (2012). Os dados de distância entre os fragmentos e proximidade do mar foram obtidos com base no Programa Google Earth versão 6. (Tab I e II).

**Tabela I. Dados ambientais altitude, tamanho do fragmento, pluviosidade, temperatura anual e proximidade do mar nos fragmentos.** Parque Estadual Mata do Pau Ferro - Areia, ARIE Mata de Goiamunduba – Bananeiras, RPPN Fazenda Pacatuba – Sape , Estação Ecológica Mata do Pau-Brasil – Mamanguape, Parque Estadual Mata do Xém-Xém - Bayeux.

	Tamanho do				Proximidade do mar
	Altitude	Fragmento	Pluviosidade	Temperatura	
Pau Ferro	500	600	809,4	24	98,6
Goiamunduba	550	67,5	1658,7	22	36,77
Pacatuba	150	266,53	1500	25	77,58
Pau Brasil	136	82	2.077	27	18,08
Xém-xém	73	182	1808,7	27	15,65

**Tabela II. Distâncias geográficas entre os fragmentos de Floresta Atlântica estudados na Paraíba.** Parque Estadual Mata do Pau Ferro, ARIE Mata de Goiamunduba, RPPN Fazenda Pacatuba, Estação Ecológica Mata do Pau-Brasil, Parque Estadual Mata do Xém-Xém.

	Pau Ferro	Goiamundunba	Pacatuba	Pau Brasil	Xém-xém
Pau Ferro	0	28,81	64,29	78,71	92,56
Goiamundunba	28,81	0	60,87	57,61	89,1
Pacatuba	64,29	60,87	0	48,19	29,25
Pau Brasil	78,71	57,61	48,19	0	62,4
Xém-xém	92, 56	89, 10	29,25	62, 40	0



O levantamento florístico foi realizado a partir da coleta em campo das espécies na qual foram coletadas e herborizadas de acordo com a metodologia padrão para plantas vasculares segundo Mori et al. (1989) e Windisch (1990). Foram explorados o maior número possível de ambientes, especialmente os habitats onde as samambaias e licófitas são mais representativas como os cursos de regatos, barrancos e encostas ao longo e nas proximidades desses regatos, caminhos aleatórios ao longo de encostas e caminhos nas trilhas observando as populações que as margeiam.

Foram feitas cinco visitas à Mata do Pau Ferro entre setembro de 2011 a setembro de 2012, seis nas Matas do Xém-xém e Goiamunduba entre setembro de 2008 e a agosto de 2010, sete à RPPN de Pacatuba entre dezembro de 2010 e setembro de 2011, e sete à Mata do Pau Brasil entre novembro de 2009 e setembro de 2011.

A circunscrição das famílias de samambaias seguiu o trabalho de Smith et al. (2006). Para as famílias de licófitas foi seguido o trabalho de Kramer & Green (1990). Na identificação das espécies, foi utilizada bibliografia especializada e as chaves de identificação contidas nos textos. As observações sobre os aspectos ecológicos das espécies registradas em seus habitats foram feitas segundo os trabalhos de Mynssen (2000), Raunkiaer (1934), Barros (1997), Silva (2000), Xavier & Barros (2003; 2005) e Athayde-Filho & Windisch (2006). Foram também realizados levantamentos das coleções depositadas nos Herbários da Paraíba, Jayme Coelho de Moraes (EAN) e Prof. Lauro Pires Xavier (JPB).

Para a análise de similaridade florística entre os fragmentos, foi elaborada uma matriz binária onde foi empregado o índice de Jaccard (Valentin, 2000) com o método de agrupamento por ligação completa (Farthest Neighbor). Posteriormente foram avaliadas as matrizes contendo os dados das condições ambientais em cada remanescente, matrizes de distância geográfica e composição florística nos remanescentes, utilizando o Teste de Mantel, dado por  $t < 0 =$  associação negativa e  $t > 0 =$  associação positiva. Foi utilizado o pacote estatístico PC-Ord version-4.0.

### 3. Resultados

No levantamento das espécies do Parque Estadual Mata do Pau Ferro foi registrada uma espécie de licófitas, *Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm., pertencente à Lycopodiaceae, e 28 espécies de samambaias em nove famílias e 19 gêneros. As famílias mais representativas nessa área foram Pteridaceae e Thelypteridaceae, com 11 e

cinco espécies, respectivamente. Na RPPN Fazenda Pacatuba foram encontradas 31 espécies de samambaias distribuídas em 13 famílias e 22 gêneros. Nessa área, as famílias mais representativas foram Pteridaceae com nove espécies, seguida por Thelypteridaceae com cinco espécies. Na ARIE Mata de Goiamunduba foram encontradas 18 samambaias distribuídas em seis famílias e 13 gêneros e uma espécie de licófito, *Selaginella simplex* Baker, (Selaginellaceae). As famílias mais representativas foram Pteridaceae, com seis espécies, e Polypodiaceae, com cinco espécies. Na Estação Ecológica Pau Brasil foram encontradas 14 espécies de samambaias distribuídas em oito famílias e 10 gêneros. As famílias mais representativas na Mata Pau Brasil foram Pteridaceae, com quatro espécies, seguida por Polypodiaceae e Thelypteridaceae com duas espécies cada. No Parque Estadual Mata do Xém-Xém foram registradas 13 espécies de samambaias, distribuídas em 12 gêneros e sete famílias. Na área, as famílias Polypodiaceae e Pteridaceae foram as mais representativas, com três espécies cada uma.

Tabela III.

**Tabela III. Samambaias e Licófitas em cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Paraíba.** Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Areia; ARIE Mata de Goiamunduba, Bananeiras; RPPN Fazenda Pacatuba, Sape; Estação Ecológica Mata do Pau-Brasil, Mamanguape; Parque Estadual Mata do Xém-Xém, Bayeux. (X presença; \_ ausência).

	Mata do Pau Ferro	Mata de Goiamunduba	RPPN Pacatuba	Mata do Pau-Brasil	Mata do Xém-Xém
<b>LYCOPODIACEAE</b>					
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm.	X	-	-	-	-
<b>SELAGINELLACEAE</b>					
<i>Selaginella simplex</i> Baker	-	X	-	-	-
<b>ANEMIAEAE</b>					
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	X	-	-	-	-
<i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw.	X	-	-	-	-
<i>Anemia pastinacaria</i> Moritz ex Prantl	X	-	-	-	-
<b>ASPLENIACEAE</b>					
<i>Asplenium pumilum</i> Sw.	X	-	-	-	-
<i>Asplenium otites</i> Link	-	-	X	-	-
<b>BLECHNACEAE</b>					
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	-	-	X	-	-

	Mata do Pau Ferro	Mata de Goiamunduba	RPPN Pacatuba	Mata do Pau-Brasil	Mata do Xém-Xém
<i>Blechnum occidentale</i> L.	X	–	–	–	–
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	–	–	–	X	X
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J. Sm.	–	–	X	–	X
<b>CYATHEACEAE</b>					
<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	–	X	–	–	–
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	–	–	–	X	–
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>					
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C. Presl. var. <i>meniscioides</i>	–	–	X	–	–
<i>Triplophyllum boliviense</i> J. Prado & R.C. Moran	–	–	X	–	–
<b>HYMENOPHYLLACEAE</b>					
<i>Didymoglossum ovale</i> E. Fourn.	–	–	X	–	–
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	–	–	X	–	–
<b>LINDSAEACEAE</b>					
<i>Lindsaea divaricata</i> Desv.	–	–	X	–	–
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd. Var. <i>lancea</i>	–	–	X	–	–
<b>LOMARIOPSIDACEAE</b>					
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	X	X	X	X	X
<b>LYGODIACEAE</b>					
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	X	X	X	X	–
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	–	–	X	X	X
<b>MARSILEACEAE</b>					
<i>Marsilea minuta</i> L.	–	–	–	X	–
<b>METAXYACEAE</b>					
<i>Metaxya rostrata</i> (Humb. & ex Kunth) C. Presl.	–	–	X	–	–
<b>POLYPODIACEAE</b>					
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch) Copel	X	X	X	X	X
<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J. Sm.	–	X	X	X	X
<i>Pleopletis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	X	–	–	–	–
<i>Pleopletis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	X	X	–	–	–
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) Andrews & Windham	–	X	–	–	–
<i>Serpoalum triseriale</i> (Sw.) A. R. Sm.	X	X	–	–	X
<b>PTERIDACEAE</b>					
<i>Acrostium danaeifolium</i> (Langsd. & Fisch).	X	–	X	–	–

	Mata do Pau Ferro	Mata de Goiamunduba	RPPN Pacatuba	Mata do Pau-Brasil	Mata do Xém-Xém
<i>Adiantum abscissum</i> Schrad.	–	–	–	X	–
<i>Adiantum deflectens</i> Mart.	X	X	–	–	–
<i>Adiantum dolosum</i> Kunze	–	–	–	X	X
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	–	X	–	–	–
<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	–	–	X	X	–
<i>Adiantum obliquum</i> Willd.	–	–	X	–	–
<i>Adiantum petiolatum</i> Desv.	–	–	X	–	–
<i>Adiantum pulverulentum</i> L.	X	X	X	–	–
<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	X	–	–	–	–
<i>Ceropteris tholictroides</i> (L.) Brong.	X	–	–	–	–
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) J.Sm.	X	X	–	–	–
<i>Hecistopteris pumila</i> (Spreng.) J. Sm.	X	–	–	–	–
<i>Hemionitis palmata</i> L.	X	–	X	–	–
<i>Hemionitis tormentosa</i> (Lam.) Raddi	X	–	–	–	–
<i>Pteris denticulata</i> SW. var. <i>denticulata</i>	–	X	X	–	–
<i>Pyrogramma calomelanos</i> (L.) Link. var. <i>calomelanos</i>	X	X	X	X	X
<i>Vittaria lineata</i> (L.) J. E	X	–	X	–	X
<b>SALVINIACEAE</b>					
<i>Salvinia auriculata</i> Aublet.	X	–	X	–	X
<b>THELYPTERIDACEAE</b>					
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	X	–	–	–	–
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John	X	–	X	X	–
<i>Thelypteris hispidula</i> (Desne) C. F. Reed	X	X	X	–	–
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willdenow) K. Iwatsuki	X	X	X	X	X
<i>Thelypteris macrophylla</i> (Kunze) C.V. Morton	–	–	X	–	–
<i>Thelypteris poiteana</i> (Bory) Proctor	–	X	X	–	–
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	X	X	X	–	X

Na análise de similaridade florística entre as floras de samambaias e licófitas nos fragmentos de Floresta Atlântica estudados, foi evidenciada a formação de dois grupos distintos (Fig I.).

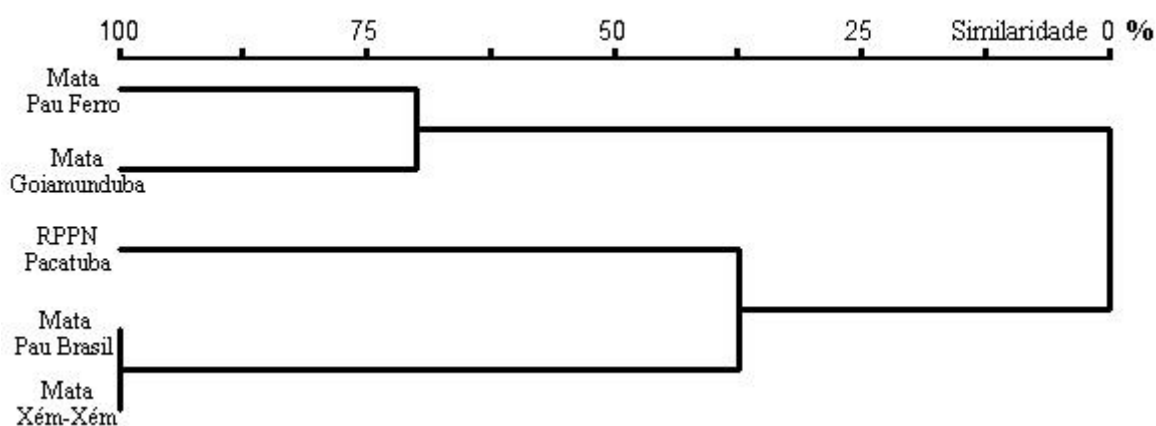
O primeiro grupo (Grupo I) é formado pelos dois fragmentos florestais ocorrentes em áreas serranas, conhecidos como “Brejos de Altitude”, ARIE Mata de Goiamunduba, em Bananeiras, e Parque Estadual Mata do Pau Ferro, em Areia, com cerca de 70% de similaridade. As espécies comuns às duas áreas foram: *Lygodium venustum* Sw., *Microgramma vacciniifolia*, *Pleopeltis macrocarpa*, *Serpocaulon*

*triseriale*, *Adiantum deflectens*, *Adiantum pulverulentum*, *Doryopteris concolor*, *Pityrogramma calomelanos*, *Nephrolepis bisserrata*, *Thelypteris hispidula*, *Thelypteris interrupta* e *Thelypteris serrata*.

O segundo grupo (Grupo II), constituído de Floresta Atlântica Costeira forma a Estação Ecológica Mata do Pau Brasil e Parque Estadual Mata do Xém-Xém (com 100% de similaridade). As espécies em comum dessas duas áreas foram: *Blechnum serrulatum*, *Nephrolepis biserrata*, *Lygodium volubile*, *Microgramma vacciniifolia*, *Phlebodium decumanum*, *Adiantum dolosum*, *Pityrogramma calomelanos* e *Thelypteris interrupta*.

A RPPN de Pacatuba mostrou-se mais similar aos fragmentos Mata do Pau Brasil e Mata do Xém-Xém (Grupo II), com cerca de 30% de similaridade. Em comum com esses dois fragmentos a RPPN Pacatuba apresentou as espécies: *Nephrolepis biserrata*, *Lygodium volubile*, *Lygodium venustum*, *Microgramma vacciniifolia*, *Phlebodium decumanum*, *Adiantum lucidum*, *Pityrogramma calomelanos*, *Salpichlaena volubilis*, *Thelypteris serrata* e *Thelypteris interrupta* e *Salvinia auriculata* Aublet.

Quando se compara a relação da composição florística com a distância geográfica entre os fragmentos (Tab 2.), observa-se uma baixa correlação e associação ( $r = 0,10$ ;  $p = 0,7$  e  $t = 0,2$ ). Por outro lado, quando a composição florística é comparada às condições ambientais dos fragmentos, como altitude, tamanho do fragmento, pluviosidade, temperatura anual e proximidade do mar, a correlação e a associação, demonstram-se significativas ( $r = 0,7$ ;  $p = 0,01$  e  $t = 2,4$ ).



**Figura 1.** Dendrograma de similaridade Jaccard entre floras de Samambaias e Licófitas em fragmentos de Floresta Atlântica Nordeste na Paraíba. Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro, Área de Relevante Interesse Ecológico de Goiamunduba, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba, Estação Ecológica Mata do Pau Brasil e Parque Estadual Mata do Xém-Xém.

#### 4. Discussão

O Grupo I é formado pelos Brejos de Altitude Mata do Pau Ferro e Mata de Goiamunduba. Essas áreas florestais tiveram a mesma formação geológica e são também conhecidas como “*Matas Serranas*”, ilhas de floresta úmida encravadas na Caatinga, com condições climáticas semelhantes entre si e atípicas da matriz semi-árida (Andrade-Lima, 1982; Tabarelli & Santos, 2004). De acordo com o IBGE (2012) as duas áreas têm vegetação do tipo Floresta Estadual Semidecidual Montana. Apresentam altitude e temperaturas médias anuais semelhantes, cerca de 400 a 600 m de altitude e 22°C a 24°C anuais, favorecendo a ocorrência de condições ambientais similares que sustentam uma pteridoflora também similar. Aguiar (2003) observou a altitude e temperatura como fatores muito importantes na caracterização de ambientes similares. Esses fragmentos são mais interioranos, portanto recebem pouca influência das condições litorâneas, estando também próximas geograficamente. Segundo Araujo (2000), fatores como a pluviosidade, temperatura e geomorfologia podem contribuir para formação de floras similares por proporcionarem condições ambientais parecidas.

Com base nas observações ecológicas realizadas no campo, foi visto que a maioria das espécies comuns aos dois fragmentos, Mata do Pau Ferro e Mata de Goiamunduba, foram encontradas nos ambientes úmidos, como no interior dos fragmentos, em trilhas no interior, próximo ao curso de regatos e ambientes encharcados, o que demonstra a existência de condições ambientais similares, formando microhabitats semelhantes quanto à flora de samambaias e licófitas. Tal padrão foi também evidenciado nos trabalhos de Colli et al. (2004a, 2004b, 2007), que encontraram espécies ocorrendo principalmente no interior da mata. Silva et al. (2011) observaram que o interior do fragmento analisado em seu estudo apresentou uma alta diversidade de microhabitats, com microambientes e disponibilidade de água. Tais características podem contribuir para uma riqueza maior e mais concentrada no interior.

O Grupo II, formado pelos fragmentos Mata do Pau Brasil, Mata do Xém-Xém e RPPN de Pacatuba, é representado pelos remanescentes mais próximos da costa. A Mata do Xém-Xém, juntamente com a Mata do Pau Brasil, apresentam 100% de similaridade e são fragmentos encontrados na zona costeira que recebem influências ambientais parecidas, como por exemplo, média de temperaturas anuais iguais (27°C). As espécies registradas nesses dois fragmentos, em sua maioria, ocorreram em áreas expostas à incidência de luz solar, como a borda da mata, margem de açudes e regatos

em ambientes abertos. Além do mais, a maioria das espécies estudadas nos fragmentos, apresentam estratégias para o estabelecimento em áreas com pouca disponibilidade hídrica e são normalmente encontradas em ambientes ensolarados ou são comuns em áreas degradadas (Bastos & Cutrim, 1999; Mynssen & Windisch, 2004; Santos et al, 2004; Zuquim et al., 2008).

Quando comparado com outros levantamentos, como o de Xavier & Barros (2005) com 74 espécies registradas, e Pereira et al. (2011) com 77, o número de espécies listadas foi baixo, sendo 14 na Mata do Pau Brasil e 13 na Mata do Xém-Xém. Essa baixa riqueza se dá devido à degradação das áreas, visto que ambientes mais conservados favorecem uma flora de samambaias e licófitas mais diversificada em resposta às condições favoráveis ao estabelecimento dessas espécies. Pois, elevada umidade e sombreamento contribuem para a ocorrência das espécies em qualquer área (Xavier & Barros, 2005). Tal fato evidencia o baixo nível de conservação dos remanescentes Mata do Pau Brasil e Mata do Xém-Xém, influenciados pela fragmentação dos habitats e pressão antrópica em decorrência da proximidade de áreas com aglomerados metropolitanas, favorecendo a fragilidade da biodiversidade nessas duas matas. De acordo com Primack & Rodrigues (2001), a fragmentação e a perda de áreas florestais são, de forma geral, as principais causadoras da redução populacional ou até mesmo o desaparecimento total de espécies. Pode se também considerar a formação vegetal das duas áreas, Floresta Subperenifolia Costeira associada à mata de restinga para a Mata do Xém-Xém e Floresta Estacional Semidecidual de Terras baixas para a Mata do Pau Brasil, influenciadas por períodos de seca, bem como as elevadas temperaturas e a baixa disponibilidade hídrica na borda dos fragmentos, contribuindo para uma flora de samambaias e licófitas mais adaptada.

A RPPN Pacatuba tem uma flora de samambaias e licófitas superior aos dois fragmentos costeiros. Entretanto, revelou-se 30% mais similar a esses fragmentos do que em relação aos Brejos de Altitude. Pode-se inferir que essa similaridade ocorra entre os fragmentos costeiros devido ao compartilhamento de altitudes próximas, com no máximo 150 m, e temperaturas similares, entre 25°C e 27°C, favorecendo assim a ocorrência das espécies e de composições semelhantes, onde foram encontradas 31 espécies de samambaias e licófitas. Por se tratar de uma área particular com entrada restrita de visitantes, sua riqueza pode estar relacionada ao relativo nível de conversação do ambiente. Na área foram registradas *Trichomanes pinnatum* e *Dydimoglossum ovalle*, espécies que segundo Tryon & Tryon (1982), apresentam folhas constituídas por

uma única camada de células, sendo portanto, sensíveis a alterações ambientais (Sota, 1971). Este fato permitiu inferir que apesar das pressões antrópicas no fragmento, Pacatuba ainda possui áreas menos degradadas capazes de abrigar espécies como essas, sensíveis a condições ambientais adversas. Na Reserva Ecologia de Gurjaú, estado de Pernambuco, Pereira et al. (2011) observaram a ocorrência de espécies desses mesmos gêneros, o que indica um padrão semelhante de conservação, embora o tipo vegetacional seja diferente, de Floresta de Tabuleiro.

Em todas as áreas, foram observadas poucas espécies com hábito epifítico. A escassez de espécies com essa característica é dada pela formação de Florestas secundárias nos fragmentos, que apresentam um reduzido número de epífitas em relação a áreas de Florestas primárias (Fontoura et al., 1997). Isso porque as epífitas, de acordo com Sota (1971), se estabelecem nos troncos e ramos das copas das árvores a fim de obter condições ambientais com temperatura mais baixas e umidade mais elevada, sendo essas condições comuns em Florestas primárias, conservadas ou com uma densa cobertura vegetal.

Quanto à distribuição das espécies nas áreas, foi evidenciado que as condições ambientais, tais como altitude, pluviosidade, temperatura, tamanho do fragmento e proximidade do mar, influenciam mais na ocupação das espécies nos remanescentes estudados do que a distância geográfica nos cinco fragmentos de Floresta Atlântica da Paraíba, estando as espécies agrupadas pela Teoria do Nicho.

A Teoria Neutra afirma que a similaridade florística decresce à medida que aumenta a distância espacial entre os fragmentos (Hubbell, 2001). Na análise realizada entre os fragmentos do presente estudo é possível evidenciar que não há uma anulação da distribuição das espécies de samambaias e licófitas pela distância geográfica, havendo sim um compartilhamento das mesmas espécies entre os fragmentos. Porém, por esses fragmentos estarem muito próximos, há pouca influência da distância na distribuição das espécies ou essa influência é pouco percebida, sendo esta dispersão inexpressiva. A maior distância entre os fragmentos é de 92,56 quilômetros, entre a Mata do Pau-Ferro e Mata do Xém-Xem. Zuquim (2006) verificou em seu estudo que, em uma escala de 150 km, não houve efeito da distância geográfica na distribuição e composição das samambaias e licófitas pela dispersão nas áreas amostradas. De acordo com a mesma autora, espera-se que em escalas menores os efeitos dos padrões de dispersão sejam mais evidentes, entretanto Jones et al (2005), verificaram que mesmo em pequenas escalas, esses padrões são pouco importantes como determinantes na



composição de samambaias e licófitas. Jones et al. (2006) mencionam que a dissimilaridade pode aumentar com a distância por causa de limitações na dispersão ou pela probabilidade de locais mais distantes terem condições ambientais diferentes.

Em contraponto, Santos & Windisch (2008), em seu trabalho na APA do Morro da Borússia no Rio Grande do Sul, concluíram que a dispersão das pteridófitas encontradas nos fragmentos, favoreceu a distribuição e composição das floras, havendo também uma interferência das condições ambientais na formação dessas floras. É importante ressaltar que de acordo com Karst et al (2005), as características do ambiente exercem uma forte influência na formação das comunidades de samambaias e licófitas, mas existe um balanço nos fatores externos que influenciam os ambientes, como perturbações, e fatores que determinam a natureza do ambiente, como altitude, média pluviométrica e temperatura.

## **5. Conclusões**

Desse modo, os grupos formados na análise de similaridade foram os de Brejos de Altitude, compostos pela Mata do Pau Ferro e Mata de Goiamunduba, e os fragmentos costeiros, Mata Pau Brasil, Mata do Xém-Xém e RPPN Pacatuba.

Com base nas observações, as condições ambientais são, portanto, mais determinantes para o estabelecimento das samambaias e licófitas do que a dispersão das espécies ao longo da escala geográfica nesses fragmentos de Floresta Atlântica da Paraíba, não sendo essas espécies limitadas e distribuídas pela dispersão, e sim por determinados tipos de habitats e ambientes proporcionados pelas condições ambientais existentes. Logo, essas espécies têm distribuição e composição delimitadas de acordo com a Teoria do Nicho nos fragmentos estudados.

Quanto à conservação é observado que a ocorrência das condições ambientais estudadas favorece a riqueza na composição dos fragmentos. Com isso, a RPPN Pacatuba mostrou-se em níveis mais aclimatáveis em relação às outras áreas. Mas, são necessárias em todos os fragmentos estudados a aplicação de políticas de conservação, fiscalização pelos órgãos responsáveis, de educação ambiental aos visitantes e moradores, sobretudo nas áreas com menor riqueza de espécies (Mata do Pau Ferro e Mata de Xém-Xém). A essas áreas, torna-se urgente projetos e práticas que busquem a regeneração de áreas degradadas, tendo em vista a importância da proteção de áreas de Floresta Atlântica na manutenção da biodiversidade.

## Referências

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. 2012. Disponível em <<http://www.aesa.pb.gov.br>> acesso em 19 de julho de 2012.
- AGUIAR, O. T., 2003. *Comparação entre os métodos de quadrantes e parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de Floresta Ombrofila Densa no Parque Estadual “Carlos Botelho” – São Miguel Arcanjo*. São Paulo: Escolar Superior de Agricultura “Luiz de Quieroz”, Universidade de São Paulo, Dissertação em Recursos Florestais. p. 120.
- ANDRADE-LIMA, D., 1982. Present day forest refuges in Northeastern Brazil. In: PRANCE, G. T. (ed.). *Biological Diversification in the Tropics*. New York: Columbia University Press, p. 245-254.
- ARAUJO, D.S.D. 2000. *Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado.
- ATHAYDE FILHO, F. DE P. & WINDISCH, P. G., 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de Restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, Porto Alegre, 61(1-2): 63-71.
- BARROS, I.C.L., 1997. *Pteridófitas ocorrentes em Pernambuco: ensaio biogeográfico e análise numérica*. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. Tese de Doutorado em Botânica. 557p.
- BARROS, I. C. L., SANTIAGO, A. C. P., XAVIER, S. R. S., SILVA, M. R. & LUNA, C. P. L. 2002. Diversidade e Aspectos Ecológicos das Pteridófitas (Avenças, Samambaias e Plantas Afins) Ocorrentes em Pernambuco. In: Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (eds.) *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. p. 153-172. Editora Massangana e SECTMA. Recife.
- BASTOS, C.C.C. & CUTRIM, M.V.S., 1999. Pteridoflora da Reserva Florestal do Sacavém, São Luiz – Maranhão. Universidade Federal do Maranhão. *Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi*. 15: 1-37.
- COLLI, Á. M. T., SALINO, A., FERNANDES, A. C., RANGEL, C. M., BARBOSA, R. A., CORREA, R. A. & SILVA, W. F., 2004a. Pteridófitas da Floresta Estadual e Bebedouro, Bebedouro, SP, Brasil. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 16(2): 147-152.
- COLLI, Á. M. T., SOUZA, S. A., SALINO, A., LUCCA, A. L. T. & SILVA, R. T., 2004b. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita Do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba Pé-De-Gigante. *Rev. Inst. Flor.* São Paulo, 16 (2): 121-127.
- COLLI, Á.M.T., SALINO, A., NETO, E. J. R., ROBINATO, A. D. & ESTEVAM, E.C. 2007. Pteridófitas da Reserva Estadual de Águas da Prata, Águas da Prata, SP. *Revista LOGOS*, n. 15.

CONDIT, R., PITMAN, N., LEIGH JR., E. G., CHAVE, J., TERBORGH, J., FOSTER, R. B., NUNEZ, P., AGUILAR, V. S., VALENCIA, R., VILLA, G., MULLER-LANDAU, H. C., LOSOS, H. & HUBBELL, S. P. 2002. Beta diversity in tropical forest trees. *Science*, 295: 666-669.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L. S.; VAZ, A. M. S.; VIEIRA, C. M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Lima H. C. & Guedes- Bruni R. R. (eds). *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica.*, p. 89 – 101. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

HUBBELL, S.P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. *Princeton University Press*.

Instituto brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2012. *Manual Técnico da vegetação brasileira*. 2ª Edição. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. 271p.

JONES, M. M., TUOMISTO, H., CLARK, D. B. & OLIVAS, P., 2006. Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. *Journal of Tropical Ecology*, 94: 181-195.

KARST, J., GILBERT, B., & LECHOWICZ, M.J. 2000. Fern community assembly: The roles of chance and the environment at local and intermediate scale. *Ecology*, 86 (9): 2473-2486.

KRAMER, K.U. & GREEN. P.S. 1990. Pteridophytes and Gymnosperms. IN: Kubitzki, K.. (ed). *The families and genera of vascular plants*. Berlin: Springer- Verlag. p. 1-404.

MORAN, R.C., 2008. Diversity, biogeography, and floristics. In: Ranker, T.A. & Haufler, C.H. (eds.). *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. p. 367-394. Cambridge University Press. New York.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M. & LISBOA, G., 1989. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus: Centro de Pesquisa do Cacau, 104 p.

MYNSSSEN, C. M., 2000. *Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ*. Museu Nacional - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado.

MYNSSSEN, C.M & WINDISCH, P.G., 2004. Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Rodriguésia* 55: 125-156.

PEREIRA, A. F. de N., BARROS, I. C. L., SANTIAGO, A.C. P. & SILVA, I. A. A.. 2011. Florística e distribuição geográfica das samambaias e licófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*, 62:1.

PRADO, J. & SYLVESTRE, L. 2010. Samambaias e Licófitas do Brasil. In: FORZZA, R. C., *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, vol 1. 70-74 pp., Ministério do Meio Ambiente. Rio de Janeiro.

PRADO, J. & SYLVESTRE, L., 2012. Pteridófitas in Lista de Espécies da Flora do Brasil. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000007>> acesso em Dezembro 2012.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da conservação*. Ed. Vida, Londrina. 327p.

RAUNKIAER, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. *Oxford*: Clarendon Press. 632 p.

RICKLEFS, R. E. 2010. *A Economia da Natureza*. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan. p.546.

SANTOS, A. C. C. & WINDISCH, P. G. 2008. Análise da Pteridoflora da área de proteção Ambiental do Morro da Borússia (Osório-RS). *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo : Instituto Anchieta de Pesquisas. 59: 237-252.

SANTOS, M.G.; SYLVESTRE, L.S & ARAUJO, D.S.D., 2004. Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro. *Acta Botanica Brasilica* 18: 271-280.

SILVA, I. A. A.; PEREIRA, A. F. N.; BARROS, I. C. L., 2011. Edge effects on fern community in an Atlantic Forest remnant of Rio Formoso, PE, Brazil. *Jornal Brasileiro de Biologia*. 71(2): 421 – 430.

SILVA, M.R.P., 2000. *Pteridófitas da Mata do Estado, Serra do Mascarenhas, município de São Vicente Férrer, Estado de Pernambuco*. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dissertação de Mestrado em Botânica. 283 p.

SMITH, A. R., PRYER, K. M., SCHUETTPELZ; E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P. G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*. v. 55, n. 3, p. 705-731.

SOTA, E.R., 1971. El epifitismo y las pteridofitas en Costa Rica (América Central). *Nova Hedwigia* 21: 401-465.

SOUZA, P. de S. 2005. *Ecologia e conservação de Alouatta belzebul belzebul (Primates, Atelidae) na Paraíba, Brasil*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Tese. 121p.

SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.sudema.pb.gov.br/>> acesso em 17 de julho de 2012.

TABARELLI, M. & SANTOS, A. M. M., 2004. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P.; Tabarelli, M. (orgs.). *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação*. p. 17-24. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

TRYON, R.M. & TRYON, A.F., 1982. Ferns and allied plants, with special reference to tropical America. Springer-Verlag, New York. 857p.

VALENTIN, J. L., 2000. Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: *Interciência*. 117p.

WINDISCH, P.G., 1990. *Pteridófitas da Região Norte-Occidental do estado de São Paulo - Guia para excursões*. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: UNESP, 110 p.

XAVIER, S. R. S. & BARROS, I. C. L., 2003. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*, 53(83): 13-21.

XAVIER, S. R. S. & BARROS, I. C. L., 2005. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 19(4): 777-783.

ZUQUIM, G.; COSTA, F.R.C.; PRADO, J. & TUOMISTO, H. 2008. *Guia de Samambaias e Licófitas da REBIO Uatumã - Amazônia Central*. Manaus. Ed. Áttema. 315 p.

ZUQUIM, G.P.S., 2006. Diversidade Beta da Comunidade de Pteridófitas de Florestas de Terra Firme na Amazônia Central. Pré-Dissertação em Biologia Tropical e Recursos Naturais. *Universidade Federal do Amazonas*. 53 Pp.

## 6. CONCLUSÃO GERAL

Com base no que foi verificado pela a análise na composição das floras, observa-se a formação de grupos de Brejos de Altitude e Florestas Costeiras. Sendo o primeiro grupo Mata do Pau Ferro e Mata de Goiamunduba, e o segundo Mata Pau Brasil, Mata do Xém-Xém e RPPN Pacatuba, respectivamente.

Na análise dos dados ambientais e de distância entre os fragmentos observou-se uma dependência das samambaias e licófitas pelas condições do ambiente, sendo essas mais determinantes na distribuição das plantas nos fragmentos. Portanto, a teoria que mais explica a distribuição é a do Nicho.

Pode ser inferir através das observações que os fragmentos estudados estão em diferentes níveis de conservação. A RPPN Pacatuba mostrou-se em níveis mais aclimatáveis em relação às outras áreas, enquanto que a Mata do Xém-Xém e Mata do Pau Brasil foram os fragmentos com menor riqueza na composição florística.

Tornam-se imprescindível planos de manejo para as áreas, fiscalização por órgãos responsáveis e implementação de educação ambiental aos visitantes e moradores próximos as unidades de conservação estudadas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, M. de F.; BARBOSA, M. R. de V. & STEVENS, W. D. Levantamento florístico preliminar do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Org.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2004. p. 123-138.

ALSTON, A. H. G.; JERMY, C. A. & RANKIN, J. M. The genus *Selaginella* in Tropical South America. **Bulletin of the British Museum (Natural History)**, Botany series, v. 4, n. 9 p. 1-330, 1981.

ANDRADE-LIMA, D. Pteridófitas que ocorrem nas floras Extra-Amazônicas e Amazônica do Brasil e proximidades. In: **Anais do 20<sup>o</sup> Congresso Nacional De Botânica**. 1969. Goiás: Sociedade Botânica do Brasil, p. 34-39. 1969.

ATHAYDE FILHO, F.P. & AGOSTINHO, A.A. Pteridoflora de duas veredas no município de Campinápolis, Mato Grosso, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 56, p. 145-160. 2005.

BARBOSA, M. R. de V.; THOMAS, W. W.; ZÁRATE, E. L. de P.; LIMA, R. B. de; AGRA, M. de F.; LIMA, de I. B.; PESSOA, M. do C. R.; LOURENÇO, A. R. L.; JUNIOR, G. C. D.; PONTES, R. A. S. de; CHAGAS; VIANALIR, J. L.; NETO, P. DA C. G. ARAÚJO, C. M. L. R.; ARAÚJO, A. DE A. M.; FREITA, G. B. DE; LIMA, J. R.; SILVA, F. O.; VIEIRA, L. DE A. F.; PEREIRA, L. DE A.; COSTA. R. M. T.; DURÉ, R. C. & SÁ, M. DA G. V. DE. Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 20, n. 2, p. 79-106. 2011.

BARROS, I. C. L.; SILVA, A. R. J. ; COSTA, M. C. C. D. Adições à flora pteridofítica do estado de Pernambuco. **Biologica Brasilica**, v. 1, n. 1, p. 79-93, 1989a.

\_\_\_\_\_.; SILVA, A. R. J.; SILVA, L. L. S. Contribuição para o conhecimento da flora pteridofítica do estado de Alagoas. **Biologica Brasilica**, v. 1, n. 2, p. 161-171, 1989b.

\_\_\_\_\_.; MARIZ, G. Novas Referências de Pteridófitas para Pernambuco. In: **Anais do 36<sup>o</sup> Congresso Nacional de Botânica**. Curitiba – PR, Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 201 – 229.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; SOARES, F. H. C. N. Novas referências de pteridófitas para Pernambuco III - Aspleniaceae. Davalliaceae. olypodiaceae. Marsileaceae.

Selaginellaceae. In: **Anais Congresso Nacional de Botânica, Ouro Preto**. p. 73-116. 1992a.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; SOARES, F. H. C. Novas referências de pteridófitas para Pernambuco. II. Pteridaceae. Dennstaedtiaceae. Thelypteridaceae. Dryopteridaceae. In: **Anais do 37<sup>o</sup> Congresso Nacional de Botânica**. Ouro Preto: Sociedade Botânica do Brasil, p. 28-72. 1992b.

\_\_\_\_\_. **Pteridófitas ocorrentes em Pernambuco: Ensaio biogeográfico e análise numérica**. 1997. 577 p. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1997.

\_\_\_\_\_. & Windisch, P.G. 2001. Pteridophytes of the state of Pernambuco, Brazil: rare and endangered species. In: Abstract of the international symposium: Fern Flora Worldwide Threats and Responses. University of Surrey, Guildford. Pp. 17.

\_\_\_\_\_.; SANTIAGO, A. C. P., XAVIER, S. R. S., SILVA, M. R.: LUNA, C. P. L. Diversidade e Aspectos Ecológicos das Pteridófitas (Avenças, Samambaias e Plantas Afins) Ocorrentes em Pernambuco. In: TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (eds.) **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Editora Massangana e SECTMA. 2002. p. 153-172.

\_\_\_\_\_.; SILVA, M. R. P; SANTIAGO, A. C. P.; XAVIER, S. R. S. Os gêneros *Campyloneurum*, *Dicranoglossum*, *Niphidium*, *Pecluma* e *Pleopeltis* (Polypodiaceae – Pteridophyta) para Região Nordeste Setentrional Brasileira. BRADEA, **Boletim do Herbarium Bradeanum**. Rio de Janeiro. v. X, n. 1, 2004.

BARROS, S. C. A. de. **Samambaias em remanescente de Floresta Atlântica Nordestina (Parque Estadual Mata do Xém-Xém, Bayeux, Paraíba)**. 2010. 68 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba. João Pessoa, 2010.

BASTOS, C. C. C. & CUTRIM, M. V. S. Pteridoflora da Reserva Florestal do Sacavém, São Luiz – Maranhão. Universidade Federal do Maranhão. Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi. n. 15: 1-37. 1999.

BRADE, A.C. Contribuição para o estudo da Flora Pteridofítica da Serra do Baturité, Estado de Ceará. **Rodriguésia**, v. 4, n. 13, p. 289-314, 1940.

BRAGA, N. M. P. **Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em remanescente de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba (Mata de Goiamunduba, município de**



**Bananeiras**). 2010. 46p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2010.

BRAGA, R. **Pteridófitas Cearenses**. Instituto do Ceará, Fortaleza, 1951. 27p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Estado da Paraíba. I. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba**. Boletim Técnico, 15; SUDENE. Série Pedologia. Rio de Janeiro. 1972.

COLLI, A. M. T; SOUZA, S. A; SILVA, R.T. Pteridófitas do Parque Estadual de Porto Ferreira (SP), Brasil. **Revista do Instituto Florestal**. São Paulo, v. 15, n 1, p. 29 – 35, 2003.

CONDIT, R.; PITMAN, N.; LEIGH JR., E. G.; CHAVE, J.; TERBORGH, J; FOSTER, R. B.; NUNEZ, P.; AGUILAR, V. S.; VALENCIA, R.; VILLA, G.; MULLER-LANDAU, H. C., LOSOS, H.; HUBBELL, S. P. Beta diversity in tropical forest trees. **Science** 295: 666-669. 2002.

EDWARDS, P. J. Ferns. In: STANNARD, B. L. (ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina-Bahia, Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens. p. 83-84, 1995.

FAGAN, W.F. Connectivity, fragmentation, and extinction risk in dendritic metapopulations. **Ecology**, v. 83, p. 3243-3249, 2002.

FELIX, L. P.; SOUSA, M. A.; OLIVEIRA, I. C. Pteridófitas do Herbário Prof. Jayme Coelho de Moraes (EAN), Areia – Paraíba, Brasil: I – Vittariaceae. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 11, n. 1, p. 57-71, 1996.

FERNANDES, I. Taxonomia dos representantes de Cyatheaceae do Nordeste Oriental do Brasil. **Pesquisas Botânica**, São Leopoldo, n.54, p. 1-54, 2003.

FILHO, F. P. A.; AGOSTINHO, A.A. Pteridoflora de duas veredas no município de Campinápolis, Mato Grosso, Brasil. **Pesquisas, Botânica**. v. 56, p. 145 – 160, 2005.

GIVEN, D. R. Changing aspects of endemism and endangerment in pteridophyta. **Journal of Biogeography**. v. 20, p. 293-302, 1993.

HUBBELL, S.P. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. **Princeton University Press**. 2001

HUBER, J. Plantas do Ceará. **Revista Trimestral do Instituto do Ceará**, t. 22, p. 189-192, 1908.

IBGE – Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da vegetação brasileira. 2ª Edição. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. 2012. 271 p.

KANAGAWA, A. L.; MIRANDA, G. E. C.; CARVALHO, H. G. A.; COSTA, E. S. Flora criptogâmica do Curimatáu, Paraíba. *In*: ARAÚJO, F.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (Orgs.) **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005. p. 67-178.

KARST, J., GILBERT, B., LECHOWICZ, M.J. Fern community assembly: The roles of chance and the environment at local and intermediate scale. **Ecology**, v. 86, n. 9, p. 2473-2486, 2005.

LUETZELBURG, P. von (1922-1923): **Estudo Botânico do Nordeste**. - Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, Rio de Janeiro. 3 v.

MAYO, S. J. & FEVEREIRO, V. P. B. Mata do Pau-Ferro: a pilot study of the brejo floresta. **Royal Botanic Gardens**, Kew, London. 1981.

MORAN, R.C. Diversity, biogeography, and floristics. *In*: Ranker, T.A. & Haufler, C.H. (eds.). **Biology and evolution of ferns and lycophytes**. Cambridge University Press. New York. p. 367-394. 2008.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity Hotspot for conservation priorities. **Nature**. v. 403, p. 853-845. 2000.

NEKOLA, J. C. & WHITE, P. S. The distance decay of similarity in biogeography and ecology. **Journal of Biogeography**, v. 26, p. 867- 878. 1999.

NONATO, F. R. **A família Hymenophyllaceae (Pteridophyta) na Região Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

- OLLGAARD, B. Ferns. In: STANNARD, B. L. (ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina-Bahia, Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1995. p. 80-83.
- PAULA, E. L. **Pteridófitas da Serra do Baturité-Ceará**. 1993, 196 f. Dissertação (Mestrado em Criptógamos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- PEREIRA, A. F. N.; BARROS, I. C. L.; SANTIAGO, A. C. P.; SILVA, I. A. A. Florística e distribuição geográfica das samambaias e licófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. **Rodriguesia**. v. 62, n. 1. 2011.
- PIETROBOM, M. R.; BARROS, I. C. L. *Danaea bipinnata* H. Tuomisto (Marattiaceae – Pteridophyta) uma nova referência para o Brasil. *Bradea - Boletim do herbário Bradeanum*. Rio de Janeiro, Brasil. v. IX, p. 51-54, 2003.
- PRADO, J. Ferns. In: STANNARD, B. L. (ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina-Bahia, Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1995. p. 79-80, 85-110.
- PRADO, J.; SYLVESTRE, L. Samambaias e Licófitas do Brasil. In: FORZZA, R. C. Catálogo de plantas e fungos do Brasil, vol 1. Ministério do Meio Ambiente. Rio de Janeiro. 2010. 70-74 pp.
- PRADO, J.; SYLVESTRE, L. 2012. **Pteridófitas in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000007>) acesso em Dezembro. 2012.
- PRANCE . Forest Refuges: evidences from woody angiosperms. In: G. T. Prance (ed.). **Biological diversification in the tropics**. Columbia University Press: New York, 1982. p. 137-158.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BANANEIRAS. 2007. **História**. Disponível em: <<http://www.bananeiras.pb.gov.br/bananeiras/principal.asp>> Acesso em: 30 de julho de 2009.
- RAVEN, H. P., EVERT, F. R e EICHHORN, E. S. **Biologia Vegetal**. 7<sup>o</sup>ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007. 830 p.
- RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan. 2010. 546 p.

RODRIGUES, A.S.L; ANDELMAN, S.J; BAKARR, M.I; BROOKS, T.M.; COWLING, R.M; FISHPOOL, L.D.C.; FONSECA, G.A.B.; GASTON, K.J; HOFFMANN, M.; LONG, J.S.; MARQUET, P.A.; PILGRIM, J.D.; PRESSEY, R.L; SCHIPPER, J.; SECHREST, W.; STUART, S.N.; UNDERHILL, L.G.; WALTER, R.W.; WATTS, M. E. J.; YAN, X. Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. **Nature**, v. 428, p. 640-643. 2004.

SANTANA, E. S. **Estudos taxonômicos das Pteridófitas da Mata do Buraquinho (Paraíba - Brasil)**. 1987. 189 p. Dissertação (Mestrado em Criptógamos) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Brasil. 1987.

SANTIAGO, A. C. P. **Pteridófitas da Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco: Florística, Biogeografia e Conservação**. 2006. 124 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

\_\_\_\_\_. & BARROS, I. C. L. Pteridoflora do Refugio Ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco, Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n.4, p. 597-604, 2003.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & SYLVESTRE, L. S. Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um Brejo de Altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 781-792, 2004.

SANTOS, A. C. C; WINDISCH, P.G. Análise da pteridoflora da Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia (Osório – RS). **Pesquisa Botânica**. n 59, 2008.

SANTOS, M.G.; SYLVESTRE, L.S; ARAUJO, D.S.D. Análise florística das Pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v 18, n 2: 271 – 280. 2004.

SANTOS, K. M. R.; BARROS, I. C. L. Pteridófitas das Matas do Bituri Grande, Município de Brejo da Madre de Deus, Estado de Pernambuco, Brasil. **Memórias da Sociedade Broteriana**, Coimbra. v. XXXI, n. 1, p. 9-112, 1999.

SYLVESTRE, L. C. Samambaias da RPPN Pacatuba, Sapé, Paraíba, Brasil. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba. João Pessoa, 2011. 100p.

SOUSA, M. A.; OLIVEIRA, I. C. *Psilotum nudum* (L.) Beauv (Psilotaceae), primeiro registro para a Paraíba, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**. v. 11, n. 1, p. 45-49. 1996.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; FELIX, L. P. Pteridófitas no Estado da Paraíba, Brasil: Ophioglossaceae. **Revista Nordestina de Biologia**. v. 16, n. 1/2, 2002.

SOUZA, P. de S. Ecologia e conservação de *Alouatta belzebul belzebul* (Primates, Atelidae) na Paraíba, Brasil. Tese. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2005. 121p.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; SANTANA, E. S.; FELIX, L. P. Pteridófitas no Estado da Paraíba, Brasil: Salviniaceae. **Revista Nordestina de Biologia**. v. 15, n. 2, 2001.

SILVA, I. A. A.; PEREIRA, A. F. N.; BARROS, I. C. L. Edge effects on fern community in an Atlantic Forest remnant of Rio Formoso, PE, Brazil. **Jornal Brasileiro de Biologia**. v. 71, n 2. p. 421 – 430. 2011.

SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.sudema.pb.gov.br>> Acesso em 23 de julho de 2012.

SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba – Brasil – João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268p.

TABARELLI, M., SIQUEIRA FILHO, J. A. ; SANTOS, A. M. M. A Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco. In: PÔRTO, K. C.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S. de & TABARELLI, M. (orgs.). **Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2006. p. 25 – 37.

WINDISCH, P.G. **Pteridófitas da Região Norte-Occidental do estado de São Paulo - Guia para excursões**. 2ª ed. São Paulo: UNESP, 1990, 110 p.

\_\_\_\_\_.; TRYON, R.M. The Serra Ricardo Franco (State of Mato Grosso, Brazil) as probable migration route and its present fern flora. **Bradea**. v. 8, p 267-276, 2001.

\_\_\_\_\_. Fern Conservation in Brazil. **Fern Gazette**. v. 16, p. 6-8, 2002.

XAVIER, S. R. S.; BARROS, I. C. L.; SANTIAGO, A. C. P. Ferns and lycophytes in Brazil's semi-arid region. *Rodriguesia*, v. 63, n. 2, p. 483- 488. 2012.

XAVIER, S. R. S. **Pteridófitas da Caatinga: Lista anotada, análise da composição florística e padrões de distribuição geográfica.** Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Brasil. 2007. 147p.

\_\_\_\_\_.; BARROS, I. C. L. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 19, n. 4, p. 777-783, 2005.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 53, n. 83, p. 13-21, 2003.

ZUQUIM, G.P.S. **Diversidade Beta da Comunidade de Pteridófitas de Florestas de Terra Firme na Amazônia Central.** Pré-Dissertação ( Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais). Universidade Federal do Amazonas. 2006. 53 Pp.

## **8. APÊNDICE**

## ÁREAS DE ESTUDO



**Figura 1:** Vista aérea do Parque Estadual Mata do Pau Ferro – Areia.  
Fonte: <http://www.sudema.pb.gov.br>



**Figura 2.** Reservatório Vaca Brava que se encontra nos domínios do Parque Estadual Mata do Pau Ferro - Areia.





**Figura 3 e 4.** Área de Relevante Interesse Ecológico Mata de Goiamunduba – Bananeiras.



**Figura 5.** Parque Estadual Mata do Xém-Xém – Bayeux. Fonte: <http://www.sudema.pb.gov.br>

**Figura 6.** Estação Ecológica Mata do Pau Brasil – Mamanguape. Fonte: <http://www.sudema.pb.gov.br>







**Figura 7.** Vista da RPPN de Pacatuba – Sapé.

**SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DOS FRAGMENTOS ESTUDADOS NA  
PARAIBA**



**Figura 8.** *Anemia oblongifolia* (Cav.) Sw. Espécie registrada apenas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro – Areia.



**Figura 9.** *Ceropteris tholictroides* (L.) Brong. Espécie registrada apenas no Parque Estadual Mata do Pau Ferro – Areia.





**Figura 10.** *Adiantum pulveruleum* Desv. Espécie registrada no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, ARIE Mata de Goiamunduba e RPPN Fazenda Pacatuba.



**Figura 11.** *Salvinia auriculata* Aublet. Espécie registrada no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Parque Estadual Mata do Xém-Xém e RPPN da Fazenda Pacatuba.

## **9. ANEXOS**

**NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA**  
**(Brazilian Journal of Biology)**











**Normas para a estrutura geral da dissertação**  
**Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação/PPGEC – UEPB**

## ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO

Modelo aprovado pelo Colegiado do PPGEC em reunião ordinária (21/08/2012)

### RESUMO/ABSTRACT GERAL DA DISSERTAÇÃO

*Deve conter um resumo/abstract geral do trabalho, mesmo que ele seja subdividido em mais de um manuscrito. Esse resumo geral é necessário para que o mesmo seja incluído no cadastro final da dissertação junto a CAPES.*

### PALAVRAS-CHAVE/KEYWORDS

*No máximo cinco palavras, preferencialmente que não estejam contidas no título do trabalho.*

### INTRODUÇÃO GERAL

*Deve conter a introdução geral ao trabalho, incluindo sua problemática principal e estado da arte. Mesmo que a dissertação contenha mais de um manuscrito, é importante que a introdução geral apresente o problema como um todo. Esta introdução pode conter subtópicos*

### OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS DA DISSERTAÇÃO

*Deve apresentar o objetivo geral da dissertação e os objetivos específicos, independente de quantos manuscritos venham a seguir. É comum que os objetivos específicos representem os temas que serão abordados nos manuscritos.*

### PERGUNTA (S) E HIPÓTESE (S) DO TEMA CENTRAL DA DISSERTAÇÃO

*Mesmo que o trabalho seja subdividido em dois ou mais manuscritos, esse tópico deve conter uma (ou mais) pergunta/hipótese acerca do tema central da dissertação.*

### ÁREA DE ESTUDO GERAL - Opcional

*Para os trabalhos que contém apenas um manuscrito, a área de estudo pode ser descrita neste tópico. Mas para quem tiver o trabalho subdividido em mais de um manuscrito, se preferir, pode caracterizar a (s) área (s) dentro de cada manuscrito.*

### MANUSCRITOS DA DISSERTAÇÃO

*Após a área de estudo geral ou perguntas e hipóteses, seguem os manuscritos da dissertação, cuja quantidade fica a critério de cada orientador com seu aluno. Os manuscritos devem seguir as normas da revista pretendida e as normas devem estar anexadas no final da dissertação. No início de cada manuscrito, deve ser informado para qual revista pretende-se enviar o mesmo (ver exemplo).*

### CONCLUSÃO GERAL DA DISSERTAÇÃO

*Onde são apresentadas as conclusões gerais do trabalho como um todo.*

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Apenas aquelas citadas na introdução geral. As referências dos manuscritos devem estar dentro deles, conforme normas da revista escolhida. Estas referências gerais bem como a introdução geral devem ser escritas de acordo com as normas da ABNT.*