

**AMANDA SIBELE DA SILVA LOPES**

**FLORÍSTICA, INFLUÊNCIA ALTITUDINAL E ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS SAMAMBAIAS  
OCORRENTES NA RPPN PEDRA D'ANTAS (LAGOA DOS GATOS, PERNAMBUCO, BRASIL)**

**RECIFE**

**2013**

**AMANDA SIBELE DA SILVA LOPES**

**FLORÍSTICA, INFLUÊNCIA ALTITUDINAL E ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS SAMAMBAIAS  
OCORRENTES NA RPPN PEDRA D'ANTAS (LAGOA DOS GATOS, PERNAMBUCO, BRASIL)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito à obtenção do Título de Mestre.

**Orientadora:** Dra. Iva Carneiro Leão Barros

**Co-orientador:** Dr. Fernando de Oliveira Mota Filho

**Linha de Pesquisa:** Análise, Conservação e Impactos Ambientais

**RECIFE**

**2013**

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Maria Janeide Pereira da Silva, CRB4-1262

L864f Lopes, Amanda Sibeles da Silva.  
Florística, influência altitudinal e aspectos ecológicos das samambaias  
ocorrentes na RPPN Pedra D'Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil)  
/ Amanda Sibeles da Silva Lopes. – 2013.  
88 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora : Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Iva Carneiro Leão Barros  
Coorientador : Prof. Dr. Fernando de Oliveira Mota Filho  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.  
Programa de Pós-graduação em Geografia, 2013.  
Inclui Referências.

1. Geografia. 2. Impacto ambiental. 3. Ecologia. 4. Samambaia. 5.  
Lagoa dos Gatos (PE). 6. Florística. 7. Altitude. 8. Pteridófitas. I. Barros,  
Iva Carneiro Leão (Orientadora). II. Mota Filho, Fernando de Oliveira  
(Coorientador). III. Título.

918.1 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2016-131)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE**  
**CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - CFCH**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS - DCG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo**



**AMANDA SIBELE DA SILVA LOPES**

**“FLORÍSTICA, INFLUÊNCIA ALTITUDINAL E ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS SAMAMBAIAS  
OCORRENTES NA RPPN PEDRA D’ANTAS (LAGOA DOS GATOS, PERNAMBUCO, BRASIL)”**

Dissertação defendida e APROVADA pela banca examinadora: em 28/02/2013

Orientador: \_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Iva Carneiro Leão Barros (UFPE)

2º Examinador: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Sérgio Romero da Silva Xavier (UEPB)

3º Examinador: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Augusto César Pessoa Santiago (CAV/UFPE)

**RECIFE – PE**  
**2013**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, inteligência suprema, causa primeira de todas as coisas. Que sempre me dá força para seguir em frente e superar todos os obstáculos.

À Universidade Federal de Pernambuco, pela utilização das instalações do Laboratório de Pteridófitas, Departamento de Botânica do Centro de Ciências Biológicas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGEO, aos queridos professores que lecionaram disciplinas e que se mostraram acessíveis fora da sala de aula para orientação e esclarecimento de dúvidas.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa de estudos a mim concedida para o desenvolvimento e realização deste trabalho.

À SAVE Brasil por permitir que o trabalho fosse realizado nas terras pertencentes à RPPN Pedra D'antas.

À Dra. Iva Carneiro Leão Barros pela sua luz e sabedoria, por sempre ter uma palavra de incentivo e apoio, por tratar cada um dos seus alunos como se fosse filho, tornando o laboratório um ambiente de paz, carinho e harmonia. Sou muito grata principalmente por ter se mostrado bastante paciente e perseverante comigo.

Aos membros da Banca Examinadora Dr. Sergio Xavier e Dr. Augusto Santiago pelas contribuições que derem para a evolução das pesquisas desenvolvidas.

Aos colegas e companheiros Anna Flora, Ivo, Keyla, Rafael, Valéria, Lucas, Renato, Mayara e Natanael, do Laboratório de Pteridófitas, por todas as risadas dadas, por todos os aniversários festejados, todos os almoços e cafés tomados, por todos os momentos compartilhados.

Especialmente à Anna Flora pela sua amizade e companheirismo, por sempre me estender a mão, por ser uma pessoa tão especial e iluminada, por Deus ter te colocado no meu caminho.

Aproveito pra agradecer também a Ivo Abraão, por sempre estar disposto a ajudar, por ser amigo, pelo seu jeito cômico de ser, por ser essa pessoa especial e de grande coração.

À Rafael Paiva e Valéria Verônica, embora o pouco tempo que os conheço, tenho grande apreço e carinho. Agradeço por toda a ajuda e gentileza e por compartilhar momentos tão especiais.

À minha amada mãe Sônia Lopes, ao meu pai Ailton José, aos meus irmãos Lucas Silva e Danilo Lopes, à minha “boadrasta” Ana Maria, por serem a minha grande família.

Aos meus avós por passar-me ensinamentos e lições de vida valiosas e sábias. Aos meus parentes, em especial minha prima Mariana Soares.

Aos amigos Joana, Marcella, Danielle Oliveira e Olívia, Danielle Dantas e Antônio, os Gabriéis, Bruno Bastos, Rubiana, Joyce, Ana Cláudia, Adelazir, André, Ianara, Elmana e os vários amigos pelo simples fato de serem meus amigos e tornarem meus dias mais especiais.

## **Florística, influência altitudinal e aspectos ecológicos das samambaias ocorrentes na RPPN Pedra D'Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).**

### **Resumo**

Este estudo teve como objetivo apresentar dados relacionados à florística, à influência altitudinal e aos aspectos ecológicos das samambaias na RPPN Pedra D'antas, localizada no município de Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil. Para a execução deste estudo, foram realizadas três excursões semanais (oito horas diárias), nas quais o fragmento foi explorado através de caminhadas, priorizando os habitats onde as samambaias ocorrem com maior frequência. Os processos de coleta, identificação e herborização do material seguiram a literatura especializada. Na RPPN Pedra D'Antas foram registradas 82 espécies de samambaias, distribuídas em 37 gêneros e 17 famílias, Pteridaceae (20 spp.), Polypodiaceae (15 spp.) e Dryopteridaceae (10 spp.), as mais representativas. Os gêneros com maior número de espécies foram *Adiantum* e *Thelypteris*, com 10 e sete espécies, respectivamente. A riqueza específica variou entre as faixas altitudinais, sendo maior na faixa entre 600-700 m com 63 espécies, e a menor representatividade foi registrada na faixa entre 400-500 m com 15 espécies. A variação altitudinal também ocasionou modificação na composição florística, principalmente entre a faixa 400-500 com as demais. Estes dados indicam uma riqueza de samambaias importante no contexto da Floresta Atlântica Nordestina, além de demonstrar a influência da altitude nos aspectos ecológicos destas plantas.

**Palavras-Chave:** Geografia, Impacto Ambiental, Ecologia, Samambaia, Lagoa dos Gatos (PE), Florística, Altitude, Pteridófitas.

**Floristics, altitudinal influence and ecological aspects of ferns occurring in the RPPN Pedra D'Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).**

**Abstract**

This paper aimed present data related to floristic survey, the altitudinal influence and ecological aspects of ferns in the RPPN Pedra D'Antas, located in the municipality of Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brazil. For the execution of this study, there were three excursions per week (eight hours) to field works, in which the fragment was explored prioritizing habitats where ferns occur with greater frequency. The processes of collecting, identifying and herborization material followed the literature. In RPPN Pedra D'Antas were recorded 82 species of ferns, belonging to 37 genera and 17 families, Pteridaceae (20 spp.), Polypodiaceae (15 spp.) and Dryopteridaceae (10 spp.) were the most representative. The richest genera were *Adiantum* and *Thelypteris*, with 10 and seven species, respectively. The richness varied between altitudinal zones, being higher in the range between 600-700 m with 63 species, and the lowest representation was recorded in the range of 400-500 m with 15 species. The altitudinal variation also resulted in changes in the floristic composition, especially between the 400-500 range with the other. These data indicate a richness of ferns important in the context of the Northeastern Atlantic Forest, as well as demonstrating the influence of altitude on the ecological aspects of these plants.

**Kew words:** Geography, Environmental Impact, Ecology, Fern, Lagoa dos Gatos (PE), Floristics, Altitude, Seedless Vascular Plants.

## LISTA DE FIGURAS

MANUSCRITO: **Florística, influência altitudinal e aspectos ecológicos das samambaias ocorrentes na RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).**

- Figura 1.** Representatividade em número de espécies, das famílias e gêneros de samambaias registradas para a RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil)..... **78**
- Figura 2.** Dendograma de similaridade pelo método de ligação UPGMA, baseado no Índice de Jaccard para as espécies de samambaias amostradas nas faixas altitudinais da RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil)..... **79**

## LISTA DE TABELAS

MANUSCRITO: **Florística, influência altitudinal e aspectos ecológicos das samambaias ocorrentes na RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).**

- Tabela 1.** Composição florística, riqueza e aspectos ecológicos das espécies de samambaias por faixa altitudinal ocorrentes na RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil). X= presença na faixa altitudinal..... 72
- Tabela 2.** Principais levantamentos de samambaias realizados em áreas da Floresta Atlântica Nordeste, ordenado por número de espécies..... 74
- Tabela 3.** Espécies de samambaias registradas para a RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil) que possuem ocorrência restrita a alguma faixa altitudinal da área estudada..... 75
- Tabela 4.** Dados da diversidade das samambaias ocorrentes nas diferentes faixas altitudinais da RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil)..... 76
- Tabela 5.** Espécies de samambaias registradas para a RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil) que se encontram ameaçadas de extinção nas áreas pertencentes a Floresta Atlântica Nordeste. Critérios seguindo IUCN: B2ab(iv)= distribuição ou área de ocupação restrita, altamente fragmentada e diminuição contínua em número de localidades ou subpopulações; C2(ai)= tamanho populacional em declínio; A1d= população em declínio devido a níveis reais ou potenciais de exploração; D2= tamanho populacional reduzido e restrito. Categorias: CR= Criticamente em Perigo; PE= Em perigo; VU= Vulnerável..... 77

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 ESTUDOS FLORÍSTICOS-TAXONÔMICOS DAS SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM FLORESTAS SERRANAS COM ENFOQUE NO NORDESTE BRASILEIRO.....	14
2.2 ESTUDOS ABORDANDO A INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS SOBRE DISTRIBUIÇÃO DAS SAMAMBAIAS E LICÓFITAS.....	19
2.3 ESTUDOS ENFOCANDO A DISTRIBUIÇÃO ALTITUDINAL DAS SAMAMBAIAS E LICÓFITAS.....	24
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>28</b>
3.1 FLORESTAS SERRANAS – BREVE DEFINIÇÃO.....	28
3.3 ÁREA DE ESTUDO.....	29
<b>4. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>5. MANUSCRITO.....</b>	<b>46</b>
<b>FLORÍSTICA, INFLUÊNCIA ALTITUDINAL E ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS SAMAMBAIAS OCORRENTES NA RPPN PEDRA D’ANTAS (LAGOA DOS GATOS, PERNAMBUCO, BRASIL).</b>	
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>50</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>51</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
<b>DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS (NORMA PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO RODRIGUÉSIA).....</b>	<b>80</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas vasculares sem sementes são agrupadas em dois grupos distintos: as samambaias e as licófitas (Pryer *et al.*, 2001, 2004; Smith *et al.*, 2008). Do ponto de vista filogenético, evidencia-se que as samambaias compartilham um ancestral mais recente em comum com as plantas com sementes que com as licófitas (Pryer *et al.*, 2001, 2004; Smith *et al.*, 2006, 2008). Desse modo, estudos mostram que esses vegetais estão contidos em duas linhagens evolutivas monofiléticas praticamente distintas. Então, o termo Pteridophyta entra em desuso, não sendo recomendado para designar as plantas vasculares sem sementes.

Esses grupos vegetais compartilham várias características, sendo plantas vasculares que se reproduzem através de esporos e necessitam de água para a reprodução. Seus ciclos reprodutivos são caracterizados por uma alternância de gerações heteromórfica, o esporófito, dominante e de vida livre, e o gametófito (Page, 2002; Moran, 2009; Sharpe *et al.*, 2010).

Estes grupos são muito antigos em termos evolutivos. Durante o Período Carbonífero, as plantas vasculares sem sementes constituíram as formas de vida dominantes na terra (Mehltreter, 2010). Desde então a história desses vegetais têm sobrevivido a milhões de anos, adaptando-se com êxito. Atualmente, as formas de vida predominantes são ervas terrestres e aquáticas, epífitas e algumas lianas (Smith, 1995; Ribeiro *et al.*, 1999).

As samambaias e licófitas hoje existentes são bem diversificadas e de grande importância ecológica, contribuindo significativamente para a biodiversidade mundial (Mehltreter, 2010). Desempenham um importante papel na manutenção da microfauna e microflora do substrato (Smith, 1972), sendo imprescindíveis para o equilíbrio ecológico do ambiente (Brade, 1940). São consideradas como importantes indicadoras de qualidade ambiental, por possuírem íntimas relações com os fatores abióticos (Ferrer-Castán & Vetaas, 2005). Apresentam adaptações a diversos distúrbios ambientais, incluindo habilidades em

acumular toxinas (Sharpe *et al.*, 2010). Porém, a degradação dos habitats naturais pelo homem vem representando grande ameaça à sobrevivência desses vegetais (Pimm & Raven, 2000).

Por serem cosmopolitas, novas espécies continuam a ser descritas em todo o mundo. O real número de samambaias e licófitas podem ser superestimados em 15.000 (Ross, 1996; Chapman, 2006). No entanto, hoje abrangem uma riqueza de cerca de 11.000 espécies, das quais, 9.600 são samambaias e 1.400 licófitas (Smith *et al.*, 2006, 2008). Deste total, cerca de 3.250 espécies são registradas para as Américas, e, 1.253 espécies são pertencentes à flora brasileira (Tryon & Tryon, 1982, Windisch, 1990, Prado, 2003; Prado & Sylvestre, 2010, 2015).

Embora possam ocorrer em uma enorme diversidade de ambientes, são nas Florestas Tropicais Úmidas que alcançam maior diversidade taxonômica e ecológica (Moran, 2009), devido principalmente a complexidade e variedade de microhabitats e nichos especializados existentes nestes ambientes. As samambaias e licófitas também podem ser encontradas nas latitudes correspondentes às regiões subtropicais e temperadas, até próximo aos círculos polares (Tryon & Tryon, 1982; Windisch, 1990).

As Florestas Tropicais ocupam 7% da extensão da Terra e contêm mais da metade da biodiversidade mundial (Myers, 1997), sendo conhecidas por proporcionarem elevada diversidade de espécies e alta taxa de endemismo (Rosenzweig, 1995).

Dentre as florestas tropicais encontra-se a Floresta Atlântica, um dos 34 hotspots para a conservação da biodiversidade mundial (Conservação Internacional do Brasil, 2005). Compreende elevada diversidade biológica, endemismo e heterogeneidade ambiental, e apresenta-se, provavelmente, como o ecossistema mais devastado e ameaçado do planeta (Myers *et al.*, 2000; Câmara, 2003; Galindo-Leal & Câmara, 2005; Ribeiro *et al.*, 2009).

Extremamente heterogênea em sua composição, a Floresta Atlântica compreende diversas zonas climáticas e formações vegetacionais, de tropicais a subtropicais. Estendendo-

se não apenas ao longo de 17 Estados brasileiros, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, em uma faixa longitudinal, mas também até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina (Cartes & Yanosky, 2003; Giraudo, 2003; Mantovani, 2003; Huang *et al.*, 2007).

O processo de devastação da Floresta Atlântica brasileira iniciou-se com a colonização (Ranta *et al.*, 1998). Estima-se que restam apenas 11,4% a 16% da cobertura original pertencente a este domínio (Ribeiro *et al.*, 2009). Apesar de ter sido ocupado a partir de mesmo período, foi na Região Nordeste que o ecossistema foi mais rapidamente degradado (Ranta *et al.*, 1998; Taberelli *et al.*, 2006). Atualmente, a maior parte dos remanescentes florestais está localizada na Serra do Mar, entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Assim, menos de 15% dos fragmentos pertencem as sub-regiões biogeográficas da Diamantina, São Francisco, Brejos Nordestinos e Centro Pernambuco (Silva & Casteleti, 2003; Ribeiro *et al.*, 2009).

A Floresta Atlântica Nordestina requer uma atenção especial. O processo de perda e fragmentação de habitats que esse ecossistema vem sofrendo, ocasiona perda de ecossistemas, populações, variabilidade genética, espécies, processos ecológicos e evolutivos que mantêm essa diversidade (Coimbra-Filho & Câmara, 1996).

Das variadas fisionomias encontradas na Floresta Atlântica Nordestina, as situadas em serras e planaltos do semiárido, denominadas como Florestas Serranas ou Brejos de Altitude, em geral, são ainda pouco estudadas (Tavares *et al.*, 2000). Segundo Silva (2009), do ponto de vista fisiográfico, os brejos são compostos por florestas úmidas que resultam da precipitação orográfica em meio a formações semi-áridas no nordeste brasileiro. São disjunções da Floresta Tropical Perenifólia, dentro da Zona da Caatinga (Andrade-Lima, 1960). Classificada por Andrade-Lima (1966), como Floresta Ombrófila Densa, as Florestas Serranas são determinadas pela altitude e por ventos úmidos, já que o relevo cria uma barreira às massas de ar, que depositam a umidade nas vertentes à barlavento (Andrade-Lima, 1982). E quanto mais

interioranas, mais sazonais tornam-se as florestas, havendo uma redução também nos seus índices de pluviosidade (Silva, 2009).

Do ponto de vista biogeográfico, a Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco, situada entre Alagoas e Rio Grande do Norte, mais os encaves no Ceará, apresentam dois centros de endemismo, os Brejos Nordestinos e o Centro Pernambuco (Silva & Casteleti, 2003; Tabarelli *et al.*, 2006). Esse ecossistema é de extrema importância, por reunir condições favoráveis para o estabelecimento das espécies de samambaias e licófitas (Xavier & Barros, 2005; Prado & Sylvestre, 2010).

Embora crescente o número de estudos de cunho ecológico nas duas últimas décadas (Sharpe *et al.*, 2010), ainda são poucas as pesquisas com esse enfoque para as plantas vasculares sem sementes em Floresta Atlântica (Barros *et al.*, 2006; Silva, 2010). Assim, principalmente para o Nordeste do país, este trabalho vem a somar conhecimento, através do estudo florístico e ecológico das espécies ocorrentes em remanescente de Floresta Atlântica no estado de Pernambuco, pertencente à Reserva do Patrimônio Particular Natural Pedra D'antas.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

As samambaias e licófitas tem papel fundamental no equilíbrio ecológico do ambiente (Brade, 1940) e contribuem expressivamente para a biodiversidade mundial (Mehltreter, 2010). Atualmente, estudos com estes vegetais têm sido realizados com as mais diversas finalidades, desde conhecer como estão distribuídos geograficamente no mundo, até compreender seu funcionamento e contribuição ecológica no ecossistema, como também as variações nas suas comunidades em resposta a variações nos fatores bióticos e abióticos (Walker & Sharpe, 2010; Robinson *et al.*, 2010).

### **2.1 Estudos florísticos-taxonômicos das samambaias e licófitas em Florestas Serranas com enfoque no Nordeste brasileiro**

O conhecimento sobre a biodiversidade da Floresta Atlântica brasileira é de extrema importância, principalmente como estratégia de conservação (Silva & Casteleti, 2003). Assim como para a maioria dos grupos biológicos, os estudos das samambaias e licófitas estão mais concentrados nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (Lewinsohn & Prado, 2002). Entre os Estados do Nordeste que apresentam remanescentes de Floresta Atlântica em seu território, Pernambuco recebe destaque como o Estado mais bem amostrado em número de trabalhos realizados com os referidos grupos e o Rio Grande do Norte é o mais deficiente em informações, enquanto que para a Paraíba, Alagoas e Ceará os estudos ainda são um pouco restritos (Santiago, 2006; Pereira, 2012).

Ambientes serranos são detentores de elevada riqueza e diversidade de samambaias e licófitas (Moran, 1995), com alta diversidade em elevações intermediárias, decrescendo à medida que atinge o topo (Jacobsen & Jacobsen, 1989; Parris *et al.*, 1992; Kessler 2000a, 2000b, 2001, 2002; Kessler *et al.* 2001a, 2001b; Hemp, 2002; Bhattarai *et al.*, 2004; Kluge *et*

*al.*, 2006; Watkins *et al.*, 2006). Este aumento pode ser explicado pelo fato de que as florestas de altitude apresentam variados microambientes criados pelas diferentes elevações, inclinações, luminosidades, solos, entre outros (Brade, 1942; Moran, 1995; Salino, 1996; Lima & Guedes Bruni, 1997; Windisch & Tryon, 2001).

Muitos são os trabalhos que enfatizam a importância das florestas de altitude sobre as samambaias e licófitas no Brasil.

Para o Ceará, Brade (1940) estudou a flora de samambaias e licófitas ocorrente na Serra do Baturité. Foram inventariadas para a área 67 espécies, distribuídas em oito famílias. O autor destacou o caráter higrófilo da vegetação, constituindo uma verdadeira ilha no meio da região extremamente seca. Décadas posteriores, ainda para a Serra do Baturité, Paula (1993), realizou um estudo sobre a riqueza e taxonomia das samambaias e licófitas registrando um total de 93 espécies, distribuídas entre os níveis altitudinais de 600 a 1.114 m, com novas referências para o estado do Ceará.

Conde (1999) fez um estudo sobre as samambaias e licófitas da Serra de Aratanha no Ceará, apresentando uma flora de 34 espécies e 14 famílias, enriquecendo o conhecimento sobre a flora para o Estado.

Ampliando o conhecimento da flora nas Florestas Serranas, Lopes (2000), estudou as Serras de Maranguape e comparou com as de Aratanha, ambas localizadas no estado do Ceará. A pesquisa ressaltou a presença de elementos da Floresta Atlântica e Amazônica nas Florestas Serranas, registrando 66 espécies de samambaias e licófitas, distribuídas em 40 gêneros e 19 famílias. Este estudo foi de grande contribuição para o conhecimento da flora das plantas vasculares sem sementes, indicando a presença de sete novas referências para a região do Nordeste brasileiro.

Santiago (2006) estudou as samambaias e licófitas da Floresta Atlântica Nordestina ao Norte do Rio São Francisco. O autor registrou uma riqueza de 254 espécies, das quais 66

apresentaram-se distribuídas em zonação altitudinal superior à 600m e duas novas referências foram apontadas para a Região Nordeste.

Braga (2010) realizou o levantamento florístico e a análise dos aspectos ecológicos das samambaias e licófitas ocorrentes em um Brejo de Altitude, conhecido como Mata de Goiamunduba, município de Bananeiras, Paraíba, Brasil. Foram registradas 19 espécies, distribuídas em 12 gêneros e sete famílias. A maioria das espécies se apresentou como herbácea, terrícola, hemicriptófita, ciófila e mesófila, ocorrendo em margens de trilhas, afloramentos e paredões rochosos e no interior da mata. Os aspectos ecológicos refletem a variedade de microhabitats existentes no local.

Em Pernambuco, os níveis altitudinais acima de 700m apresentam grande importância para as samambaias e licófitas. Por influência da altitude, ocorrem mudanças ambientais, como uma maior nebulosidade, maior umidade do ar, maiores precipitações pluviométricas e temperaturas mais baixas, favorecendo a ocorrência de uma riqueza diferenciada na constituição de sua flora (Barros, 1997).

Barros & Fonseca (1996), pesquisaram sobre as licófitas de Brejos dos Cavalos (Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho), um fragmento de Floresta Serrana com aproximadamente 900m de altitude, localizado no município de Caruaru, Pernambuco. Neste estudo, foram registradas quatro novas espécies para o Estado. Em 1998, Barros apresentou um checklist das samambaias e licófitas ocorrentes em Brejos de Altitude no estado de Pernambuco, citou 19 espécies, distribuídas em sete famílias.

Em 1999, Santos & Barros realizaram um estudo com descrição, ilustração, distribuição geográfica, chaves analíticas para a identificação e frequência de ocorrência das espécies coletadas nos fragmentos florestais do Sítio do Bituri Grande. O remanescente tem cerca de 1.100m de altitude e está localizado no município de Brejo da Madre de Deus, pertencente ao estado de Pernambuco. A partir do levantamento florístico, foram registradas

35 espécies de samambaias e licófitas e três variedades, distribuídas em 11 famílias, sendo Polypodiaceae a mais representativa (nove espécies). Além de contribuir com cinco novas referências a nível específico para o Estado, e uma a nível genérico (*Hymenophyllum*), o estudo também apresentou comentários sobre a ecologia e a distribuição geográfica das espécies.

Santiago & Barros (2002) realizaram uma avaliação das samambaias e licófitas ocorrentes nas Florestas Serranas, determinando os táxons pouco encontrados e sua relação com áreas de elevadas altitudes em Pernambuco, com o objetivo de estimular a conservação dessas áreas. Os autores observaram que 107 espécies se enquadram nesta categoria.

Em 2003, Pietrobon & Barros realizaram um estudo florístico na Mata do Estado, um Brejo de Altitude, com cerca de 600m de altitude, localizado no município de São Vicente Férrer, Zona da Mata Norte do estado de Pernambuco. Foram registrados para a área 96 espécies, das quais 16 são destacadas como novas referências para o estado de Pernambuco e duas para a região Nordeste do Brasil. Os autores observaram uma relação entre a riqueza das samambaias e licófitas e um gradiente de umidade. Os aspectos ecológicos das espécies também foram observados, havendo predominância de vegetais terrícolas, com hábito herbáceo e da forma de vida hemicriptófito.

Ainda no ano de 2003, Lopes realizou um estudo florístico, ecológico e de distribuição altitudinal das samambaias e licófitas em remanescente de Floresta Atlântica serrana, com altitude variando entre 415 a 750m, localizado na Serra do Urubu, entre os municípios de Jaqueira e Lagoa dos Gatos, no estado de Pernambuco. Como resultado, foram inventariadas 145 espécies e 5 variedades, distribuídas em 52 gêneros e 18 famílias. Sendo registradas 17 novas referências para o Nordeste do Brasil e 10 para o estado de Pernambuco. As famílias mais representativas foram: Polypodiaceae, Pteridaceae e Dryopteridaceae, com 23, 21 e 17 espécies, respectivamente. Os aspectos ecológicos indicam uma maior porcentagem de

espécies com hábito herbáceo, habitat terrícola, tendo como ambiente preferencial o interior de mata e forma de vida predominante a hemicriptófita.

Luna (2003) realizou o levantamento da flora de samambaias e licófitas em fragmento de Floresta Serrana, com aproximadamente 650m de altitude, no município de Bonito, Pernambuco. O estudo revelou a ocorrência de 57 espécies, distribuídas em 31 gêneros e 14 famílias. As famílias com maior número de táxons foram Pteridaceae (13 táxons) e Polypodiaceae (14 táxons).

Xavier & Barros (2003) realizaram o levantamento florístico e análise de aspectos ecológicos das samambaias e licófitas ocorrentes no brejo de Serra Negra em Bezerros (Pernambuco), com altitudes variando entre 800 e 950m. No trabalho, os autores encontraram 31 espécies para os Sítios Vertentes e Freixeiras, destacando a família Polypodiaceae como a mais representativa com 17 espécies e os gêneros *Microgramma* C. Presl. e *Asplenium* L. com sete e seis espécies, respectivamente. Foi observado a predominância do habitat rupícola, o hábito herbáceo, o tipo de ambiente mesófilo, a forma de vida hemicriptófita e os afloramentos rochosos como ambientes preferenciais.

Santiago *et al.* (2004) realizaram estudo em três fragmentos da Serra dos Macacos, um brejo de altitude, com cerca de 700-800m, situado no município de Bonito (Pernambuco). O estudo indicou a ocorrência de 93 espécies e duas variedades, das quais sete foram novas referências para a região Nordeste e 12 para o estado de Pernambuco. As famílias mais representativas foram Polypodiaceae, com 17 espécies e uma variedade, Thelypteridaceae e Pteridaceae, ambas com 11 espécies. Com relação aos aspectos ecológicos, a maioria das espécies foi herbácea, terrícola e hemicriptófita, ocorrendo no interior da mata.

Lira (2004) realizou o levantamento florístico das samambaias e licófitas presentes nos remanescentes florestais Mata da Azuada, Engenho Verdinho e Barra Azul. Os fragmentos apresentam altitude variando de 700-800m e localizam-se no município de Bonito

(Pernambuco). O trabalho registrou a ocorrência de 76 espécies, onde *Pechuma camptophylaria* (Fée) M.G. Price e *Ctenitis cf. refulgens* (Melt.) Vareschi destacavam-se como novas referências para o Estado. Ainda nesse estudo, observou-se a predominância do habitat terrícola, do hábito herbáceo e da forma de vida hemicriptófita, ocorrentes no interior da mata.

Ao estudar a florística e a análise dos aspectos ecológicos das samambaias e licófitas ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho (Brejo dos Cavalos), com altitude de 820-950m, no município de Caruaru, Pernambuco, Xavier & Barros (2005) registraram a ocorrência de 74 espécies distribuídas em 32 gêneros e 16 famílias, sendo a família Pteridaceae a mais representativa. Quanto aos aspectos ecológicos houve o predomínio do hábito herbáceo, forma de vida hemicriptófita, habitat terrícola e ocorrente em interior de mata.

## **2.2 Estudos abordando a influência dos fatores abióticos sobre distribuição das samambaias e licófitas**

Regiões montanhosas nos trópicos são hotspot de biodiversidade de samambaias e licófitas (Tryon, 1986; Jacobsen and Jacobsen, 1989; Kessler *et al.*, 2001; Watkins *et al.*, 2006; Kessler, 2010). De acordo com Barros (1997), o continente americano detém 90% da flora de samambaias e licófitas tropicais distribuídas em três regiões geográficas principais, a mexicana, a andina e a brasileira, e em duas áreas secundárias, centro-americana e das Guianas.

Kornás (1977) analisou os padrões sazonais de distribuição e as formas de vida de 146 espécies de samambaias e licófitas ocorrentes no Zâmbia (África Meridional). O país possui um padrão sazonal típico com chuvas abundantes no verão e prolongado período de seca no inverno. A maioria das espécies apresentou forma de vida hemicriptófita. As fanerófitas e as

epífitas foram escassas e concentradas nas áreas do norte do país, regiões com altas precipitações. Para os padrões sazonais, três tipos destacaram-se, as plantas sempre verdes, as poiquilohídricas, e as plantas ativas no verão. O primeiro tipo é restrito as áreas úmidas que não possuem uma acentuada sazonalidade, já a distribuição dos demais refletem claramente as regiões sazonais do Zâmbia. O autor também estabeleceu os padrões sazonais de crescimento e dormência, apresentados como adaptações desses vegetais às condições climatológicas ocorrentes no país.

Ainda para o Zâmbia, Kornás (1978) estudou a distribuição e a ecologia de 146 espécies de samambaias e licófitas, apresentando os habitats, as formas de adaptação e os fenômenos de sazonalidade. O autor observou que as espécies encontram-se concentradas em áreas com maior precipitação pluviométrica e que grande parte delas ocorre restritamente em grandes altitudes com uma distribuição vertical regular.

Papa o ano de 1985, Kornás desenvolveu um importante estudo abordando as adaptações ambientais das samambaias e licófitas ocorrentes no Zâmbia. A pesquisa evidenciou a ausência de água como fator limitante para a flora das áreas tropicais áridas sazonais e a presença de estratégias adaptativas como plausível para a sobrevivência das espécies. São dominantes as formas de vida com gemas perenemente protegidas contra a dessecação (hemisporófitas e geófitas), enquanto aquelas com gemas expostas (epífitas, caméfitas e fanerófitas) são menos numerosas e restritas a áreas altas e com precipitações pluviométricas regulares.

Moran (1995) estudou a influência das áreas de montanhas das florestas Neotropicais sobre as samambaias. O autor observou que as montanhas podem impedir a migração e promover elevada diversidade e endemismo. As montanhas possuem elevada riqueza e endemismo quando comparadas com as terras baixas, além de ser o principal habitat para a maioria das espécies do grupo. Porém, as razões para explicar esses fatores ainda não estão

bem esclarecidas, mas, provavelmente, pode-se mencionar que é devido a ampla diversidade de microambientes existentes nas montanhas, os tipo de solos e de rochas, e as elevações presentes nessas regiões.

Informações sobre fitogeografia, padrões de distribuição geográfica e níveis altitudinais são comumente inseridos em trabalhos que debatem sobre a florística das samambaias e licófitas no Brasil (Pereira, 2012), podemos citar como exemplo, Pontual (1969), Tryon & Conant (1975), Barros *et al.* (1988), Barros (1997), Sylvestre (1997), Senna & Waechter (1997), Labiak & Prado (1998), Mynssen & Sylvestre (2001), Mynssen *et al.* (2002), Santiago & Barros (2002), Lopes (2003), Santiago *et al.* (2004), Santos *et al.* (2004), Dittrich *et al.* (2005), Xavier & Barros (2005), Santiago (2006), Xavier (2007), Pietrobon & Barros (2007), Jascone *et al.* (2008), Prado & Sylvestre (2010), Costa & Pietrobon (2010), Pereira *et al.* (2011).

Entre os estudos citados é possível destacar o trabalho de Prado & Sylvestre (2010). Os autores com o auxílio de colaboradores elaboraram uma lista com as 1.053 espécies de samambaias ocorrentes no Brasil, trazendo informações sobre a distribuição geográfica de cada espécie pelos estados e pelos biomas nacionais, como também dados de endemismo.

Para o Rio de Janeiro, Mynssen *et al.* (2002) estudaram a flora de samambaias e licófitas das matas de encosta do Jardim Botânico, que possui formação florestal secundária com espécies típicas de Mata Atlântica e situa-se no perímetro urbano do município do Rio de Janeiro. Foram coletadas e estudadas 55 espécies distribuídas em 34 gêneros e 13 famílias. Com base na distribuição e limites geográficos das espécies, 12 táxons foram considerados endêmicos para o Brasil, sendo um deles restrito ao Estado do Rio de Janeiro.

Santos *et al.* (2004) analisaram a flora de samambaias e licófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Rio de Janeiro, Brasil). Com o levantamento, foram registradas 12 famílias com 21 gêneros e 32 espécies. Do total de espécies, 23 são ervas terrestres, três são

ervas epífitas, três ervas aquáticas, duas arborescentes e uma erva hemiepífita. Observou-se também que há uma baixa similaridade entre a flora de diferentes áreas de restingas analisadas e entre as restingas e a mata atlântica.

Jascone *et al.* (2008) analisaram a distribuição geográfica das samambaias e licófitas ocorrentes na vertente oceânica da Serra do Mar (60-1.350m) no estado do Rio de Janeiro. Foram registradas 102 espécies, das quais foram consideradas como Neotropical 56, como restrita a América do Sul 22 e 10 espécies com distribuição no Brasil.

Para o Paraná, Dittrich *et al.* (2005) analisaram a riqueza específica de samambaias e licófitas em uma área de Ilha no Parque Estadual Pico do Marumbi, com cerca de 630m de altitude, localizado no município de Morretes. Foi contabilizado um total de 81 espécies pertencentes a 17 famílias. A composição por forma de vida foi: epífitas (49 espécies), terrícolas (28), rupícolas (duas), epífitas/terrícolas/rupícolas (uma) e epífitas/rupícolas (uma). Nenhuma hemiepífita foi encontrada. As plantas terrícolas incluíram espécies herbáceas (22), arborescentes (quatro) e escandentes (duas). A riqueza da área pode ser considerada elevada quando comparada a outras áreas neotropicais.

Costa & Pietrobon (2010) realizaram o levantamento da flora de samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma (Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil). Foram registradas 56 espécies, distribuídas em 28 gêneros e 15 famílias, apresentando duas novas referências, uma para o estado do Pará e outra para a Região Norte (Amazônia brasileira). Informações como hábito, habitat e distribuição também foram apresentados no trabalho, assim a maioria das espécies apresentou hábito herbáceo (52 spp.), habitat epifítico (30 spp.) e terrestre (23 spp.), ocorreu exclusivamente nos sub-bosques (35 spp.) e apresentou distribuição americana (34 spp.).

Barros (1997) efetuou um ensaio biogeográfico das samambaias e licófitas ocorrentes no estado de Pernambuco. A autora abordou a diversidade, o comportamento, a distribuição

geográfica das espécies e variedades nas diferentes zonas fitogeográficas do Estado, como também, os fatores bióticos e abióticos responsáveis pela ocorrência das espécies nos diversos tipos de ambientes. Analisou aspectos ecológicos como hábitos, habitats, tipos de ambientes, formas de vida e padrões sazonais das espécies. O trabalho comprovou que esses grupos de plantas são encontrados em todas as formações vegetacionais do Estado, com exceção do Agreste do Araripe, porém estão melhor representadas nas florestas úmida e serranas.

Ainda para Pernambuco, Pietrobon & Barros (2007) analisaram a florística das samambaias e licófitas ocorrentes no fragmento florestal Engenho Água Azul, município de Timbaúba. O fragmento está inserido no Complexo das Serras do Mascarenhas e do Jundiá e abrange cerca de 600ha de Floresta Ombrófila Densa Submontana, com altitudes entre 200 a 640 m. Foram registradas a ocorrência de 16 famílias, 42 gêneros e 85 espécies. A maioria das espécies (53) apresentou distribuição geográfica restrita às Américas, seguida de nove espécies Pantropicais, 13 espécies restrita a América do Sul e oito espécies restritas ao Brasil.

Pereira *et al.* (2011), realizaram o inventário das samambaias e licófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú (Pernambuco, Brasil) avaliando a riqueza, composição, distribuição geográfica e raridade das espécies. Foram registradas duas espécies pertencentes ao grupo das licófitas e 75 espécies pertencentes ao grupo das samambaias, das quais 10% são raras, no contexto da Floresta Atlântica Nordestina. As famílias mais representativas foram Pteridaceae, Thelypteridaceae e Polypodiaceae. A maioria das espécies é amplamente distribuída nos trópicos e também em território brasileiro.

Para as formações fitogeográficas presentes no Nordeste brasileiro, fatores ambientais e físicos como os níveis de altitude, a umidade relativa do ar, as diferentes condições e distribuição da precipitação pluviométrica, e a temperatura condicionam a presença e distribuição da maioria das espécies de samambaias e licófitas, principalmente no estado de Pernambuco (Barros, 1997; Pietrobon & Barros, 2003).

### 2.3 Estudos enfocando a distribuição altitudinal das samambaias e licófitas

Trabalhos de cunho ecológico relacionado à distribuição das espécies em função da altitude ainda são pouco realizados, estes são importantes, pois permitem evidenciar aquelas espécies potencialmente indicadoras dos diferentes gradientes de elevação. Abaixo estão listados trabalhos que abordam este segmento.

Pannier (1952 *apud* Falavigna, 2002) analisou a distribuição altitudinal das samambaias e licófitas no Pico de Naiguatá (Venezuela) e na Cordilheira dos Andes, e registrou observações a partir de faixas altitudinais de 50m.

Para a Costa Rica, Sota (1971) observou que a família Hymenophyllaceae apresenta riqueza bastante acentuada para as elevadas altitudes, sendo considerada como determinante para a altitude de 1.500 m.

Para a Papuásia, Nova Guiné, ao realizar um zoneamento altitudinal, Johns (1985), constatou que a ocorrência das espécies de samambaias e licófitas variam com a variação da altitude. O autor analisou a ocorrência das samambaias e licófitas em vários níveis altitudinais desde a vegetação costeira de florestas e mangues (altitude a nível do mar) a mais de 4000m em vegetação de campinas dos Alpes e observou que a maior diversidade de espécies ocorre em torno de 1000 a 1500m. Johns (1985) também ressalta que fatores climáticos, topografia, altitude, tipo de vegetação e estágio de sucessão ecológica são de extrema importância para a distribuição desses vegetais.

Estudando as samambaias e licófitas na África, Jacobsen & Jacobsen (1989) observaram que na Região Sudeste as espécies ocorriam preferencialmente entre os 1000 e 1500m de altitude, enquanto na região Leste entre 1500 e 2000m.

Ainda para a África, em Ruanda, um estudo abordando riqueza e padrões de distribuição das samambaias e licófitas em um ensaio numérico, foi realizado por Dzwonko &

Kornás (1994). Foram registrados 173 táxons e um gradiente de umidade foi citado como fator determinante na diferenciação e riqueza da flora. A análise de similaridade mostrou uma delimitação das áreas geográficas e uma homogeneidade para as áreas floristicamente semelhantes.

Parris (1993) abordou sobre a fitogeografia e a zonação altitudinal das samambaias e licófitas na Ilha Seram (Indonésia, Ásia). Foram amostradas 214 espécies, 82 gêneros e 24 famílias, listadas segundo faixas altitudinais de ocorrência de 800-1600m, 1.700-1.900m e 2.000-2.900m. A autora destaca que esses vegetais são mais abundantes em florestas de altitudes em estágios de sucessão primária e secundária antiga.

Pesquisando os criptógamos em florestas tropicais andinas na Bolívia, Peru e Colômbia (de 300 a 4500m), Kessler (2000a) averiguou a presença de uma variação na comunidade de criptógamos ao longo de gradientes. Contudo, não foram encontradas diferenças significativamente satisfatórias que delimitassem claramente uma separação em faixas de altitudes distintas entre estes grupos. O autor ressaltou que zonas florísticas distintas são caracterizadas por limites ecológicos bem definidos.

Hemp (2002) estudou a distribuição altitudinal das samambaias e licófitas no Monte Kilimanjaro, um vulcão localizado entre a Tanzânia e o Kenya (700 a 5.895 m de altitude). Encontrou 140 espécies, com máximo de riqueza descrito para as altitudes de 1.600m a 2.000m, e que, embora a vegetação seja de savana, concorda com o observado em regiões de floresta tropical, onde a riqueza de espécies estaria concentrada nas elevações intermediárias, reduzindo em altitudes mais elevadas.

Padrões de riqueza de espécies de samambaias e licófitas ao longo de um gradiente de elevação no Himalaia Central (100-4800 m de altitude) foram avaliados por Bhattarai *et al.* (2004). Um total de 293 espécies foi registrado e uma forte relação entre riqueza e elevação foi observada, referindo o máximo de riqueza de espécies concentrada a 2.000m.

Grytnes *et al.* (2006) estudaram os padrões de riqueza de espécies das samambaias e licófitas, briófitas e líquens ao longo de um gradiente altitudinal (310-1.135m de altitude), no oeste da Noruega. Os autores relataram que a riqueza de espécies para as plantas vasculares sem sementes era maior em altitudes intermediárias a 600-700 m de altitude, porém, para briófitas, não havia uma tendência estatisticamente significativa, enquanto que para os líquens, a riqueza aumentou gradualmente do ponto mais baixo ao limite da floresta. Então, propuseram que o padrão de riqueza para as samambaias e licófitas respondiam a um efeito de ecótono.

Para a Costa Rica, na Cordilheira Central do Parque Nacional Braulio Carrillo e da Estação Biológica La Selva, com altitude de 30m a 2960m, Watkins *et al.* (2006) registraram 264 espécies de samambaias e licófitas, entre epífitas e terrestres, constatando que a riqueza de espécies estaria agrupada nas elevações intermediárias, a 1.000m, sendo reduzida em altitudes mais elevadas.

No mesmo ano, Kluge & Kessler (2006) pesquisaram sobre a distribuição de samambaias endêmicas ao longo de um gradiente de elevação de 3.400m, na Costa Rica. Padrões de endemismo foram encontrados em elevações intermediárias e os autores ressaltam que esses padrões podem estar mais relacionados a fatores climático-ambientais e evolutivos distintos dos táxons.

Posteriormente, ainda para a Costa Rica, Kluge *et al.* (2008) ao realizarem um estudo na Estação Biológica La Selva e Parque Nacional Braulio Carrillo, com altitudes de 100m a 3.200m, encontraram 426 espécies e um padrão para riqueza de espécies de samambaias e licófitas entre a altitude de 900m e 1.100m, onde esta foi considerada maior que a regular, afirmando que as diferenças na composição florística nas diferentes elevações são devidas principalmente em função da mudança gradual de fatores climáticos como a altitude.

Para o Brasil, poucos e recentes são os trabalhos que abordam o estudo das samambaias e licófitas ao longo de um gradiente de elevação. Paciência (2008) analisou a diversidade das samambaias e licófitas em gradientes de altitude em vertentes leste-nordeste de três montanhas do complexo costeiro da Serra do Mar, no estado do Paraná. Esse complexo é composto por um número expressivo de Unidades de Conservação, com altitudes variando entre 5-30m até aproximadamente 1.500m e vegetação predominante composta pela Floresta Ombrófila Densa, recebendo denominações diferentes ao longo do gradiente, desde Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas a Alto-montana. Foram registradas 166 espécies, distribuídas em 61 gêneros e 21 famílias. Os resultados indicaram que existe uma grande influência da altitude sobre a determinação da riqueza de espécies, tanto em escala regional, quanto em escala global.

Em 2010, Damasceno, realizou estudo no Parque Nacional do Itatiaia (PNI), localizado na Serra da Mantiqueira, nos limites dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, analisando a distribuição das samambaias e licófitas em função da altitude, evidenciando aquelas potencialmente indicadoras de gradientes altitudinais. A área é classificada como Floresta Ombrófila Densa, abrangendo trechos de Floresta Montana e Alto Montana com altitudes entre 800m e 1.800m. As samambaias e licófitas foram representadas por 115 espécies, distribuídas em 44 gêneros e 17 famílias. As famílias Aspleniaceae, Polypodiaceae, Dryopteridaceae como as mais ricas e abundantes. Analisando as faixas altitudinais, observou-se uma diferença da estrutura e composição florística das samambaias e licófitas na faixa de 1.800m, indicando que as faixas de 800m a 1.600m estão mais relacionadas quanto à florística.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

#### **3.1 Florestas Serranas – breve definição**

A Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco (ou Floresta Atlântica Nordestina) compreende os remanescentes encontrados entre os estados de Alagoas e Rio Grande do Norte, com encaves no Ceará (Prance 1982, 1987, Tabarelli & Santos 2004, Tabarelli *et al.*, 2006). É constituído por um mosaico de florestas baixas, submontanas e montanas que compõem a fitofisionomia do tipo ombrófila densas, ombrófila abertas e estacionais semidecídua (Veloso *et al.*, 1991).

As florestas montanas apresentam-se em altitudes superiores a 500m, situando-se sob o Planalto da Borborema, sendo denominados de Brejos de Altitude ou Florestas Serranas (Rizzini 1997). Esses termos são comumente usados como sinônimos, porém apresentam conceitos diversos e são empregados em diferentes campos de estudo. Dessa forma, a geografia física estuda os Brejos de Altitude, pois o conceito envolve o acidente geográfico e suas variáveis, como clima, solo, vegetação e fauna, enquanto que a botânica estuda as Florestas Serranas, indicando a vegetação resultante do acidente geográfico (Vasconcelos Sobrinho, 1971). Atualmente áreas de Brejos Nordestinos são encontradas no Ceará, na Paraíba, em Pernambuco, no Piauí e no Rio Grande do Norte (Tabarelli & Santos, 2004).

Os remanescentes de Floresta Atlântica em Pernambuco são subdivididos de acordo com Andrade-Lima (1960) em três subzonas: mata úmida, mata seca e mata serrana. Sendo a mata úmida, mais próxima do litoral, caracteristicamente perenifólia, a mata seca, mais ao oeste, semidecídua, a caducifólia e as matas serranas ou brejos de altitude, definidas como disjunções florestais perenifólias com altitudes superiores a 700m.

Estes brejos de altitude (florestas serranas) são ilhas vegetacionais diferenciadas dentro do domínio semi-árido da caatinga, favorecidas pelas condições climáticas do local (Andrade & Lins 1964, Andrade-Lima 1966).

### **3.2 Área de estudo**

A Reserva do Patrimônio Particular Natural Pedra D’Antas possui aproximadamente 360 hectares de abrangência, sendo deste total, aproximadamente, 330 hectares de cobertura vegetal em um único fragmento florestal que se encontra em diferentes estágios de conservação e de extrema importância para a Floresta Atlântica Nordestina (SAVE Brasil, 2012).

A maior parte dos remanescentes de Floresta Atlântica da Serra do Urubu está concentrada na RPPN Pedra D’Antas e na RPPN Frei Caneca, que juntas formam um complexo florestal contínuo com cerca de 1000 hectares, sendo representado como o maior remanescente de Floresta Atlântica em Pernambuco. Conectado a Serra do Murici, em Alagoas, é a maior e mais importante reserva florestal ao norte do Rio São Francisco, com diversas espécies endêmicas de aves, répteis, anfíbios, insetos e bromélias (Roda *et al.*, 2011).

A Serra do Urubu é considerada pela BirdLife International e SAVE Brasil como uma “Área Importante para a Conservação das Aves” (*Important Bird Area - IBA*) de atuação prioritária. Esta região compõe um dos últimos refúgios para as aves. Devido à extrema importância da área, a Organização Não Governamental SAVE Brasil adquiriu a propriedade em 2004. Segundo dados da SAVE Brasil, em junho de 2011, a área recebeu o título de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Assim, a reserva é a décima unidade de conservação privada do estado de Pernambuco, segundo a SAVE Brasil.

A área está situada no município de Lagoa dos Gatos, no extremo sul do estado de Pernambuco, a 160 quilômetros do Recife. Apresenta uma população de cerca de 16 mil

habitantes e é formado pelos distritos de Lagoa dos Gatos, Entrocamento, Igarapeassú, e Lagoa do Souza (IBGE, 2002).

Está inserido na Zona da Mata Meridional do estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o município de Cupira, a sul com São Benedito do Sul, a leste com Belém de Maria e Jaqueira e a oeste com Panelas. Apresenta uma área de 222,87 km<sup>2</sup>, situada na mesorregião do Agreste Pernambucano e na microrregião do Brejo Pernambucano, na faixa de transição com a Zona da Mata (MINTER/CPRM 2005). Altitude de 464m, podendo chegar, em determinados pontos, a 750m. Coordenadas geográficas de 08°39'30'' de latitude sul e 35°54'00'' de longitude (IBGE, 2010).

Seguindo a classificação de Köppen, a região apresenta clima Tropical chuvoso, quente e úmido, do tipo As', com chuvas de outono e inverno e precipitação média anual de 1.345,30 mm, com temperatura média anual em torno de 23,6°C (MINTER/CPRM, 2005). Solo predominantemente areno-argiloso, do tipo podzólico vermelho amarelado, férteis nas encostas e pobres nos topos, são provenientes da decomposição de rochas do embasamento cristalino. Geologicamente, o município encontra-se inserido na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Cabrobó e Belém do São Francisco e da Suíte Calcialcalina de Médio a Alto Potássio Itaporanga (IBGE, 2002; MINTER/CPRM, 2005).

O município está inserido na bacia do Rio Una, sendo os rios Panelas e dos Gatos seus principais afluentes na área. O relevo é fortemente ondulado, com topos planos, vertentes íngremes e está geomorfologicamente inserido no Planalto da Borborema no contato com o Planalto Litorâneo rebaixado com altitudes variando entre 450 e 800m (IBGE, 2002; MINTER/CPRM, 2005).

De acordo com o IBAMA e a SAVE Brasil, a Serra do Urubu vem sendo utilizada como base para estudos científicos por diferentes pesquisadores, das diferentes áreas de

atuação, de biólogos a economistas, assim colaborando com a necessidade de reconhecimento das potencialidades presentes na área e a conservação da mesma.

#### 4. 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 (Eds). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. p. 123-138. 2004.

ANDRADE, G.O.; LINS, R.C. Introdução ao estudo dos “brejos” pernambucanos. **Arquivos do ICT Instituto de Ciências da Terra 2**: 21-33. 1964.

ANDRADE-LIMA, D. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas 5**: 305-341. 1960.

ANDRADE-LIMA, D. Present Day forest refuges in Northeastern Brazil. p. 245-254. In: PRANCE, G.T. (Ed.). **Biological diversification in the Tropics**. New York: Columbia University Press. 1982.

ANDRADE-LIMA, D. Vegetação. In: **Atlas Nacional do Brasil**. IBGE, ed. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro. 1966.

BARROS, I. C. L.; FONSECA, E. R. Lycopodiaceae Myrtel de Brejo dos Cavalos – Caruaru – Pernambuco. **Broteria – Boletim da Sociedade Broteriana**, Coimbra, v.67, n.1, p.263-270, 1996.

BARROS, I.C.L. **Pteridófitas ocorrentes em Pernambuco: ensaio biogeográfico e análise numérica**. Tese de Doutorado. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1997.

BARROS, I.C.L. Pteridófitas. In: GUEDES, M.L.S.; ORGE, M. D. **Checklist das espécies vasculares do Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis) – Chapada Diamantina. Bahia - Brasil.** Salvador: Universidade Federal da Bahia. Pp. 12, 35-36. 1998.

BARROS, I.C.L.; SANTIAGO, A.C.P.; PEREIRA, A.F.N.; PIETROBOM, M.R. Pteridófitas. p. 148-171. In: TABARELLI, M.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S.; PÔRTO, K.C. (Eds.). **Diversidade Biológica e conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

BARROS, I.C.L.; SILVA, A.R.J.; LIRA, O.C. Distribuição geográfica das pteridófitas ocorrentes no estado de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 2, n. 1-2, p. 47-84, 1988.

BHATTARAI, K. R.; VETAAS, O. R.; GRYTNES, J. A. Fern species richness along a central Himalayan elevational gradient, Nepal. **Journal of Biogeography**, 31, 389-400. 2004.

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).** Monografia, Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas. 2010.

CÂMARA, I.G. Brief History of conservation in the Atlantic Forest. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats and Outlook.** Washington: Island Press, 2003.

CARTES, J. L.; YANOSKY, A. Dynamics of biodiversity loss in the Paraguayan Atlantic Forest: an introduction. In: GALANDINO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **The**

**Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook.** CAB Sand Island Press, Washington: 267 – 268. 2003.

CHAPMAN, A. D. **Numbers of Living Species in Australia and the World.** Report for the Department of the environmental and Heritage, Canberra, Australia (2006).

COIMBRA-FILHO, A.F.; CÂMARA, I.G. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil.** Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), Rio de Janeiro, 1996.

CONDE, R.B. **Pteridófitas de Aratanha-Pacatuba (Ceará – Brasil).** Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1999.

CONSERVATION INTERNATIONAL. **Planejando paisagens sustentáveis: a Mata Atlântica Brasileira.** Conservation International & Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia. 28 p, 2005.

COSTA, J.M.; PIETROBOM, M.R. Samambaias e licófitas do Parque Ecológico do Gunma, município de Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 2, p. 223-232, 2010.

DAMASCENO, E. R. **Distribuição altitudinal e diversidade das Samambaias e Licófitas na Floresta Atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, RJ.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Escola de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2010.

DITTRICH, V.A.O.; WAECHTER, J.L.; SALINO, A. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 519-525, 2005.

DZWONKO, Z.; KORNÁS, J. Patterns of species richness and distribution of pteridophytes in Rwanda (Central Africa): a numerical approach. **Journal of Biogeography**, v. 21, p. 491-501, 1994.

FALAVIGNA, T. J. 2002. **Diversidade, formas de vida e distribuição altitudinal das pteridófitas do Parque da Ferradura, Canela (RS), Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo - RS.

FERRER-CASTÁN, D.; VETAAS, O.R. Pteridophyte richness, climate and topography in the Iberian Peninsula: comparing spatial and nonspatial models of richness patterns. **Global Ecology and Biogeography**, 14, 155–165, 2005.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, E. Status do Hotspot Mata Atlântica: uma síntese. p 03-11. *In*: GALINDO-LEAL, C.; RODRIGUES, E. (Eds). **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Conservação Internacional, 2005.

GIRAUDO, A. R. Dynamics of biodiversity loss in the Argentinean Atlantic Forest: an introduction. *In*: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook.** CAB Sand Island Press, Washington: 139 –140, 2003.

GRYTNES, J. A.; HEEGAARD, E. & IHLEN P. G. 2006. Species richness of vascular plants, bryophytes, and lichens along an altitudinal gradient in western Norway. *Acta Oecologica* 29: 241-246.

HEMP, A. Ecology of the pteridophytes on the southern slopes of Mt. Kilimanjaro. I. Altitudinal distribution. **Plant Ecology**, 159, 211-239, 2002.

HUANG, C., KIM, S., ALTSTATT, A., TOWNSHEND, J.R.G., DAVIS, P., SONG, K., TUCKER, C.J., RODAS, O., YANOSKY, A., CLAY, R., MUSINSKY, J. **Rapid loss of Paraguay's Atlantic forest and the status of protected areas – a landsat assessment.** *Remote Sensing of Environment* 106, 460–466, 2007.

IBGE. 2002. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área territorial oficial. Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02). Acesso em 28/08/2012

IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultados do Censo 2010. <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. (Acesso em 28/08/2012)

JACOBSEN, W. B. G.; JACOBSEN, N. H. G. Comparison of the pteridophyte floras of southern and eastern Africa, with special reference to high-altitude species. **Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique**, 59, 261-317. 1989.

JASCONE, C.E.S.; MIGUEL, J.R.; PISSINATTI, A. Padrão de distribuição geográfica das espécies de Pteridophyta ocorrentes da Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Rio de Janeiro, Brasil. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 3, n. 1, p. 86-95, 2008.

JOHNS, R. J. Altitudinal Zonation of Pteridophytes in Papuasias. **Proceedings of the Royal Society of the Royal Society of Edinburgh**. v. 86B, p. 381 – 389, 1985.

KESSLER, M. Altitudinal zonation of Andean cryptogam communities. **Journal of Biogeography**, 27, 275-82, 2000a.

KESSLER, M. Biogeography of ferns. Pp. 22-60 in/Mehltreter, K., L.R. Walker & J. Sharpe (eds) **Fern Ecology**. Cambridge University Press. ISBN-13: 9780521728201. 2010.

KESSLER, M. Elevational gradients in species richness and endemism of selected plant groups in the central Bolivian Andes. **Plant Ecology** 149:181-193. 2000b.

KESSLER, M. Patterns of diversity and range size of selected plant groups along an elevational transect in the Bolivian Andes. **Biodiversity and Conservation** 10:1897-1921. 2001.

KESSLER, M. Range size and its ecological correlates among the pteridophytes of Carrasco National Park, Bolivia. **Global Ecology and Biogeography**, 11, 89–102. 2002

KESSLER, M., S. K. HERZOG, J. FJELDSÅ, AND K. BACH. Diversity and endemism of plants and birds along two gradients of elevation, humidity, and human land-use in the Bolivian Andes. **Diversity and Distributions** 7:61-77. 2001a.

KESSLER, M.; PARRIS, B. S.; KESSLER, E. A comparison of the tropical montane pteridophyte communities of Mount Kinabalu, Borneo, and Parque Nacional Carrasco, Bolivia. **Journal of Biogeography**, 28, 611-22, 2001b.

KLUGE, J. & KESSLER, M. Fern endemism and its correlates: contribution from an elevational transect in Costa Rica. **Diversity and Distributions** 12: 535-545. 2006.

KLUGE, J., BACH, K.; KESSLER, M. Elevational distribution and zonation of tropical pteridophyte assemblages in Costa Rica. **Basic and Applied Ecology**, 9, 35-43, 2008.

KLUGE, J., KESSLER, M. & DUNN, R.R. (2006) What drives elevational patterns of diversity? A test of geometric constraints, climate and species pool effects for pteridophytes on an elevational gradient in Costa Rica. **Global Ecology and Biogeography** 15: 358-371.

KORNÁS, J. 1977. Life - forms and seasonal patterns in the pteridophytes in Zambia. **Acta Societatis Botanicorum Poloniae** 46(4): 669-690.

KORNÁS, J. Adaptive strategies of African pteridophytes to extreme environments. p. 391-396. *In*: DYER, A.F.; PAGE, C.N. (Eds.). **Biology of Pteridophytes**. Edinburgh: The Royal Society of Edinburgh, 86B, 1985.

KORNÁS, J. **Distribution and ecology of the pteridophytes in Zambia**. Kraków: Polska Akademi Nauk Wydział II Nauk Biologicznych, 1978.

KRAMER, K.U.; GREEN, P.S. Pteridophytes and Gymnosperms. p. 1-404. *In*: KUBITZKI, K. (Ed.). **The families and Genera of Vascular Plants**. Berlin: Springer-Verlag, 1990.

LABIAK, P.H.; PRADO, J. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá - Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 11, p. 1-79, 1998.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. **Biodiversidade Brasileira: Síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo: Contexto, 2002.

LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. (eds.). **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 345p. 1997.

LIRA, F. **Análise florística e ecológica das pteridófitas de fragmentos florestais serranos (Bonito-Pernambuco-Brasil)**. Trabalho de Conclusão de Curso. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

LOPES, M.S. **Aspectos sistemáticos e ecológicos da pteridoflora serrana de Maranguape e Aratanha, com ênfase às espécies atlânticas e amazônicas**. Trabalho de Conclusão de Curso. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2000.

LOPES, M.S. **Florística, Aspectos Ecológicos e Distribuição Altitudinal das Pteridófitas em Remanescentes de Florestas Atlânticas no estado de Pernambuco, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

LUNA, C.P.L. **Flora pteridofítica de fragmento de Floresta Serrana (Rancho Eldorado, Município de Bonito – Pernambuco – Brasil)**. Dissertação de Mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

MANTOVANI, W. A degradação dos biomas brasileiros. *In*: RIBEIRO, W.C. (ed.). **Patrimônio ambiental brasileiro**. p. 367-439. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MEHLTRETER, K. Interactions of ferns with fungi and animals. *In*: MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R.; SHARPE, J.M. (Eds.). **Fern Ecology**. New York: Cambridge University Press, p. 220-254, 2010.

MINTER/CPRM. 2005. Ministério de Minas e Energia, Serviço Geológico do Brasil - Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado de Pernambuco. Diagnóstico do município de Lagoa dos Gatos.

MORAN, R.C. **Gêneros Neotropicales de Helechos y Licofitos - Um Guia para Estudiantes**. San José-Costa Rica: The New York Botanical Garden, 2009.

MORAN, R.C. The Importance of Mountains to Pteridophytes, with Emphasis on Neotropical Montane Forests. *In*: CHURCHILL, S.P. *et al.* (Eds.). **Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests**. Bronx: New York Botanical Garden Press, p. 359-363. 1995.

MYERS, N. Florestas Tropicais e suas espécies sumindo, sumindo...? *In*: Wilson, E. O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 36-45. 1997.

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

MYNSSEN, C.M.; SYLVESTRE, L.S. Pteridófitas do Morro Mundo Novo, Rio de Janeiro, RJ. **Eugeniana**, v. 25, p. 26-31, 2001.

MYNSSEN, C.M.; SYLVESTRE, L.S.; ANDREATA, R.H.P. Pteridófitas das matas de encosta do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Pesquisas botânica**, v. 52, p. 47-87, 2002.

PACIENCIA, M. L. B. Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude na Mata Atlântica do Estado do Paraná. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo. 2008.

PAGE, C.N. Ecological strategies in fern evolution: a neotropical overview. **Review of Paleobotany and Palynology 119**: 1-33. 2002.

PARRIS, B. S.; BEAMAN, R. S.; BEAMAN, J. H. **Ferns And Fern Allies**. Vol I. Of The Plants Of Mount Kinabalu. Kew, UK: Royal Botanic Gardens. 1992.

PARRIS, B.S. The phytogeography of West Malesian ferns. **Fragments on Flora and Geobotany, Suppl. 2**, 435–455. 1993.

PAULA, E.L. **Pteridófitas da Serra do Baturité-Ceará**. Dissertação de Mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1993.

PEREIRA, A.F.N. **Florística, distribuição geográfica e efeito da fragmentação e perda de habitats das samambaias ocorrentes em Floresta Atlântica (Alagoas, Brasil).**

Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Biologia Vegetal. Recife. 2012

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. **Rodriguésia**, v. 62, n. 1, p. 001-010, 2011.

PIETROBOM, M.R.; BARROS, I.C.L. Pteridófitas de um fragmento florestal na Serra do Mascarenhas, estado de Pernambuco, Brasil. **Insula**, v. 32, p. 73-118, 2003.

PIMM, S. L.; P. RAVEN. Extinction by numbers. **Nature** 403:843–845. 2000.

PONTUAL, I.B. Pteridófitas de Pernambuco. Goiânia: **Anais do XX Congresso Nacional de Botânica**, p. 185-192. 1969.

PRADO, J. Revisões e monografias como base para a análise da diversidade, o quanto conhecemos nossa flora. *In*: JARDIM, M.A.G.; BASTOS, M.N.C; SANTOS, J.U.M. (eds). **Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal**. Sociedade Botânica do Brasil/Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi/Embrapa Amazônia Oriental: Belém. Pp 278-279. 2003.

PRADO, J.; SYLVESTRE, L.S. Samambaias e Licófitas. *In*: FORZZA, R.C. *et al.* (Eds.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. v. 1. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 522-567. 2010.

PRADO, J.; SYLVESTRE, L. 2015 Samambaias e Licófitas *in* Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128483>>.

PRANCE, G.T. Biogeography of neotropical plants. *In*: WHITMORE, T.C.; PRANCE, G.T. (ed.). **Biogeography and quaternary history in tropical America**. Claredon Press: Oxford. Pp. 175-196. 1987.

PRANCE, G.T. Forest refuges: evidences from woody angiosperms. *In*: PRANCE, G.T. (Ed.). **Biological diversification in the tropics**. New York: Columbia University Press, p. 137-158, 1982.

PRYER, K. M.; SCHNEIDER, H. SMITH, A. R.; CRANFILL, R.; WOLF, P. G.; HUNT, J. S.; SIPES, S. D. Horsetails and ferns are monophyletic group and the living relatives to seed plants. **Nature**, v. 409, p. 618-622, 2001.

PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E; WOLF, P. G.; SCHNEIDER, H. SMITH, A.R.; CRANFILL, R. Phylogeny and Evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. **American Journal of Botany**, v. 91, n 10, p. 1582-1598, 2004.

RANTA, P.; BROM, T.; JOENSUU, E.; MIKKO, S. The fragmented Atlantic forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 385–403, 1998.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. Manaus, INPA. 816pp. 1999.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed?: implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1144-1156, 2009.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2ª Edição. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro. 1997.

ROBINSON, R.C.; SHEFFIELD, E; SHARPE, J.M. Problem fern: their impact and management. *In*: MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R.; SHARPE, J.M. (Eds.). **Fern Ecology**. New York: Cambridge University Press, p. 255-322. 2010.

RODA, S. A.; PEREIRA G. A.; ALBANO, C. 2011. **Conservação de aves endêmicas e ameaçadas do Centro de Endemismo Pernambuco**. Editora Universitária, Recife. 79p.

ROSENZWEIG, M. L. **Species diversity in space and time**. Cambridge University Press, Cambridge, 423p. 1995.

ROSS, M. Mapping the world's pteridophyte diversity – systematics and floras. *In*: CAMUS, J. M. *et al.* (eds.) **Pteridology in Perspective**. Kew: Royal Botanic Gardens. p. 29-42, 1996.

**Samambaias e Licófitas in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128483>>. Acesso em: 11 Dez. 2016.

SANTIAGO, A.C.P. **Pteridófitas da Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco: florística, biogeografia e conservação**. Tese de Doutorado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

SANTIAGO, A.C.P.; BARROS, I.C.L. Florestas Serranas de Pernambuco e sua pteridoflora: Necessidade de Conservação. *In*: **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Fortaleza: Rede PROUC e Fundação O Boticário, p. 563-573. 2002.

SANTIAGO, A.C.P.; BARROS, IC. L.; 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, 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-Sociedade Broteriana**, v. 40, n. 1, p. 1-140, 1999.

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 Brasília**, v. 18, n. 2, p. 271-280, 2004.

SAVE Brasil. 2012. Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil. In: <http://www.savebrasil.org.br/?q=content/serra-do-urubu>. (Acesso em 28/08/2012)

SENNA, R.M.; WAECHTER, J.L. Pteridófitas de uma floresta com araucária. 1. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. **Iheringia - Série Botânica**, v. 48, p. 41-58, 1997.

SHARPE, J.M.; MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R. Ecological importance of ferns. In: MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R.; SHARPE, J.M. (Eds.). **Fern Ecology**. 1. ed. Cambridge University Press, Ney York, cap. 1, p.1-21. 2010.

SILVA, H. A. **Análise da cobertura utilizando índices de vegetação e técnicas de detecção de mudanças na Reserva Biológica de Pedra Talhada PE/AL, com utilização de técnicas de Sensoriamento Remoto**. Monografia de Conclusão de Curso. Universidade Federal De Pernambuco, 55 p. 2009.

SILVA, I.A.A. Fragmentação e perda de habitats: conseqüências na comunidade de samambaias e licófitas em remanescentes de Floresta Atlântica de Alagoas, Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

SILVA, J.M.C.; CASTELETI, C.H.M. Status of the Biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. p. 43-59. *In*: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. **The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats and Outlook**. Washington: Island Press, 2003.

SILVA, M. R. **Pteridófitas da Mata do Estado, Serra do Mascarenhas, município de São Vicente Férrer, Estado de Pernambuco, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000.

SMITH, A.R. Non-molecular phylogenetic hypotheses for ferns. **American Fern Journal**. 85: 104–122. 1995.

SMITH, A.R.. Comparison of Fern and Flowering Plant Distribution with Some Evolutionary Interpretations for Ferns. **Biotropica** 4(1): 4-9. 1972.

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

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORAL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P.G. Fern classification. *In*: RANKER, T.A.; HAUFLER, C.H. (Eds.). **Biology and evolution ferns and lycophytes**. New York: Cambridge University Press, p. 417-467. 2008.

SOTA, E.R. De la. El epifitismo y las pteridofitas en Costa rica (America Central). **Nova Hedwigia**, v. 21, p. 401-465, 1971.

SYLVESTRE, L.S. Pteridófitas 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**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 41-52. 1997.

TABARELLI, M. & SANTOS, A.M.M. 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**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Pp. 17-24. 2004.

TABARELLI, M.; SIQUEIRA FILHO, J.A.; SANTOS, A.M.M. A Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco. *In*: Tabarelli, M.; Almeida-Cortez, J.S.; Porto, K.C. (Eds.). **Diversidade Biológica e conservação de Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 24-37. 2006.

TAVARES, M.C., RODAL M.J.N., MELO, A.L.; LUCENA, M.F.A. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de Floresta Ombrófila Montana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. **Naturalia** 25: 17-32. 2000.

TRYON, R.M. The biogeography of species, with special reference to ferns. **Bot. Rev.** 52: 117-156. 1986.

TRYON, R.M.; CONANT, A.S. The ferns of Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, v. 5, p. 23-34, 1975.

TRYON, R.M.; TRYON, A.F. **Ferns and Allied Plants with Special Reference to Tropical America**. New York: Springer – Verlag, 1982.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife. 1971.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124 p.1991.

WALKER, L.R.; SHARPE, J.M. Fern, disturbance and succession. *In*: MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R.; SHARPE, J.M. (Eds.). **Fern Ecology**. New York: Cambridge University Press, p. 177-219. 2010.

WATKINS, J. E., Jr.; CARDELÚS, C.; COLWELL, R. K.; MORAN, R. C. Species richness and distribution of ferns along an elevational gradient in Costa Rica. **American Journal of Botany**, 93, 73-83. 2006.

WINDISCH, P.G. **Pteridófitas da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo - Guia para excursões**. São Paulo: UNESP (Campos de São José do Rio Preto), 1990.

XAVIER, S.R. **Pteridófitas da Caatinga: lista anotada, análise da composição florística e padrões de distribuição geográfica**. Tese de Doutorado. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

XAVIER, S.R.; BARROS, I.C L. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 54, n. 83, p. 13-21, 2003.

XAVIER, S.R.; BARROS, I.C.L. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 9, n. 4, p. 777-781, 2005.

## **Manuscrito**

FLORÍSTICA, INFLUÊNCIA ALTITUDINAL E ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS  
SAMAMBAIAS OCORRENTES NA RPPN PEDRA D'ANTAS (LAGOA DOS GATOS,  
PERNAMBUCO, BRASIL).

Artigo a ser enviado ao periódico **Rodriguésia**

---

**Florítica, influência altitudinal e aspectos ecológicos das samambaias ocorrentes na RPPN Pedra D'Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).**

Amanda Sibeles da Silva Lopes<sup>1,2</sup>; Fernando de Oliveira Mota Filho<sup>2</sup> & Iva Carneiro Leão Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Ciências Geográficas. Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, 50740-907, Recife, PE.

<sup>2</sup>Autor para correspondência: [amandaxxlopes@hotmail.com](mailto:amandaxxlopes@hotmail.com)

## **Resumo**

Este estudo teve como objetivo apresentar dados relacionados à florística, à influência altitudinal e aos aspectos ecológicos das samambaias na RPPN Pedra D'antas, localizada no município de Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil. Para a execução deste estudo, foram realizadas três excursões semanais (oito horas diárias), nas quais o fragmento foi explorado através de caminhadas, priorizando os habitats onde as samambaias ocorrem com maior frequência. Os processos de coleta, identificação e herborização do material seguiram a literatura especializada. Na RPPN Pedra D'Antas foram registradas 82 espécies de samambaias, distribuídas em 37 gêneros e 17 famílias, Pteridaceae (20 spp.), Polypodiaceae (15 spp.) e Dryopteridaceae (10 spp.), as mais representativas. Os gêneros com maior número de espécies foram *Adiantum* e *Thelypteris*, com 10 e sete espécies, respectivamente. A riqueza específica variou entre as faixas altitudinais, sendo maior na faixa entre 600-700 m com 63 espécies, e a menor representatividade foi registrada na faixa entre 400-500 m com 15 espécies. A variação altitudinal também ocasionou modificação na composição florística, principalmente entre a faixa 400-500 com as demais. Estes dados indicam uma riqueza de samambaias importante no contexto da Floresta Atlântica Nordestina, além de demonstrar a influência da altitude nos aspectos ecológicos destas plantas.

**Palavras-Chave:** Geografia, Impacto Ambiental, Ecologia, Samambaia, Lagoa dos Gatos (PE), Florística, Altitude, Pteridófitas.

## **Abstract**

This paper aimed present data related to floristic survey, the altitudinal influence and ecological aspects of ferns in the RPPN Pedra D'Antas, located in the municipality of Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brazil. For the execution of this study, there were three excursions per week (eight hours) to field works, in which the fragment was explored prioritizing habitats where ferns occur with greater frequency. The processes of collecting, identifying and herborization material followed the literature. In RPPN Pedra D'Antas were recorded 82 species of ferns, belonging to 37 genera and 17 families, Pteridaceae (20 spp.), Polypodiaceae (15 spp.) and Dryopteridaceae (10 spp.) were the most representative. The richest genera were *Adiantum* and *Thelypteris*, with 10 and seven species, respectively. The richness varied between altitudinal zones, being higher in the range between 600-700 m with 63 species, and the lowest representation was recorded in the range of 400-500 m with 15 species. The altitudinal variation also resulted in changes in the floristic composition, especially between the 400-500 range with the other. These data indicate a richness of ferns important in the context of the Northeastern Atlantic Forest, as well as demonstrating the influence of altitude on the ecological aspects of these plants.

**Kew words:** Geography, Environmental Impact, Ecology, Fern, Lagoa dos Gatos (PE), Floristics, Altitude, Seedless Vascular Plants.

## Introdução

As samambaias formam um grupo monofilético (Smith *et al.* 2006; 2008) de plantas vasculares sem sementes que se caracterizam principalmente pela origem lateral das suas raízes a partir da endoderme, protoxilema mesarco no eixo caulinar, pseudoendósforo, tapetum plasmodial e anterozóides com 30-1000 flagelos (Schneider *et al.* 2002).

A diversidade atualmente conhecida das samambaias é de aproximadamente 9.000 espécies (Smith *et al.* 2006; 2008). Essas plantas ocorrem em todo o mundo, podendo ser encontradas nas latitudes correspondentes as regiões subtropicais e temperadas, até próximo aos círculos polares (Windisch 1990).

Porém, apesar de serem cosmopolitas, as samambaias ocorrem preferencialmente em ambientes tropicais úmidos, onde são encontradas aproximadamente 65% das espécies; umas poucas vivem em regiões de clima temperado (15%), tropical xérico (15%) e tropical alpino (5%) (Tryon & Tryon 1982). E são nas regiões com maiores altitudes das florestas tropicais úmidas que encontramos as maiores riquezas específicas, as maiores taxas de endemismo e a maior diversidade ecológica do grupo (Lopes, 2003).

Tryon & Tryon (1982) explica que esse fato pode estar relacionado ao grande mosaico ambiental que as montanhas apresentam em detrimento das terras baixas que, apesar de apresentarem maiores extensões de habitats possuem baixa diversidade ecológica. Reforçando essa idéia, Moran (1995) associou a riqueza de espécies de samambaias nas regiões tropicais montanhosas ao resultado dos variados microambientes criados pelas diferentes elevações, inclinações, luminosidade, solos, tipos de rochas e microclimas. O autor também relata que muitas famílias e gêneros de samambaias são típicos destas regiões.

No Brasil alguns trabalhos ressaltam a importância das florestas de altitude na riqueza e diversidade das samambaias, como o de Sylvestre (1997), desenvolvido na Reserva

Ecológica de Macaé de Cima (RJ), Paciencia (2008) realizado em remanescentes de Floresta Atlântica do estado do Paraná e Damasceno (2010), feito no Parque Nacional do Itatiaia (RJ).

Especificamente para o estado de Pernambuco podemos destacar os trabalhos desenvolvidos por, Pietrobon & Barros (2003) realizado na Mata do Estado, município de São Vicente Férrer, Lopes (2003) em fragmentos da Serra do Urubu, localizados em Jaqueira e Lagoa dos Gatos, Xavier & Barros (2003) na Serra Negra do município de Bezerros, Santiago *et al.* (2004) em fragmentos florestais localizados em Bonito, Xavier & Barros (2005) no Parque Ecológico Vasconcelos Sobrinho na cidade de Caruaru. Em seus trabalhos, os autores evidenciam a representatividade das Florestas Serranas na riqueza de samambaias para a região Nordeste e apontam espécies exclusivas deste tipo de ambiente. Os autores citados atribuem esses fatos, principalmente, aos habitats de microclima específico que as elevadas altitudes apresentam, com temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar.

Desse modo, o desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo inventariar a flora de samambaias ocorrentes em uma Floresta Serrana do estado de Pernambuco, a RPPN Pedra D'Antas, analisar a influência altitudinal da área sobre a riqueza e a composição florística do grupo em estudo, assim como, averiguar os aspectos ecológicos e o status de conservação das espécies encontradas.

## **Material e métodos**

### *Área de estudo*

O trabalho foi desenvolvido em um remanescente vegetacional de Floresta Atlântica de patrimônio particular, a RPPN Pedra D'Antas (08°39'30'' de latitude e 35°54'00'' de longitude), localizada no município de Lagoa dos Gatos, estado de Pernambuco. A RPPN Pedra D'Antas possui aproximadamente 360 hectares de abrangência, sendo deste total, 330

hectares de cobertura vegetal em um único fragmento florestal que se encontra em diferentes estágios de conservação (SAVE Brasil 2012).

A área de estudo está inserida no complexo da Serra do Urubu, sendo caracterizada como Floresta Serrana por parte de suas áreas atingirem 750 m de altitude. Observa-se nessas áreas mais elevadas freqüente nebulosidade que pode ocorrer a qualquer hora do dia, inclusive durante a estação seca. Esta intensa “serração” propicia microclima ideal para a sobrevivência de espécies mais delicadas e exigentes (Siqueira-Filho & Leme 2000).

A cobertura vegetal é classificada como Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Veloso *et al.* 1991). O clima é Tropical chuvoso, quente e úmido, do tipo As', com chuvas de outono e inverno, segundo a classificação de Koppen, com precipitação média anual de 1.345,30 mm e temperatura média anual em torno de 23,6°C (MINTER/CPRM 2005). O solo é predominantemente areno-argiloso, do tipo podzólico vermelho amarelado, fértil nas encostas e pobre nos topos, é proveniente da decomposição de rochas do embasamento cristalino (IBGE 1985).

A RPPN Pedra D'Antas foi criada em julho de 2011, através da portaria CPRH nº21/2011, sendo considerada de extrema importância biológica (SAVE Brasil 2012). Como todo remanescente de Floresta Atlântica encontra-se ameaçado pela exploração humana, principalmente pelo cultivo de cana-de-açúcar e banana.

#### *Amostragem e tratamento dos dados*

As coletas foram realizadas no período de outubro/2011 a agosto/2012. Para testar a influência da altitude sobre as variáveis bióticas das samambaias (riqueza específica, composição) as altitudes do fragmento estudado foram categorizadas em faixas altitudinais que compreendem os seguintes intervalos: 400-500 m, 500-600 m, 600-700 m e >700 m. Sendo a altitude máxima de 750 m.

O trabalho de campo, em cada faixa altitudinal, foi realizado através de caminhadas em excursões semanais (duração de oito horas diárias), priorizando os habitats onde as samambaias são mais representativas (Ambrósio & Barros 1997).

Os exemplares foram coletados e preparados usando as técnicas usuais para plantas vasculares (Mori *et al.* 1989). Os espécimes-testemunho foram depositados no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco – UFP.

As identificações foram feitas seguindo-se bibliografia especializada para cada família. O sistema de classificação adotado para a sequência de apresentação dos táxons seguiu o de Smith *et al.* (2006; 2008), com modificações para o tratamento do gênero *Mickelia* por Moran *et al.* (2010). Os nomes dos autores das espécies foram abreviados segundo Pichi-Sermolli (1996).

Com relação aos aspectos ecológicos, foram realizadas observações das samambaias em campo, e no presente trabalho foram analisados o hábito e o habitat das espécies, baseados nos trabalhos de Santiago & Barros (2003) e Xavier & Barros (2005), respectivamente.

Para a análise do Status de Conservação das samambaias no contexto regional foram analisados a distribuição e os pontos de coleta de cada espécie, apenas nas áreas da Floresta Atlântica Nordestina, não sendo levada em consideração a distribuição da espécie no restante do país. Foram utilizados os critérios estabelecidos pela IUCN (2008). Dos critérios utilizados pela IUCN foram levados em consideração no presente trabalho: o grau de conservação dos habitats naturais onde as espécies são encontradas, número de localidades de ocorrência ou número de subpopulações, níveis reais ou potenciais de exploração e estrutura da população. As espécies foram enquadradas nas categorias Criticamente em Perigo (risco de extinção da espécie em um futuro imediato é extremamente alto), Em Perigo (risco de extinção em um futuro próximo é alto) e Vulnerável (em risco de extinção a médio prazo). Não foram consideradas espécies com dados insuficientes ou não ameaçadas. Para a identificação dos

pontos de coleta e as demais informações das espécies estudadas foi utilizado o banco de dados pertencente ao Laboratório de Pteridófitas da Universidade Federal de Pernambuco, assim como levantamento bibliográfico pertinente.

### *Análise dos dados*

A suficiência amostral dos dados coletados foi verificada através do Índice estimador de riqueza Jackknife, utilizado-se o programa *Stimates 8.0* (Colwell 2006).

A riqueza por faixa altitudinal foi considerada como o número de espécies ocorrente em cada faixa altitudinal analisada. Foi verificada também a diversidade geral do fragmento estudado, obtida através da combinação dos dados de riqueza e frequência da composição ocorrente nas faixas altitudinais. Para isso, utilizou-se o Índice de Shannon  $H'$  (base Log) calculado com o auxílio do programa *Stimates 8.0* (Colwell 2006).

A relação entre a variável dependente riqueza específica com as diferentes faixas altitudinais foi analisada através do teste ANOVA 1 Fator gerado no programa *Statistica 7.0* (StatSoft 2004). No entanto, a faixa de 400-500m não foi considerada por não apresentar um número de pontos de amostragem de espécies estatisticamente significativo para comparação com as demais faixas altitudinais. Ainda com o auxílio desse mesmo programa, através dos Testes de Shapiro–Wilk e Kolmogorov–Smirnov foram testadas a normalidade e heterogeneidade das variâncias da variável riqueza. Neste teste, foi estabelecido o limite de significância de  $p \leq 0,05$ .

As verificações das similaridades florísticas das áreas nas diferentes faixas altitudinais foram analisadas através do Índice de Jaccard e, a partir desses dados, foi obtido o dendograma de similaridade pelo método de ligação UPGMA, com o uso do programa *NTSYS-PC* (versão 2.1).

Para a análise de agrupamento das espécies encontradas nas diferentes faixas altitudinais foi utilizado o método TWINSpan (TWo-way INdicator SPecies ANalysis), proposto por Hill (1979), através do programa PC-Ord 4.0 (McCune & Mefford 1999). Esse método utiliza dados qualitativos (espécies) para gerar grupos formados por características similares, evidenciando espécies preferenciais e indicadoras das faixas altitudinais estudadas. Na execução da análise foram consideradas relevantes as divisões de autovalores  $\geq 0,30$ , segundo Kent & Coker (1992).

## Resultados

### *Florística, riqueza e diversidade*

Na RPPN Pedra D'Antas foram registradas 82 espécies de samambaias, distribuídas em 37 gêneros e 17 famílias (Tab. 1). O número de espécies registradas para a área estudada pode ser comparado com outros levantamentos realizados em áreas de Floresta Atlântica Nordestina (Tab. 2), destacando a RPPN Pedra D'Antas como a sétima área mais rica para a região citada.

As famílias com maior representatividade específica foram Pteridaceae (20 espécies), Polypodiaceae (15 spp.) e Dryopteridaceae (10 spp.); juntas essas famílias correspondem a aproximadamente 55% das espécies amostradas (Fig. 1). Essas famílias também apresentaram as maiores diversidades genéricas, Polypodiaceae com oito e Pteridaceae e Dryopteridaceae com seis gêneros cada (Fig. 1). Os gêneros com maior representatividade em número de espécies foram *Adiantum* e *Thelypteris*, com 10 e sete espécies, respectivamente (Tab. 1).

Apenas sete das espécies catalogadas (*Asplenium formosum*, *Blechnum occidentale*, *Campyloneurum phyllitidis*, *Cyathea microdonta*, *Pteridium arachnoideum*, *Phlebodium aureum* e *Thelypteris hispidula*) foram registradas em todas as faixas altitudinais amostradas. Porém, 22 espécies demonstraram ocorrência restrita a determinada faixa altitudinal (Tab. 3).

Com relação à riqueza por faixas altitudinais, foi verificado que esta variou entre as faixas altitudinais, sendo a maior delas encontrada na faixa entre 600-700m com 63 espécies, seguida pela faixa entre 500-600m com 58 espécies, >700m com 35 espécies e com menor representatividade específica aparece a faixa entre 400-500m com apenas 15 espécies (Tab. 4). A diversidade seguiu o mesmo padrão, de forma que o maior índice de Shannon H' encontrado foi de 4.143 para a faixa altitudinal entre 600-700m, seguido pelos índices de 4.060 para a faixa entre 500-600m, 3.555 para a faixa >700m, e o menor foi de 2.708 para a faixa entre 400-500m (Tab. 4).

Esses resultados apontam uma relação positiva entre as três últimas faixas altitudinais (500-600m; 600-700m; > 700m) do fragmento florestal estudado e a riqueza e diversidade de samambaias (Tab. 4). Quanto maior a faixa altitudinal do remanescente florestal, maior a diversidade e o número de espécies encontradas, porém acima dos 700m começa a ser observado um decréscimo desses números (Tab. 4). Porém, quando aplicado o teste para averiguar estatisticamente a relação entre a variável dependente riqueza específica com as diferentes faixas altitudinais, verificou-se que a tendência observada não foi estatisticamente significativa ( $F= 1.326$ ;  $p= 0.276$ ).

#### *Suficiência amostral*

O método utilizado para estimar a riqueza de espécies para o fragmento mostra que o inventário realizado conseguiu contemplar cerca de 80% do valor das espécies estimadas para o fragmento, já que o estimador utilizado estimou um total de 104 espécies para a área, sendo o jackknife de primeira ordem 102,5 espécies e o de segunda ordem 104,8 espécies. Demonstrando dessa forma, que o esforço de amostragem realizado no estudo pode ser considerado representativo.

### *Análise de similaridade florística*

O resultado da análise de similaridade entre as faixas altitudinais estudadas evidencia a formação de dois grupos distintos (Fig. 2).

O primeiro grande grupo é formado isoladamente pela faixa altitudinal entre 400-500m, indicando ser essa faixa altitudinal menos similar entre as demais faixas do fragmento (Fig. 2). O segundo grande grupo é formado pelas demais faixas altitudinais estudadas, mas divididas em dois subgrupos (Fig. 2). O primeiro subgrupo inclui as faixas altitudinais de 500-600m e de 600-700m; o segundo subgrupo é formado apenas pela faixa >700m, evidenciando ser a faixa altitudinal menos similar entre as demais faixas que compõem o segundo grande grupo (Fig. 2).

Com esse resultado, nota-se que a variação altitudinal é uma variável importante no agrupamento das espécies de samambaias, indicando que a composição florística das samambaias muda com a variação altitudinal da área estudada.

### *Análise de agrupamento das espécies e espécies indicadoras*

O método de análise de agrupamento pelo TWINSPLAN revelou duas divisões significativas. A primeira apresentou um autovalor de 0.3212 (>0,30), apontando que existe uma similaridade florística entre as parcelas de 500-600m e 600-700m, e a espécie indicadora foi *Adiantum abscissum* para a faixa de 500-600m. Já a segunda divisão indicou que as faixas de 400-500m e >700m apresentam alta similaridade, com um autovalor de 0.7143, e a espécie indicadora foi *Adiantum glaucescens* para a faixa de 400-500m.

### *Aspectos ecológicos*

Em se tratando dos aspectos ecológicos das samambaias estudadas, a grande maioria apresentou o hábito herbáceo (83%), seguido pelos hábitos sub-arbustivo escandente (7%),

sub-arbustivo (5%) e arbustivo arbóreo (5%). Quanto ao tipo de habitat um pouco mais da metade das espécies apresentaram-se como terrícolas (54%), seguido pelas rupícolas e holocorticícolas (16%), apenas holocorticícolas (14%) e hemicorticícolas (5%).

### *Status de Conservação*

Quanto ao Status de Conservação das espécies encontradas na área de estudo, foram identificadas sete como ameaçadas de extinção para as áreas pertencentes à Floresta Atlântica Nordeste (Tab. 5). As espécies ameaçadas estão distribuídas da seguinte maneira: quatro Vulneráveis, duas Em Perigo e uma Criticamente em Perigo (Tab. 5). Vale ressaltar que das espécies apontadas como ameaçadas na área de estudo apenas uma, *Vittaria graminifolia*, possui sua ocorrência restrita a apenas uma faixa altitudinal estudada (600-700m).

### **Discussão e Considerações Finais**

Considerando-se o tamanho da área de estudo e os estágios de regeneração em que a mesma se encontra, o número de espécies de samambaias registradas no levantamento florístico neste estudo foi significativo, representando aproximadamente 1/3 das espécies deste grupo vegetal citadas para o estado de Pernambuco. De acordo com Barros *et al.* (2002), são mencionadas para este Estado aproximadamente 300 espécies de plantas vasculares sem sementes.

As famílias mais representativas neste estudo (Pteridaceae, Polypodiaceae e Dryopteridaceae) são de maneira geral, as famílias mais representativas em outros trabalhos de florística de samambaias realizados em fragmentos de Floresta Atlântica Nordeste, como os realizados por Santos & Barros (1999), Santiago *et al.* (2004), Xavier & Barros (2003, 2005); Santiago & Barros (2003), Pietrobon & Barros (2003, 2007) e Pereira *et al.* (2011).

O gênero *Adiantum*, um dos mais representativos em número de espécies nesta pesquisa, é amplamente distribuído no mundo, exceto em regiões com clima extremamente frio ou seco, com cerca de 150 espécies (Tryon & Tryon 1982). Segundo Xavier & Barros (2005), as espécies desse gênero são bastante ocorrentes em bordas de mata secundária, como é o caso da área em estudo, podendo ser pouco observadas em ambientes conservados. Resultado similar foi observado para o fragmento em estudo e para os trabalhos de Barros *et al.* (2006) na RPPN Frei Caneca em Jaqueira (PE), Pietrobon & Barros (2007) no complexo das Serras do Mascarenhas e do Jundiá em Timbaúba (PE), e Pereira *et al.* (2011) na Reserva Ecológica de Gurjaú na Região Metropolitana do Recife (PE).

O gênero *Thelypteris*, que também apresentou um número elevado de espécies, é amplamente distribuído no Brasil e no mundo, destacando-se como um dos mais ricos em variados levantamentos florísticos desenvolvidos não apenas na região nordestina (Pereira *et al.* 2011) , mas em toda Floresta Atlântica (Sylvestre 1997; Salino 1996). Salino (1996) ressalta que a riqueza do grupo pode ser relacionada com os variados microambientes ofertados pelas formações vegetacionais. Assim, as espécies podem ocorrer tanto em locais abertos e de borda, como em ambientes encharcados e sombreados no interior das florestas, como observado para a maioria das espécies citadas para o estudo.

A família Polypodiaceae é cosmopolita, ocupando os mais variados ambientes. A espécie *Phlebodium aureum* destaca-se neste estudo pela vasta ocorrência no fragmento. O táxon também foi encontrado para Serra do Baturité, no estado do Ceará, por Paula (1993) e para o Brejo de Serra Negra (Bezerros, PE) por Xavier & Barros (2003), concordando que essa espécie pode ser habitualmente encontrada nas Florestas Serranas nordestinas (Xavier & Barros 2003).

A literatura cita que a espécie *Asplenium formosum* pode ser rupícola ou epífita, estando amplamente distribuída no neotrópico (Arantes *et al.* 2008) e no Brasil (Sylvestre,

2012). Em Pedra D'antas, foi encontrado nas diferentes faixas de altitude, em ambientes com clareiras e de borda ao interior do fragmento, associada a afloramentos rochosos ou em árvores.

Entre as faixas altitudinais inventariadas, é possível enfatizar a de 400-500m pela baixa representatividade específica encontrada, baixa diversidade e similaridade florística diferenciada das demais; fator que pode ser justificado por essa faixa representar a área de borda do fragmento florestal em estudo, regiões onde concentrações de espécies foram encontradas em margens e trilhas e em solo argilo-arenoso. Segundo Sota (1971), a riqueza de espécies de samambaias é diretamente influenciada pelas variáveis abióticas, como pluviosidade, umidade e temperatura. Assim, Silva *et al.* (2011) destaca que o efeito de borda tende a mudar esses fatores, além de diferenciar a vegetação da borda da floresta da interior, resistindo as espécies mais tolerantes e adaptadas.

A maior riqueza de espécies foi encontrada no interior do fragmento, esse dado corrobora com os obtidos por Paciência & Prado (2004), que analisou os efeitos de borda nas plantas vasculares sem sementes em remanescentes florestais no sul da Bahia.

Portanto, as faixas intermediárias (500-600m e 600-700m) apresentaram maior riqueza e diversidade. Moran (1995) afirmou que a ocorrência de riqueza distinta e diversificada e endemismos em samambaias nas regiões serranas é resultado de fatores que estão presentes nesse domínio, os variados microambientes originados pelas diferentes elevações, declividade, luminosidade, tipos de solos, ocorrência de rochas e microclimas.

As faixas intermediárias estão caracterizadas por apresentar o relevo bastante acidentado e íngreme, solo muitas vezes rochosos, rochas próximas à córregos, dossel fechado, fatores que propiciam um ambiente adequado para o desenvolvimento de várias espécies. No entanto, em grande parte dos córregos havia a ausência de água, devido ao período de estiagem prolongada que o Nordeste brasileiro está enfrentando, levando a crer

que a flora da Reserva poderia ser mais rica em outrora. Barros *et al.*, (2006) registraram a ocorrência de 89 espécies de samambaias para a área vizinha pertencente a Serra do Urubu, a RPPN Frei Caneca, localizada no município de Jaqueira.

Em Pernambuco, as altitudes acima dos 700m são de grande importância para as samambaias, podendo determinar variações no ambiente, como a elevação da umidade relativa do ar e de pluviosidade, além de temperaturas mais amenas, favorecendo a ocorrência de uma riqueza diferenciada (Barros 1997).

Para o presente trabalho, a riqueza e a diversidade foram crescendo conseguinte a altitude, voltando a declinar atingidos os 700m. Porém, a análise de variação de riqueza entre os intervalos de altitude não foi significativa no número de espécies quando comparadas entre si. Kessler (2000), analisando os criptógamos dos Andes, averiguou a ocorrência de mudanças na comunidade de criptógamos em faixas altitudinais distintas. Entretanto, estas diferenças não foram suficientes a ponto de definir zonas altitudinais distintas entre estes grupos. O autor ainda salienta que zonas florísticas distintas estão intimamente ligadas a limites ecológicos bem definidos. Assim, Hemp (2002) confirma que variações nas comunidades de espécies não estão relacionadas apenas com a altitude, pois é importante observar que a vegetação é um fator dependente do ambiente em que se encontra, podendo modificar-se em resposta às diferentes condições e alterações ambientais às quais são impostas. Analisando-se pela teoria do Efeito do Domínio Central (MDE), as restrições geométricas atuantes na amplitude de distribuição das espécies dentro de um domínio central, onde a riqueza específica aumenta nas porções intermediárias dos domínios geográficos foram ausentes ou pouco significativos, não havendo um pico distinto de diversidade central ao domínio (Cowell & Less 2000).

A análise de similaridade dividiu as faixas altitudinais em três grupos. Apresentando as faixas dos extremos um conjunto de espécies diferentes das intermediárias. Ainda assim, a partir do limite de significância, foi possível observar que a faixa > 700m é mais aparentada

com as de 500-600m e 600-700m, formando um grupo irmão por serem mais homogêneas entre si, distinguindo-se bastante de 400-500m. Kluge *et al.* (2008) ressaltaram que as variações na composição florística nas diferentes elevações são causadas principalmente em função da mudança gradual de fatores climáticos com a altitude.

Embora compartilhem das mesmas espécies, a faixa de 700m apresenta espécies exclusivas, como *Cyathea phalerata*, *Elaphoglossum glabellum* e *Hymenophyllum polyanthos*. Segundo Santiago (2006), *Cyathea phalerata* está presente nos estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba; *Elaphoglossum glabellum* para Alagoas e Pernambuco; e *Hymenophyllum polyanthos* apresenta distribuição restrita para Pernambuco. As três espécies estão associadas a locais com bastante umidade e sombreamento, condições encontradas no interior do fragmento estudado. São registradas para florestas serranas, porém podem ser encontradas em áreas de terras baixas, como encontrado em Alagoas. As três espécies foram registradas para a Serra dos Macacos, município de Bonito e para a Serra do Urubu.

A análise de agrupamento de espécies indicou que as faixas de 500-600m e 600-700m são mais próximas, fortalecendo os resultados obtidos através da análise de similaridade convencional utilizando o Índice de Jaccard, representado pelo dendograma de similaridade. A espécie indicadora *Adiantum abscissum* é endêmica do Brasil, ocorrendo nos estados do Pará, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Podendo ser encontrada na Floresta Atlântica em matas degradadas, nas margens de riachos e de estradas, em capoeiras, pastos e sobre afloramentos rochosos. Mas também pode ocorrer no interior de matas conservadas, em locais sombreados ou expostos ao sol, tanto secos quanto úmidos. Sendo apontada como uma espécie de florestas serranas e montanas (Winter *et al.* 2011).

A segunda divisão da análise de agrupamento demonstrou *Adiantum glaucescens* como indicadora da faixa de 400-500m, diferenciando esta da faixa de >700m. É uma espécie

pouco comum, de ocorrência ampla na Amazônia e na Floresta Atlântica que, de acordo com Zuquim *et al.* (2008), cresce em margens de rios, em locais sombreados, em áreas com solos ricos em nutrientes e com presença de clareira, podendo ser comum nas bordas e em platôs argilosos. No fragmento estudado, a espécie foi distribuída nas três primeiras faixas de altitude, não estando presente na de 700m, sendo encontrada em áreas de borda, platô argiloso, locais sombreados e rochosos, concordando com Zuquim *et al.* (2008) e Winter *et al.* (2011).

Os aspectos ecológicos observados nos vegetais do estudo são bem semelhantes aos encontrados para o estado de Pernambuco. A maior parte das espécies apresentou hábito herbáceo e habitat terrícola ocorrendo no interior do fragmento. Em concordância com o estudo de Lopes (2003), o hábito sub-arbustivo escandente foi o segundo mais representativo. Barros (1997) comenta que apenas cerca de 2% das espécies apresentam hábito sub-arbustivo-escandente e arbustivo-arbóreo, havendo o predomínio do herbáceo e do arbustivo-ereto.

Dentre as espécies que se apresentam como ameaçadas de extinção estão *Ctenitis sloanei*, *Cyathea praecineta*, *Elaphoglossum glabellum* em distribuição em apenas uma faixa altitudinal. As duas primeiras espécies são encontradas em 600-700m e a última em altitudes acima dos 700m. Citado apenas para o estado do Ceará (Salino & Almeida 2012), *Ctenitis sloanei* foi mencionado pela primeira vez para Pernambuco por Lopes (2003), embora ainda seja passível de confirmação, assim, o atual estudo representa o segundo ponto de coleta para a espécie no Estado, porém se faz necessário ratificar a identificação da espécie. *Elaphoglossum glabellum* apresenta registro para Alagoas, Pernambuco e Bahia. E *Cyathea praecineta* é endêmica do Brasil e da Floresta Atlântica, ocorrendo na região Nordeste em Pernambuco, Bahia e Alagoas, e na região Sudeste em Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, bem como no Paraná e Santa Catarina, na região Sul do país.

As samambaias *Doryopteris sagittifolia*, *Olfersia cervina*, *Polypodium dulce* e *Vittaria graminifolia* foram ocorrentes em mais de uma faixa de altitude. Paula (1993) comenta que a primeira coleta do *Polypodium dulce* feita para o Brasil foi no estado do Ceará, na Serra do Baturité, no ano de 1908, e desde então não houve mais registros para a espécie. Quase cem anos depois, Lopes (2003) registrou a espécie no levantamento realizado na Serra do Urubu (RPPN Frei Caneca em PE). Em Pernambuco, foi encontrada também na Serra Negra de Bezerros, município de Bezerros e no Complexo Serra do Mascarenhas e do Jundiá, em Timbaúba. Labiak & Hirai (2012) afirmam ser endêmica do Nordeste, sendo citada para os estados do Ceará, Pernambuco e Bahia.

*Doryopteris sagittifolia*, *Olfersia cervina* e *Vittaria graminifolia* são pouco coletados em Pernambuco. A primeira ocorre apenas em Floresta Atlântica (Tryon 1942). A segunda apresenta registros para Alagoas e Pernambuco (Santiago, 2006). A terceira é registrada no Nordeste apenas para Pernambuco e Bahia, no entanto ela é largamente encontrada nos estados do Sul e Sudeste (Prado 2012).

Além das sete espécies classificadas como passivas de extinção, *Thelypteris jamesonii* também merece destaque, pois foi recentemente registrada para o estado de Pernambuco por Pietrobon & Barros (2006) e Silva *et al.* (2011). Santiago (2006) em seu estudo sobre as plantas vasculares sem sementes da Floresta Atlântica localizada ao Norte do Rio São Francisco, verificou que a espécie havia sido anteriormente documentada para o estado de Alagoas. Levando a inferir que, em outrora, esses fragmentos estavam conectados.

A RPPN Pedra D'antas é uma das poucas áreas destinadas à conservação, onde é cumprido o papel ao qual se destinam. Desde que a fazenda foi adquirida pela SAVE Brasil, em 2004, que atividades de restauração e manejo, além de pesquisas científicas e educação ambiental estão sendo desenvolvidas (CPRH, 2012). Dessa forma, o presente estudo é de importância não apenas para o conhecimento da flora de samambaias da Reserva, mas como

uma contribuição ao estudo desses vegetais na Floresta Atlântica Nordestina. Vale a pena ressaltar que parte da cobertura vegetal original desse ecossistema já foi perdida, o que pode ter ocasionado, segundo indica Santiago (2006), a extinção de inúmeras espécies até mesmo antes de terem sido descobertas. De tal modo, encontrar espécies consideradas como raras e identificá-las nos estudos realizados, reforça a importância do ecossistema e da necessidade de medidas conservacionistas mais eficazes.

### **Agradecimentos**

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa, a SAVE Brasil e AMANE por permitir o desenvolvimento do estudo na RPPN Pedra D'antas, aos colegas de trabalho Anna Flora, Ivo Abraão, Joazadaque Lucena e Rafael Farias, pela preciosa ajuda e apoio nos trabalhos.

## Referências

- Arantes, A.A., Prado, J. & Ranal, M.A. 2008. Samambaias da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil: Anemiaceae, Aspleniaceae, Cyatheaceae e Lygodiaceae. *Rodriguésia* 59: 845-858.
- Barros, I.C.L. 1997. Pteridofitas ocorrentes em Pernambuco: ensaio biogeográfico e análise numérica. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Barros I.C.L, Santiago A.C.P, Pereira A.F.N, Pietrobon M.R. 2006. Pteridofitas. *In*: Tabarelli M, Almeida-Cortez JS, Porto KC (eds.) *Diversidade Biológica e conservação de Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco*, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, pp 148-171.
- Barros, I. C. L.; Santiago, A. C. P.; Xavier, S. R. S.; Pietrobon, M. R. & Luna, C. P. L. 2002. Diversidade e aspectos ecológicos das pteridófitas (avencas, samambaias e plantas afins) ocorrentes em Pernambuco. *In*: Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (orgs.). *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. Vol.1. Editora Massangana e SECTMA, Recife. Pp. 153-171.
- Colwell, R.K., 2006. *EstimateS 8.0 - Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Programa disponível gratuitamente em <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. (Acesso em: 22/11/ 2011)
- Colwell, R. K. & Lees, D. C. 2000. The Mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. *Tree* 15 (2): 70-76.
- CPRH. 2012. Agência Estadual de Meio Ambiente. *In*: [http://www.cprh.pe.gov.br/unidades\\_conservacao/Uso\\_Sustentavel/RPPN\\_Pedra\\_Dantas/40949%3B55365%3B223919%3B0%3B0.asp](http://www.cprh.pe.gov.br/unidades_conservacao/Uso_Sustentavel/RPPN_Pedra_Dantas/40949%3B55365%3B223919%3B0%3B0.asp). (Acesso em 29/06/2011)
- Damasceno, E. R. 2010. Distribuição altitudinal e diversidade das Samambaias e Licófitas na Floresta Atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, RJ. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Escola de Botânica Tropical, Rio de Janeiro.

- Hill, MO., 1979. *TWINSPAN*: a fortran program foarranging multivariate data in an ordered two way table by classification of individual and attributes. Ithaca: Cornell University.
- IBGE. 1985. Atlas Nacional do Brasil: Região Nordeste. Rio de Janeiro, IBGE.
- IUCN. 2008. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 7.0. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity.
- Kent, M. & Coker, P., 1992. Vegetation Description and Analysis. London: Belhaven Press.
- Kluge, J.; Bach, K. & Kessler, M. 2008. Elevational distribution and zonation of tropical pteridophyte assemblages in Costa Rica. *Basic and Applied Ecology* 9: 35-43.
- Labiak, P.H., Hirai, R.Y. 2012. *Polypodiaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB119803>. (Acesso em 05/01/2013)
- Lopes, M.S. 2003. Florística, aspectos ecológicos e distribuição altitudinal das pteridófitas em remanescentes de Floresta Atlântica no estado de Pernambuco, Brasil. Dissertação (Mestrado). Recife, Universidade Federal de Pernambuco.
- McCune, B. & Mefford, MJ., 1999. PC-ORD version 4.1 multivariate analysis of ecological data. Users Guide. MjM Software Desing. Oregon: Glaneden Beach.
- MINTER/CPRM. 2005. Ministério de Minas e Energia, Serviço Geológico do Brasil - Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado de Pernambuco. Diagnóstico do município de Lagoa dos Gatos.
- Moran, R.C. 1995. The importance of moutains to pteridophytes, with emphasis on Neotropical Montane Forests. Pp. 359-363. *In*: S.P. Churchill *et al.* Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests, New York, The New York Botanical Garden.
- Moran, R.C.; Labiak, P.H. & Sundue, M. 2010. Synopsis of *Mickelia*, a newly recognized genus of bolbitidoid ferns (Dryopteridaceae). *Brittonia* 63: 337–356.

- Mori, S.A.; Silva, L.A.M. & Lisboa, G. 1989. Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau.
- Paciência; M.L.B. & Prado; J. 2004. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, vol.27, no. 4, p. 641-653.
- Paciencia, M. L. B. 2008. Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude na Mata Atlântica do Estado do Paraná. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.
- Paula, E.L. Pteridófitas da Serra do Baturité-Ceará. Dissertação de Mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1993.
- 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. *Rodriguésia*, v. 62, n. 1, p. 001-010, 2011.
- Pichi-Sermolli, R.E.G. 1996. Authors of scientific names in Pteridophyta. Kew, Royal Botanical Gardens.
- Pietrobon, M.R. & Barros, I.C.L. 2003. Pteridofitas de um fragmento florestal na Serra do Mascarenhas, estado de Pernambuco, Brasil. *Insula* 32: 73-118.
- Pietrobon, M.R. & Barros, I.C.L. 2006. Associações entre as espécies de pteridófitas em dois fragmentos de Floresta Atlântica do Nordeste brasileiro. *Biotemas* 19: 15-26.
- Pietrobon, M.R. & Barros, I.C.L. 2007. Pteridoflora do Engenho Água Azul, município de Timbauba, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia* 58: 085-094.
- Prado, J. 2012. *Pteridaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB092018>. (Acesso em 05/01/2013)
- Salino, A. 1996. Levantamento das pteridófitas da Serra do Cuscuzeiro, Analândia, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 19: 173-178.

- Santiago, A.C.P. & Barros, I.C.L. 2003. Pteridoflora do Refúgio Ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco, Brasil). *Acta Botanica Brasilica* 17: 597-604.
- Santiago, A.C.P. 2006. Pteridófitas da Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco: florística, biogeografia e conservação. Tese (Doutorado). Recife, Universidade Federal de Pernambuco.
- Santiago, A.C.P.; Barros, I.C.L. & Sylvestre, L.S. 2004. Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito-Pernambuco-Brasil). *Acta Botanica Brasilica* 18(4): 781-792.
- Santos, K. M. R. & Barros, I. C. L. 1999. Pteridófitas das Matas do Bituri Grande, Município de Brejo da Madre de Deus, estado de Pernambuco, Brasil. *Memórias - Sociedade Broteriana* 40 (1): 1-140.
- SAVE Brasil. 2012. Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil. In: <http://www.savebrasil.org.br/?q=content/serra-do-urubu>. (Acesso em 28/08/2012)
- Schneider, H.; Pryer, K.M.; Cranfill, R.; Smith, A.R. & Wolf, P.G. 2002. Evolution of vascular plants body plans: a phylogenetic perspective. Pp. 330-364. In: Cronk, Q.C.B.; Bateman, R.M. & Hawkins, J.A. (Eds.). *Developmental Genetics and Plant Evolution*. London, Taylor & Francis.
- 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. *Brasilian Journal of Biology* 71(2):421-430.
- Siqueira-Filho, J. A., & Leme, E. M. C. 2000. Suplemento: *Neoregelia* Subgênero *Longipetalopsis*. Pp. 229- 237. In: Pereira, M. V., Jakobsson, A. (eds.) *Nidularium - Bromélias da Mata Atlântica*. Sextante Artes. Rio de Janeiro.
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731.

- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2008. Fern classification. Pp. 417-467. In: Ranker, T.A. & Haufler, C.H. (Eds.). *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. New York, Cambridge University Press.
- Sota, E.R. de La. 1971. El epifitismo y las pteridofitas en Costa Rica (America Central). *Nova Hedwigia* 21: 401-465.
- StatSoft, Inc. 2004. Statistica (data analysis software system), versão 7.0. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- Sylvestre, L.S. 1997. Pteridófitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. Pp. 40-52. In: H.C. Lima & R.R. Guedes- Burni (eds.). *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Sylvestre, L. 2012. *Aspleniaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB090710>. (Acesso em 05/01/2013)
- Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. *Ferns and Allied Plants with Special Reference to Tropical America*. New York, Springer-Verlag.
- Tryon, R. M. 1942. A revision of the genus *Doryopteris*. *Contrib. Gray Herb* 143:1-80.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, IBGE.
- Windisch, P.G. 1990. *Pteridófitas da região norte-ocidental do estado de São Paulo: guia para excursões*. 2. ed. São José do Rio Preto, UNESP.
- Winter, S.L.S., Sylvestre, L.S. & Prado, J. 2011. O gênero *Adiantum* (Pteridaceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 62(3): 663-681.
- Xavier, S.R.S. & Barros, I.C.L. 2003. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de floresta serrana no estado de Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia* 54(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 Brasilica* 19(4): 775-781.

Zuquim, G.; Costa, F.R.C.; Prado, J. & Tuomisto, H. 2008. Guia de samambaias e licófitas da REBIO Uatumã, Amazônia Central. Design Ed., Manaus. 316p.

**Tabela 1.** Composição florística, riqueza e aspectos ecológicos das espécies de samambaias por faixa altitudinal ocorrentes na RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil). X= presença na faixa altitudinal.

Famílias	Espécies	Aspectos ecológicos		Faixas Altitudinais			
		Hábito	Habitat	400-500 m	500-600 m	600-700 m	> 700 m
Anemiaceae	<i>Anemia hirta</i> (L.) Sw.	Herbáceo	Rupícola		X		
	<i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Herbáceo	Rupícola		X	X	X
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i> Sw.	Herbáceo	Holocorticícola		X		
	<i>Asplenium formosum</i> Willd.	Herbáceo	Rupícola/ Holocorticícola	X	X	X	X
	<i>Asplenium salicifolium</i> L.	Herbáceo	Rupícola		X	X	
	<i>Asplenium serratum</i> L.	Herbáceo	Rupícola/ Holocorticícola		X	X	X
Blechnaceae	<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	Sub-arbustivo	Terrícola		X	X	
	<i>Blechnum occidentale</i> L.	Herbáceo	Terrícola	X	X	X	X
	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Herbáceo	Terrícola		X		
	<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J.Sm.	Sub-arbustivo escandente	Hemicorticícola		X		X
Cyatheaceae	<i>Cyathea abbreviata</i> I.Fern.	Arbustivo arbóreo	Terrícola			X	X
	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	Arbustivo arbóreo	Terrícola	X	X	X	X
	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Arbustivo arbóreo	Terrícola				X
	<i>Cyathea praecincta</i> (Kunze) Domin	Arbustivo arbóreo	Terrícola			X	
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Sub-arbustivo	Terrícola	X	X	X	X
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis distans</i> (Brack.) Ching	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Ctenitis falciculata</i> (Raddi) Ching	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Ctenitis sloanei</i> (Poepp. ex Spreng.) C.V.Morton	Herbáceo	Terrícola			X	
	<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	Herbáceo	Terrícola		X	X	X
	<i>Cyclodium heterodon</i> (Schrad.) T.Moore	Herbáceo	Terrícola			X	X
	<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl	Herbáceo	Terrícola			X	X
	<i>Elaphoglossum glabellum</i> J.Sm.	Herbáceo	Holocorticícola				X
	<i>Mickelia guianensis</i> (Aubl.) Ching	Sub-arbustivo escandente	Hemicorticícola			X	X
	<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze	Herbáceo	Terrícola		X	X	X
	<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	Sub-arbustivo escandente	Hemicorticícola			X	X
	Gleicheniaceae	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	Sub-arbustivo	Terrícola		X	X
Hymenophyllaceae	<i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	Herbáceo	Rupícola/ Holocorticícola		X		X
	<i>Didymoglossum kraussii</i> (Hook. & Grev.) C.Presl	Herbáceo	Rupícola/ Holocorticícola		X	X	X
	<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	Herbáceo	Holocorticícola				X
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	Herbáceo	Terrícola			X	
Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis japurensis</i> (Mart.) J.Sm.	Sub-arbustivo escandente	Hemicorticícola			X	X
	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Herbáceo	Rupícola		X		
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Sub-arbustivo escandente	Terrícola	X	X	X	
	<i>Lygodium volubile</i> Sw.	Sub-arbustivo escandente	Terrícola		X	X	
Marattiaceae	<i>Danaea leprieurii</i> Kunze	Herbáceo	Terrícola			X	
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C.Presl	Herbáceo	Rupícola/ Holocorticícola	X	X	X	X
	<i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C.Presl	Herbáceo	Rupícola/ Holocorticícola		X	X	
	<i>Dicranoglossum desvauxii</i> (Klotzsch) Proctor	Herbáceo	Rupícola/ Holocorticícola		X	X	X
	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Herbáceo	Holocorticícola		X	X	X
	<i>Microgramma</i> sp.	Herbáceo	Holocorticícola		X	X	X

	<i>Pectuma plumula</i> (Willd.) M.G.Price	Herbáceo	Holocortícicola		X		
	<i>Pectuma pilosa</i> (A.M.Evans) M.Kessler & A.R.Sm.	Herbáceo	Holocortícicola		X	X	X
	<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.	Herbáceo	Holocortícicola	X	X	X	X
	<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J.Sm.	Herbáceo	Holocortícicola			X	
	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	Herbáceo	Rupícicola/ Holocortícicola		X	X	X
	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Herbáceo	Rupícicola/ Holocortícicola		X	X	X
	<i>Polypodium dulce</i> Poir.	Herbáceo	Rupícicola/ Holocortícicola		X	X	X
	<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Herbáceo	Holocortícicola		X	X	
	<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	Herbáceo	Holocortícicola			X	
	<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	Herbáceo	Rupícicola/ Holocortícicola		X	X	X
Pteridaceae	<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Adiantum abscissum</i> Schrad.	Herbáceo	Terrícola		X		
	<i>Adiantum dolosum</i> Kunze	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Adiantum glaucescens</i> Klotzsch	Herbáceo	Terrícola	X	X	X	
	<i>Adiantum humile</i> Kunze	Herbáceo	Terrícola			X	X
	<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Herbáceo	Terrícola		X		
	<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Adiantum obliquum</i> Willd.	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Adiantum petiolatum</i> Desv.	Herbáceo	Terrícola			X	
	<i>Adiantum pulverulentum</i> L.	Herbáceo	Terrícola		X		
	<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Doryopteris pentagona</i> Pic.Serm.	Herbáceo	Rupícicola			X	
	<i>Doryopteris sagittifolia</i> (Raddi) J.Sm.	Herbáceo	Rupícicola		X	X	
	<i>Doryopteris varians</i> (Raddi) J.Sm.	Herbáceo	Rupícicola		X	X	
	<i>Hemionitis palmata</i> L.	Herbáceo	Rupícicola	X	X	X	
	<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	Herbáceo	Rupícicola	X	X	X	
	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Herbáceo	Terrícola		X		
	<i>Vittaria costata</i> Kunze	Herbáceo	Rupícicola/ Holocortícicola	X	X		
	<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	Herbáceo	Holocortícicola			X	X
	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Herbáceo	Rupícicola/ Holocortícicola	X	X		
Saccolomataceae	<i>Saccoloma elegans</i> Kaulf.	Sub-arbustivo	Terrícola			X	
Tectariaceae	<i>Triplophyllum boliviense</i> J.Prado & R.C.Moran	Herbáceo	Terrícola		X	X	X
	<i>Triplophyllum</i> sp.1	Herbáceo	Terrícola			X	
	<i>Triplophyllum</i> sp.2	Herbáceo	Terrícola			X	
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Herbáceo	Terrícola		X		
	<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P.St.John	Herbáceo	Terrícola		X		X
	<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F.Reed	Herbáceo	Terrícola	X	X	X	X
	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K.Iwats.	Herbáceo	Terrícola	X	X		
	<i>Thelypteris jamesonii</i> (Hook.) R.M.Tryon	Herbáceo	Terrícola			X	
	<i>Thelypteris macrophylla</i> (Kunze) C.V.Morton	Herbáceo	Terrícola			X	X
	<i>Thelypteris polypodioides</i> (Raddi) C.F.Reed	Herbáceo	Terrícola		X	X	
	<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	Herbáceo	Terrícola	X	X		

**Tabela 2.** Principais levantamentos de samambaias realizados em áreas da Floresta Atlântica Nordestina, ordenado por número de espécies.

<b>Autores</b>	<b>Ano da Publicação</b>	<b>Área de Estudo/Estado de ocorrência</b>	<b>Tamanho da área florestal</b>	<b>Número de espécies</b>
Lopes	2003	Serra do Urubu/PE	500 ha	138
Santiago <i>et al.</i>	2004	Serra dos Macacos/PE	150 ha	91
Pietrobon & Barros	2003b	Serra dos Mascarenhas/PE	600 ha	90
Barros <i>et al.</i>	2006	RPPN Frei Caneca/PE	900 ha	89
Barros <i>et al.</i>	2006	Usina Serra Grande/AL	3.814 ha	85
Pietrobon & Barros	2007	Engenho Água Azul/PE	600 ha	83
<b>Lopes &amp; Barros</b>	<b>Trabalho atual</b>	<b>RPPN Pedra D'Antas/PE</b>	<b>330 ha</b>	<b>82</b>
Pereira <i>et al.</i>	2011	Reserva Ecológica de Gurjaú/PE	1.362 ha	75
Pietrobon & Barros	2006	Mata Maria Maior/AL	600 ha	72
Xavier & Barros	2005	Brejo dos Cavalos/PE	359 ha	66

**Tabela 3.** Espécies de samambaias registradas para a RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil) que possuem ocorrência restrita a alguma faixa altitudinal da área estudada.

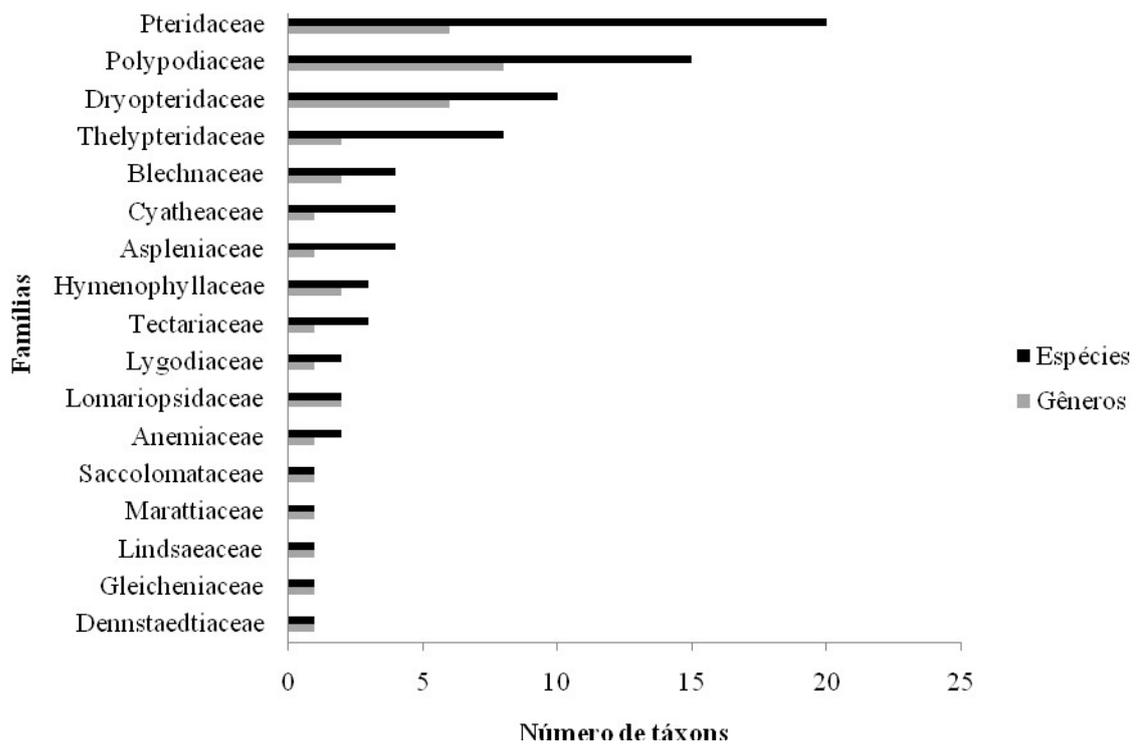
<b>Faixas altitudinais</b>	<b>Espécies</b>
<b>400-500 m</b>	<i>Vittaria costata</i> , <i>Vittaria lineata</i> , <i>Thelypteris serrata</i> .
<b>500-600 m</b>	<i>Anemia hirta</i> , <i>Asplenium auritum</i> , <i>Blechnum serrulatum</i> , <i>Didymoglossum hymenoides</i> , <i>Adiantum abscissum</i> , <i>Adiantum latifolium</i> , <i>Adiantum pulverulentum</i> , <i>Macrothelypteris torresiana</i> .
<b>600-700 m</b>	<i>Dicranoglossum desvauxii</i> , <i>Doryopteris pentagona</i> , <i>Pityrogramma calomelanos</i> , <i>Vittaria graminifolia</i> , <i>Triplophyllum</i> sp.1, <i>Thelypteris polypodioides</i> .
<b>&gt;700 m</b>	<i>Cyathea phalerata</i> , <i>Salpichlaena volubilis</i> , <i>Hymenophyllum polyanthos</i> , <i>Pecluma plúmula</i> , <i>Thelypteris dentata</i> .

**Tabela 4.** Dados da diversidade das samambaias ocorrentes nas diferentes faixas altitudinais da RPPN Pedra D'Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).

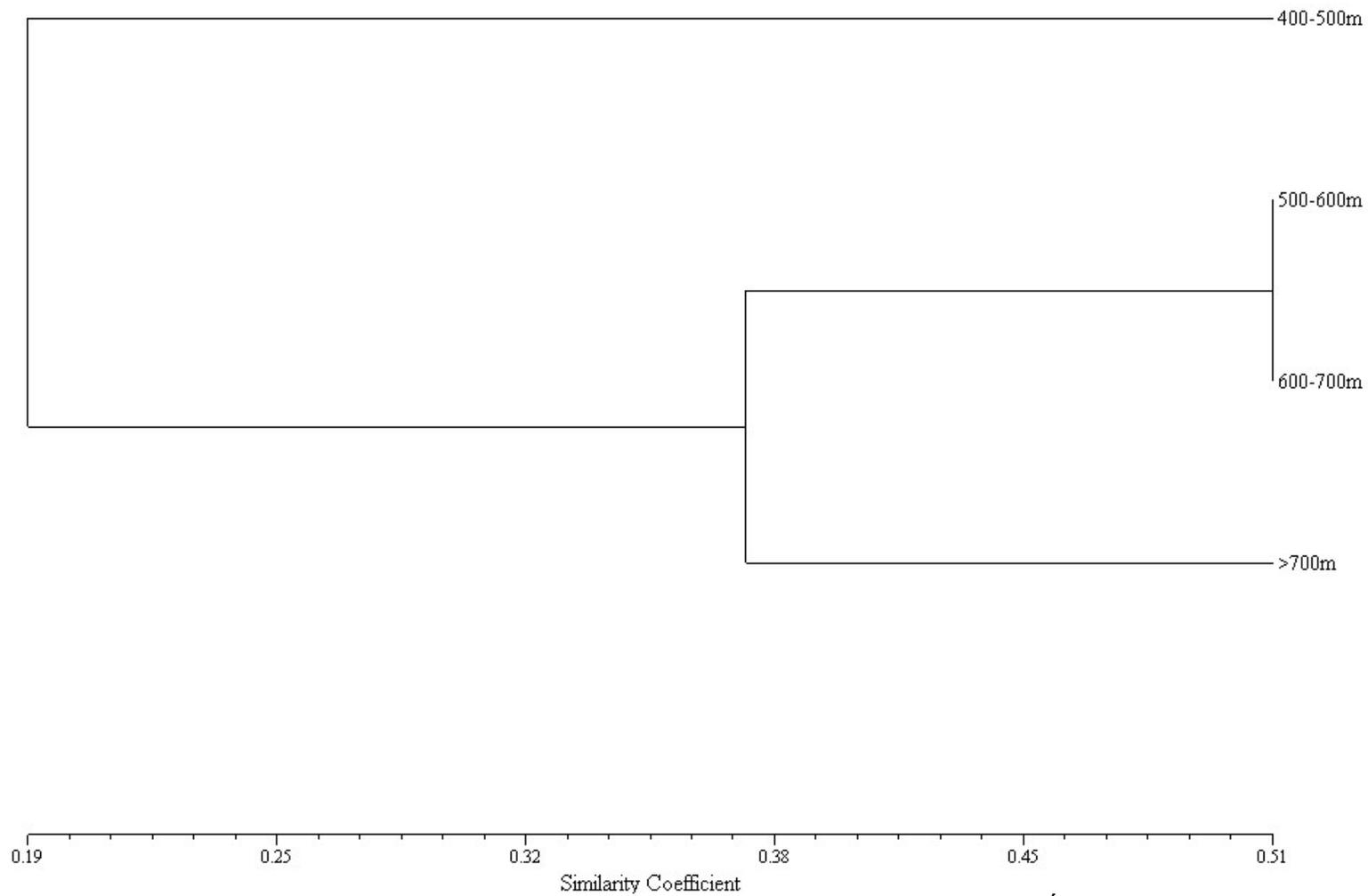
<b>Faixas altitudinais</b>	<b>Índice de Shannon (<math>H'</math>) Base Log</b>	<b>Número de espécies</b>
400-500 m	2.708	15
500-600 m	4.060	58
600-700 m	4.143	63
>700 m	3.555	35

**Tabela 5.** Espécies de samambaias registradas para a RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil) que se encontram ameaçadas de extinção nas áreas pertencentes a Floresta Atlântica Nordeste. Critérios seguindo IUCN: B2ab(iv)= distribuição ou área de ocupação restrita, altamente fragmentada e diminuição contínua em número de localidades ou subpopulações; C2(ai)= tamanho populacional em declínio; A1d= população em declínio devido a níveis reais ou potenciais de exploração; D2= tamanho populacional reduzido e restrito. Categorias: CR= Criticamente em Perigo; PE= Em perigo; VU= Vulnerável.

<b>Espécies</b>	<b>Critérios (IUCN)</b>	<b>Categorias</b>
<i>Ctenitis sloanei</i> (Poepp. ex Spreng.) C.V.Morton	B2ab(iv) + C2(ai) + D2	CR
<i>Cyathea praecincta</i> (Kunze) Domin	A1d + B2ab(iv) + C2(ai)	VU
<i>Doryopteris sagittifolia</i> (Raddi) J.Sm.	B2ab(iv) + C2(ai)	VU
<i>Elaphoglossum glabellum</i> J.Sm.	B2ab(iv) + C2(ai)	PE
<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze	B2ab(iv) + C2(ai)	VU
<i>Polypodium dulce</i> Poir.	B2ab(iv) + C2(ai)	VU
<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	B2ab(iv) + C2(ai) + D2	PE



**Figura 1.** Representatividade em número de espécies, das famílias e gêneros de samambaias registradas para a RPPN Pedra D’Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).



**Figura 2.** Dendrograma de similaridade pelo método de ligação UPGMA, baseado no Índice de Jaccard para as espécies de samambaias amostradas nas faixas altitudinais da RPPN Pedra D'Antas (Lagoa dos Gatos, Pernambuco, Brasil).

## **Anexos**

---

Normas para publicação no Periódico:

# R o d r i g u é s i a

## Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

ISSN - 0370-6583 (versão impressa) / ISSN - 2175-7860 (versão eletrônica)

### Foco e Escopo

A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Preconiza-se que os manuscritos submetidos à *Rodriguésia* excedam o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial.

Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A *Rodriguésia* aceita o recebimento de manuscritos desde que:

- todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão;
- os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais;
- o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela *Rodriguésia* ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão;
- o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da *Rodriguésia*.

Se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não deverá ser publicado em outro lugar, exceto:

- com consentimento do Editor-chefe;
- se sua reprodução e o uso apropriado não tenham fins lucrativos, apresentando apenas propósito educacional.

Qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe. O conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

### Processo de Avaliação por Pares

Os manuscritos submetidos à *Rodriguésia*, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definirão sua área específica; em seguida, o

manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores ad hoc. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos ad hoc e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista. Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF neste site. Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por artigo publicado.

## **Periodicidade**

Publicação trimestral

## **Política de Acesso Livre**

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

## **Diretrizes para Autores**

### **Envio dos manuscritos:**

Os manuscritos devem ser submetidos eletronicamente através do site <http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br>

### **Forma de Publicação:**

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos Originais: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Artigos de Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem incluídas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

### **Artigos originais e Artigos de revisão**

Os manuscritos submetidos deverão ser formatados em A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço duplo, com no máximo 2MB de tamanho. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas. Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subsequentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra "“Authors of Plant Names”" ou de acordo com o site do IPNI ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)).

**Primeira página** - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

**Segunda página** - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês, em ordem alfabética). Resumos e Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

**Texto** - Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas.

O item Resultados pode estar associado à Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito.

As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores; ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artigos do mesmo autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios. O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, bot., fl., fr. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo *Index Herbariorum* (Thiers, continuously updated). Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo: BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R.C. Vieira et al.* 10987 (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos). Use abreviações para unidades métricas do Systeme Internacional d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

**Ilustrações** - Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. Fotografias e ilustrações que pertencem à mesma figura devem ser organizados em pranchas (Ex.: Fig. 1a-d – A figura 1 possui quatro fotografias ou desenhos). Todas as figuras devem ser citadas na sequência em que aparecem e nunca inseridas no arquivo de texto.

As pranchas devem possuir 15 cm larg. x 19 cm comp. (altura máxima permitida); também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 19 cm comp.

Os gráficos devem ser elaborados em preto e branco. No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo: "Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26..." "Lindman (Fig. 3a) destacou as seguintes características para as espécies..."

#### **Envio das imagens para a revista:**

- **FASE INICIAL – submissão eletrônica** (<http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br>): as imagens devem ser submetidas em formato PDF ou JPEG, com tamanho máximo de 2MB. Os gráficos devem ser enviados em arquivos formato Excel. Caso o arquivo tenha sido feito em Corel Draw, ou em outro programa, favor transformar em imagem PDF ou JPEG. Ilustrações que não possuem todos os dados legíveis resultarão na devolução do manuscrito.
- **SEGUNDA FASE – somente se o artigo for aceito para publicação:** nessa fase todas as imagens devem ser enviadas para a Revista Rodriguésia através das seguintes opções:
  - em mídia digital (CD ou DVD) para o endereço da revista que consta em nosso site;
  - através de sites de uploads da preferência do autor (disponibilizamos um link para um programa de upload chamado MediaFire como uma opção para o envio dos arquivos, basta clicar no botão abaixo). O autor deve enviar um email para a revista avisando sobre a disponibilidade das imagens no site e informando o link para acesso aos arquivos.

Neste caso, as imagens devem ter 300 dpi de resolução, nas medidas citadas acima, em formato TIF. No caso dos gráficos, o formato final exigido deve ser Excel ou Corel Draw (versão 12 ou inferior).

**IMPORTANTE:** Lembramos que as IMAGENS (pranchas escaneadas, fotos, desenhos, bitmaps em geral) não podem ser enviadas dentro de qualquer outro programa (Word, Power Point, etc), e devem ter boa qualidade (obs. caso a imagem original tenha baixa resolução, ela não deve ser transformada para uma resolução maior, no Photoshop ou qualquer outro programa de tratamento de imagens. Caso ela possua pouca nitidez, visibilidade, fontes pequenas, etc., deve ser escaneada novamente, ou os originais devem ser enviados para a revista.)

Imagens coloridas serão publicadas apenas na versão eletrônica.

**\*\*\* Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras. \*\*\***

**Legendas** – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas, de figuras e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

**Tabelas** – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado. Todas devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)...”

“Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2...”

Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

**Referências Bibliográficas** - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R.J. & Johnson, M.A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. *American Journal of Botany* 53: 961-970.

Engler, H.G.A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora brasiliensis*. Munchen, Wien, Leipzig. Vol. 3. Pp. 26-223.

Sass, J.E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa. 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. Disponível em <<http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>>. Acesso em 15 outubro 2006.

Costa, C.G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgravia polyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 325p.

### **Notas Científicas**

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:

Texto – não deve ser descrito em seções (Introdução, Material e Métodos, Discussão), sendo apresentado como texto corrido. Os Agradecimentos podem ser mencionados, sem título, como um último parágrafo. As Referências Bibliográficas são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original, o mesmo para Tabelas e Figuras.

### **Artigos de Opinião**

Deve apresentar resumo/abstract, título, texto, e referências bibliográficas (quando necessário). O texto deve ser conciso, objetivo e não apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

### **Conflitos de Interesse**

Os autores devem declarar não haver conflitos de interesse pessoais, científicos, comerciais, políticos ou econômicos no manuscrito que está sendo submetido. Caso contrário, uma carta deve ser enviada diretamente ao Editor-chefe.

## **Declaração de Direito Autoral**

Os autores concordam: (a) com a publicação exclusiva do artigo neste periódico; (b) em transferir automaticamente direitos de cópia e permissões à publicadora do periódico. Os autores assumem a responsabilidade intelectual e legal pelos resultados e pelas considerações apresentados.

## **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.