

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO

**CONTRIBUIÇÃO A ANATOMIA FOLIAR DE *Pteris
denticulata* Sw. (Monilophyta-Pteridaceae), DA MATA
GOIAMUNDUBA- BANANEIRAS- PB**

CUITÉ-PB

2012

DANUTA GUILHERMINA VENEZA GOMES E SILVA

CONTRIBUIÇÃO À ANATOMIA FOLIAR DE *Pteris denticulata* Sw. (Monilophyta-Pteridaceae), DA MATA GOIAMUNDUBA - BANANEIRAS- PB.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande- Campus Cuité, em cumprimento as exigências para obtenção do Título de Graduação.

Orientador (a): Dra. Flávia Carolina Lins da Silva

CUITÉ

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S586c Silva, Danuta Guilhermina Veneza Gomes e.

Contribuição a anatomia foliar de *Pteris dentieuiata* Sw (Monilophyta - pteridaceae) na mata Goiamunduba - Bananeiras - PB. / Danuta Guilhermina Veneza Gomes e Silva. – Cuité: CES, 2012.

41 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2012.

Orientadora: Dr^a. Flávia Carolina Lins Da Silva.

1. Pteridófitas. 2. Anatomia foliar. 3. *Pteris dentieulata*.
I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 581.4

DANUTA GUILHERMINA VENEZA GOMES E SILVA

CONTRIBUIÇÃO À ANATOMIA FOLIAR DE *Pteris denticulata* Sw. (Monilophyta-Pteridaceae), DA MATA GOIAMUNDUBA- BANANEIRAS- PB

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande- Campus Cuité, em cumprimento as exigências para obtenção do Título de Graduação.

Aprovada em _____ de _____ de _____ Média _____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Flávia Carolina Lins da Silva (UFCG)

Orientadora

Prof^a. Dra. Júlia Beatriz Pereira de Souza (UFCG)

Titular

Prof. Dr. Carlos Alberto Garcia Santos (UFCG)

Titular

A Deus por tudo que Ele me proporcionou até o momento.

Dedico

AGRADEDIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que Ele me proporcionou, e me fez viver até agora, pelos momentos difíceis, e por ter tido forças para seguir em frente.

A Universidade Federal de Campina Grande campus Cuité, aos docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas por todos os ensinamentos transmitidos.

A minha Orientadora Prof^ª Dra. Flávia Carolina Lins da Silva, serei grata por todos os ensinamentos que me proporcionaste, por ter tido oportunidade de ser monitora da disciplina de morfologia e anatomia vegetal, onde pude me identificar com a área, e que pode contribuir durante o processo de aquisição do conhecimento anatômico vegetal.

Aos laboratórios de Biologia, pela oportunidade de aquisição do conhecimento técnico científico laboratorial, nas pessoas da Msc. Jaqueline Mendes por ter me acompanhado e possibilitado à compreensão das várias técnicas empregadas no estudo da biologia de uma forma geral, serei grata por tudo. A bióloga Danila Barbosa que me ajudou nos momentos difíceis, pelos ensinamentos e pelos momentos compartilhados. A Diogo Gomes Sulpino, pelos momentos de alegria, onde me encontrava triste, pela sua amizade, te agradeço por tudo. Aos amigos, Larisse Pereira e Luciano Dantas, por todos os momentos vividos e compartilhados, no laboratório de botânica e também na vida acadêmica de uma maneira geral.

A minha mãe que lutou para que seus cinco filhos estudassem e garantissem suas profissões e graças a Deus ela conseguiu e pode realizar esse sonho que muitos pais não conseguem essa proeza, mas, com muita luta pudemos dar essa alegria para você. Te amo Mãe. Muito obrigada por tudo, ficarei eternamente grata por todas as coisas que me proporcionaste. E assim, como você dizia minha filha seu curso é Biologia e pudemos ser biólogas juntas.

Ao meu pai Juarez de Oliveira e Silva (*in memoriam*) por tudo que ele me ensinou, pelo seu imenso amor e dedicação, e que me fez ser o que sou me lembrarei de você sempre. Te amo pai e sei que se estivesse aqui iria compartilhar a alegria que estou vivendo nesse momento. Por ter conseguido e tido coragem de dar prosseguimento nos meus estudos.

Ao meu avô José Mariano Silva (*in memorian*), por ter me ensinado muito, por ter me dado muito carinho e amor, por se fazer presente em todas as conquistas de minha vida. Lembrarei-me de você sempre.

Ao meu avô Severino Pereira Gomes (*in memorian*), que apesar de não ter tido a oportunidade de prosseguir em seus estudos, valorizava a importância de um cidadão dar prosseguimento aos estudos.

A minha tia Eliete Gomes Redig (*in memorian*) por todo incentivo, por todo amor e carinho, por ter me ajudado financeiramente, lembrarei sempre de você.

Aos meus irmãos Dayan, Daudt, Amiel e Danniell, por toda compreensão, por me ajudar durante as dificuldades, por todo o incentivo para que eu pudesse estar realizando essa conquista.

Aos meus sobrinhos, Caio e Brayan, que tanto amo, e a Amelie que chegou para alegrar a família bem no final da minha caminhada durante a graduação, e que também amo demais. As minhas cunhadas Valéria Suzana, Giselle Rocha e Valéria Dantas, por tudo.

Ao meu noivo Marcivânio Ferreira de Sousa por todo amor, carinho, compreensão, por todo incentivo e apoio, te agradeço por tudo. Te amo.

A minha prima Annie Gomes Redig, por todos os conselhos, por todo o carinho e incentivo científico.

Aos familiares, Maria de Lourdes Cruz Dantas, Leôncio Dantas, Leiliam Cruz Dantas, Maria José Dantas Souto, por todos os conselhos e apoio nos momentos difíceis. A minha avó Severina Dantas Gomes (Nenê Canuto).

A minha Tia Edileuza Gomes de Souto e Manoel do Ó Souto e família por tudo.

A Thalita Maraíza de Medeiros Buriti, por toda cooperação, por ter me ajudado nos momentos difíceis, pela sua amizade, por todos os conselhos transmitidos.

A minha irmã por consideração Leonice por ter me ajudado no período do estágio em Picuí, muito obrigada.

A Rafaela por ter me ajudado no final do curso principalmente com relação ao estágio, serei muito grata pela sua ajuda.

As caronas no meio da estrada nos famosos “pau de arara”, que na maioria das vezes era a única maneira de poder chegar a Cuité.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que pudesse conquistar esse sonho. Muito obrigada.

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu”.
Eclesiastes 3.1

RESUMO

As pteridófitas são plantas vasculares sem sementes, que constituem um grupo vegetal que se estabeleceram no ambiente terrestre devido a condições propícias para o seu crescimento e estabelecimento, para isso, necessitam de um meio aquoso para a sua reprodução. No local onde estão inseridos contribuem para a manutenção da umidade. Para o estado da Paraíba as informações sobre a anatomia foliar de pteridófitas são ainda incipientes. Inserida na Mesorregião do Agreste Paraibano e localizada no município de Bananeiras, a mata de Goiamunduba encontra-se numa área de domínio da Mata Atlântica ou Floresta Ombrófila Aberta. Objetivou elucidar caracteres anatômicos relevantes da espécie *Pteris denticulata* Sw. (Pteridaceae) buscando por meio da anatomia foliar, contribuir para problemas relacionados com a classificação taxonômica. O material botânico foi fixado em FAA 50% e após mantidos em etanol 70%. Secções transversais e paradérmicas à mão livre foram realizadas, posteriormente o material foi clarificado com hipoclorito de sódio (50%), utilizando-se água acética 1% para fixação de corante. Posteriormente corados com safranina e azul de metileno. Após foram montadas lâminas semipermanentes em água glicerinada 50%. A espécie em estudo apresenta epiderme uniestratificada, com pecíolo revestido por cutícula espessa, no córtex em sua região parenquimática observamos a presença de algumas drusas feixe vascular anficrival circundado por endoderme. A lâmina foliar em vista frontal apresenta epiderme glabra e hipoestomática com estômatos do tipo anomocítico. O mesofilo apresenta estruturas dorsiventrais onde não é possível diferenciar parênquima paliádico do lacunoso. Foi observada a presença de compostos fenólicos no pecíolo na região da bainha parenquimática, como também na lâmina foliar. Estes caracteres fornecem dados importantes para a taxonomia da família.

Palavras-chave: Pteridófitas, anatomia foliar, *Pteris denticulata* Sw.

ABSTRACT

Ferns are seedless vascular plants that constitute a vegetal group which established themselves in the land environment due to favorable conditions for their growth and establishment, for this they require an aqueous environment to reproduce. They contribute for the maintenance of humidity in the place they are inserted. In the state of Paraíba, information about foliar anatomy of ferns is still incipient. Inserted in *Agreste* of Paraíba and located in the municipality of Bananeiras, the reserve Goiamunduba is an area which has Mata Atlântica or rainforest as its dominant biome. We aimed to elucidate relevant anatomical characters of the species *Pteris denticulata* Sw. (Pteridaceae) seeking through the foliar anatomy, to contribute for problems related to the taxonomic classification. The botanical material was fixed in FAA 50% and then maintained in ethanol 70%. It were realized freehand cross sections and paradermic, then the material was clarified sodium hypochlorite (50%), using acetic water 1% to fixing dye. After, it was stained with safranin and methylene blue. Finally, it was assembled semi permanent blades in glycerol water 50%. This specie presents uniestratified epidermis, with petiole covered by a thick cuticle, and we observe the presence of some druses amphicribal vascular bundle surrounded by endodermis. The leaf blade in its front view presents hairless and hypostomatic epidermis with stomata of anomocytic type. The mesophyll presents dorsiventral structures where it is not possible to distinguish palisade from spongy parenchyma. Was observed the presence of phenolic compounds in its petiole in the parenchymal sheath, as also in its leaf blade. These characteristics provide important data for the taxonomy of the family.

Keywords: Ferns, foliar anatomy, *Pteris denticulata* Sw.

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1: Estrutura do pecíolo de <i>Pteris denticulata</i> Sw. A - F. Corte transversal. A. Vista geral. B. Detalhe do colênquima lamelar. C. Drusas (seta). D. Feixe vascular do tipo <i>Onoclea</i> . E. Estrias de Caspary (seta). F. Fibras. Barra A = 300µm, B = 200 µm, C = 50 µm, D = 200 µm, E e F = 100 µm.....	30
Figura 2: Estrutura da lâmina foliar de <i>Pteris denticulata</i> Sw. A. Vista frontal da epiderme (face adaxial) evidenciando paredes sinuosas. B. Vista frontal da epiderme (face abaxial) evidenciando estômatos do tipo anomocítico. Barras A e B = 200µm.....	31
Figura 3: Estrutura da lâmina foliar de <i>Pteris denticulata</i> Sw. A-H. Cortes transversais da lâmina foliar. A. Borda da lâmina foliar. B. Detalhe da borda da lâmina evidenciando cutícula espessa e células parenquimáticas. C. Mesofilo homogêneo. D. Vista geral da venação central. E. Detalhe da costela esclerenquimática. F. Venação central com região esclerenquimática na face adaxial. G. Feixe vascular. H. Fibras esclerenquimáticas na região do feixe vascular (seta). Barras A, B e C = 100µm, C = 300µm, D, E e F = 200µm, G e H = 100µm.....	32

SUMÁRIO

	Pag.
Lista de Figuras	
1. Introdução.....	13
2. Objetivos.....	15
2.1. Objetivo Geral.....	15
2.2. Objetivos Específicos.....	15
3. Fundamentação Teórica	16
3.1. Aspectos Gerais.....	16
3.2. Anatomia de Samambaias.....	22
4. Metodologia.....	25
4.1. Localização e caracterização da área de coleta.....	25
4.2. Coleta de material botânico.....	25
4.3. Microtécnica vegetal	26
4.4. Testes histoquímicos.....	26
5. Resultados e Discussão.....	27
6. Considerações Finais.....	33
7. Referências Bibliográficas.....	34

1. INTRODUÇÃO

As pteridófitas são plantas vasculares sem sementes que ao longo da evolução foram às primeiras que se estabeleceram no ambiente terrestre devido aos seus sistemas de condução de água e nutrientes (CANTARELLI, 2003), que possibilitaram seu estabelecimento nos locais considerados propícios a sua reprodução e desenvolvimento. Com relação aos registros fósseis, não há uma data exata sobre seu período de surgimento. Estudos sobre sua origem e desenvolvimento, sugerem que teriam aparecido no Carbonífero onde se apresentam espécies bastante abundantes (RAVEN et al., 2007).

Evolutivamente essas primeiras plantas vasculares que conquistaram o ambiente terrestre formam um grupo que possibilitou o surgimento das outras plantas superiores, pois, apresentam importância para o desenvolvimento e estabelecimento de outros grupos vegetais e animais (SMITH, 1972), além de favorecer a manutenção da umidade no interior de florestas, absorvendo água pelas raízes e distribuindo-a gradualmente ao solo e ao ar, contribuindo para o desenvolvimento da microfauna e microflora do substrato, extremamente necessário para o equilíbrio ecológico do ambiente (BRADE, 1940). As pteridófitas são conhecidas também como fetos, samambaias ou avencas, que em sua maioria são dependentes de umidade e sombreamento (XAVIER & BARROS 2003)

No mundo, ocorrem aproximadamente 13.000 espécies de pteridófitas (PRADO, 2003), das quais mais de 1.200 pertencem a Lycophyta (JUDD et al., 2002) e cerca de 11.500 a Monilophyta (PRYER et al., 2004). Desse total, aproximadamente 3.250 ocorrem nas Américas, sendo 3.000 exclusivas dos neotrópicos (TRYON & TRYON, 1982).

As pteridófitas constituem o grupo mais numeroso de criptógamos vasculares representado na flora atual, cujos esporófitos são encontrados crescendo em praticamente todos os ambientes (PEREIRA, 2003). Segundo Winsdich (1990) essas plantas podem apresentar-se como: plantas invasoras de lavouras (*Pteridium aquilinum*), como plantas invasoras de represas e açudes (*Salvinia spp.*, *Azolla sp.*), plantas tóxicas ao gado (*Pteridium aquilinum*, *Equisetum spp.*), como alimento (*Matteuccia struthiopteris*, *Ceratopteris sp.*), como matéria para a indústria de vasos com o caule da *Dicksonia sellowiana* (xaxim).

O presente estudo tem como objetivo contribuir para a anatomia foliar deste grupo vegetal tendo como perspectiva obter dados que contribuam para ampliar as pesquisas voltadas para a área da botânica, mais especificamente para a taxonomia, pois, tanto os caracteres morfológicos quanto anatômicos são importantes na caracterização de um gênero, família e espécie, possibilitando obter resultados relevantes de muitas famílias pertencentes às pteridófitas. A anatomia foliar de Pteridophyta e Angiospermae tem sido usada com grande sucesso na solução de problemas taxonômicos (Stace 1989).

O estudo desse grupo vegetal foi realizado tendo em vista que a maioria dos trabalhos tem sido pautada para aspectos florísticos e ecológicos limitando outros aspectos que podem ser abordados com as pteridófitas como a anatomia vegetal, que auxilia na taxonomia por meio dos resultados obtidos com a espécie em estudo sem esquecer que contribuirá para ampliar pesquisas sobre este aspecto na Paraíba. Para isso, o presente estudo se propõe a elucidar caracteres anatômicos relevantes da espécie *Pteris denticulata Sw.* como a sua caracterização morfoanatômica que possam contribuir para a taxonomia de Pteridaceae, caracterização histoquímica, e ampliação do conhecimento da anatomia vegetal de samambaias;

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Tendo como base o exposto anteriormente o presente estudo objetivou elucidar caracteres anatômicos relevantes da espécie *Pteris denticulata Sw.* (Pteridaceae) buscando por meio da anatomia foliar, contribuir para problemas relacionados com a classificação taxonômica.

2.2. Objetivos Específicos

- Estudar morfoanatomicamente caracteres que possam contribuir para a taxonomia de Pteridaceae;
- Caracterizar através dos testes histoquímicos os compostos existentes nas samambaias;
- Ampliar o conhecimento da anatomia vegetal de samambaias.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Aspectos Gerais

A Floresta Atlântica é reconhecida como um dos cinco *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial, abrigando um número elevado de animais e vegetais, além de outros organismos, e contribuindo de forma significativa para o status de megadiversidade do Brasil, abrigando 20.000 espécies de plantas vasculares (MYERS *et al.*, 2000) e uma parcela significativa da diversidade biológica brasileira.

É um bioma localizado nos planaltos do interior, chamadas de matas mesófilas semidecíduais de planaltos de encosta e a mata atlântica localizada ao longo de cursos d'água, chamada de mata ciliar, apresentam diversidade menor (SALINO, 1993). Abrange uma diversidade de formações vegetacionais, tais como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Decidual, além de mangues, restingas e formações campestres (CÂMARA, 2005). Entretanto, atualmente é um mosaico de ecossistemas ameaçados de extinção, dada a grande e contínua devastação que reduziu esta floresta a menos de 8% de sua cobertura original, dos quais, apenas a metade pode ser considerada em estado próximo ao original (Lino, 1997).

Apesar dos variados graus de antropização desta Floresta, ela ainda possui habitats diferenciados. Características como uma fisionomia alta e densa, consequência da variedade de espécies pertencentes a várias formas biológicas e estratos, além do grande número de lianas, epífitas, fetos arborescentes e palmeiras (MIRANDA, 2008).

Barros *et al.* (1988) comentam que no Nordeste do Brasil o grupo que compreende esta família está bem representado em áreas de mata úmida. E isto ocorre devido ao microclima formado nestes corpos florestais (BARROS *et al.*, 1996). Formam um grupo parafilético composto por duas linhagens respectivamente, uma das quais compreende a espécie representada pelas famílias Lycopodiaceae, Selaginellaceae e Isoetaceae (Lycophytes) e a outra linhagem encontra-se relacionada às demais plantas afins, Equisetaceae e Psilotaceae, como também por todas as outras samambaias que apresentam dois tipos de esporângios (eusporangiadas e leptosporangiadas) – Monilophytes (KENRICK & CRANE, 1997; PRYER *et al.*, 2001; 2004). A cada uma destas linhagens atribuí-se a categoria taxonômica de Divisão (Lycophyta e

Monilophyta, respectivamente), embora ainda não haja descrição para a segunda Divisão citada (COSTA E COLLI, 2007).

As pteridófitas apresentam grande diversidade de adaptações quanto ao substrato, formas de vida e ambiente preferenciais, incluindo plantas que apresentam formas terrestres, epífitas, rupícolas, aquáticas, hemiepífitas, trepadeiras como também variações em seu tamanho variando desde espécies minúsculas com alguns milímetros de comprimento até espécies que podem atingir cerca de 20 m de altura, acrescentando a estes fatores outros aspectos como, adaptações para sobreviver a vários ambientes, como aqueles que são caracterizados nos períodos secos, excessivamente frios, a queimadas, inundações e também ambientes salinos, ácidos e básicos (WINDISCH, 1992). Com essas adaptações, as pteridófitas puderam manter-se em grande diversidade de ambientes. Ocorrendo nas mais diversas regiões da Terra, dos trópicos até próximo dos círculos polares (PAGE, 1979) e no Brasil podem ser encontradas em situações subdesérticas (caatinga), ambientes salobros (manguezais), florestas pluviais (planície amazônica) e pluviais de encosta, junto à porção leste do país (WINDISCH, 1992).

Tryon & Tryon (1982) propuseram uma classificação mais consistente para as Pteridaceae, baseando-se em diversos aspectos morfológicos, anatômicos, citológicos e palinológicos, bem como em informações relativas à distribuição geográfica de seus membros. Apresenta grande heterogeneidade morfológica, diversidade de grupos de gêneros, reunidos em tribos ou subfamílias cujas relações taxonômicas não são ainda esclarecidas (PRADO & WINDISCH, 2000)

Na classificação proposta por Tryon et al. (1990) Pteridaceae foi dividida em seis subfamílias Adiantoideae, Ceratopteridoideae, Cheilantheae, Platyzomatoideae, Pterioideae e Taenitidoideae. Relacionando todos esses aspectos à classificação taxonômica e buscando utilizar um método que possibilite a devida compreensão sobre a família, Smith et al. (2006) basearam-se em dados filogenéticos e propuseram uma nova classificação para Pteridaceae, nesta classificação incluíram as famílias ou subfamílias, Acrostichaceae, Actiniopteridaceae, Adiantaceae (Adiantoideae), Anopteraceae, Anthophyceae, Ceratopteridaceae, Cheilantheae, Cryptogramaceae, Hemionitidaceae, Negripteridaceae, Parkeriaceae, Platyzomataceae, Sinopteridaceae, Taenitidaceae e Vittariaceae em Pteridaceae.

A Família apresenta uma ampla distribuição principalmente nos trópicos, cerca de 50 gêneros, onze restritos ao Novo Mundo, com aproximadamente 950 espécies (PRADO et al., 2007; SMITH et al., 2006).

Distribuí-se geograficamente no Brasil nos estados do Pará, Maranhão, Ceará, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ocorrendo desde a faixa litorânea (Floresta Atlântica), entrando para o interior do continente via matas de galeria e estendendo-se desde o Paraguai e Nordeste da Argentina (PRADO & WINDISCH, 2000).

Para o Nordeste brasileiro, as pesquisas com pteridófitas têm sido pautadas em biomas como Mata Atlântica e Caatinga, onde vários são os trabalhos publicados, destacando-se em Pernambuco Pietrobon e Barros (2002); Xavier e Barros (2003); Santiago e Barros (2003); Pietrobon e Barros (2006); Barros e Xavier (2007); Xavier (2007); na Bahia Paciência e Prado (2004); Macedo e Nonato (2009); na Paraíba Santana (1997); Felix et al. (1996); Sousa et al. (2001); Sousa et al. (2002); em Alagoas Pontual (1969, 1971, 1972); Barros et al. (1989); e no Ceará Paula (1993); Oliveira (1997); Conde (1999); Lopes (2000), entre outros.

Existem muitas espécies endêmicas da Floresta Ombrófila Aberta, incluindo aqui as samambaias, e todas podem ser consideradas ameaçadas, pois já sofreram uma drástica redução no tamanho de suas populações. Além disso, estudos indicam que as samambaias são muito sensíveis às alterações microclimáticas que ocorrem nas bordas de matas (PACIÊNCIA & PRADO, 2004).

Pteris denticulata Sw., é uma planta terrícola apresenta caule ereto, com escamas deltóides, basifixas, na margem apresenta tricomas, ápice acuminado, frondes monomorfas, eretas; pecíolo sulcado adaxialmente, glabro com escamas na base iguais as do caule, lâmina, 1- pinado- pinatífida, deltóide, pina apical inteira ou pinatífida, lanceolada de ápice agudo, pinas inteiras ou as basais furcadas, lanceoladas, sésseis ou curto pecioladas, base aguda, margem denticulada, ápice agudo, superfícies adaxial e abaxial com tricomas curtos, ápice arredondado, principalmente sobre as nervuras, nervuras areoladas, livres na margem sem vênulas inclusas, Soros interrompidos no enseio e ausente no ápice das pinas ou segmento, indúcio inteiro (SAKAGAMI, 2006).



Pteris denticulata Sw.

A Família Pteridaceae é bastante controversa devido à falta de consenso e posição hierárquica das subfamílias de Pteridaceae (MORAN & YATSKIEVYCH 1995; PRADO et al., 2007). Em seu trabalho sobre a família, Ching (1940) reconhece duas tribos Lonchitideae e Pteridaceae e na classificação de Copeland (1947) Pteridaceae não possui subdivisões e inclui gêneros das famílias Dicksoniaceae e Dennstaedtiaceae. Tryon & Tryon (1982) reconhecem seis tribos Adiantaeae, Ceratopteridaceae, Cheilantheae, Platyzomateae, Pteridae e Taenitidae.

As Pteridaceae constituem um grupo muito interessante de plantas principalmente pela grande heterogeneidade de seus gêneros e espécies, aliado ao fato de ser uma família com grande representatividade e importância, em nível florístico na região Neotropical (PRADO, 1993).

Schmitt et al. (2006) em estudo sobre a diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela (RS), objetivando inventariar as espécies ocorrentes nessa unidade de conservação, enfatizando as formas

biológicas de crescimento e o substrato preferencial. Puderam obter como resultado, 58 espécies, pertencentes a 32 gêneros distribuídas em 17 famílias (Aspleniaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Dennstaedtiaceae, Dicksoniaceae, Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Hymenophyllaceae, Lycopodiaceae, Ophioglossaceae, Osmundaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Schizaceae, Sellaginellaceae, Thelypteridaceae e Vittariceae). Através desse estudo puderam registrar as diversas formas de vida conhecidas do grupo de plantas vasculares, predominando espécies hemicriptófitas, seguidas por epífitas, geófitas, caméfitas, fanerófitas e hemiepífitas, com a verificação da maioria das formas de vida, indicando que o local possui condições favoráveis para a reprodução e estabelecimento das espécies.

No mesmo ano Valeriano e Colli em investigação sobre pteridófitas da cachoeira Santa Helena (SP) tendo como finalidade contribuir para o levantamento florístico das plantas vasculares ocorrentes nesse local, visando à colaboração para pesquisas futuras, obtiveram como conseqüências desse estudo quatro famílias (Aspleniaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae e Thelypteridaceae), oito gêneros e doze espécies. Vale ressaltar que para a espécie *Pteris denticulata Sw. var. denticulata* apresenta como hábito terrícola e encontrada em ambiente de mata ciliar.

Costa e Colli (2007) em um estudo realizado com pteridófitas na Fazenda Exporlima (SP) relacionado com a flora pteridofítica obtiveram com resultado uma maior representatividade, Pteridaceae seguida por Thelypteridaceae, Polypodiaceae, Schizaeaceae, Blechnaceae e Osmundaceae. A família Pteridaceae apresentou seis espécies, ocorrendo em todos os pontos de coleta nos ambientes de Mata Estacional Semidecidual, Mata Ciliar e Brejo. Assim como também para os representantes da família Thelypteridaceae.

Steffens e Windisch (2007) realizaram um estudo sobre a diversidade e formas de vida das pteridófitas no Morro da Teutônia (RS), caracterizando-as, determinando os substratos preferenciais. Obtendo como resultado a representatividade de sete famílias (Aspleniaceae, Blechnaceae, Dryopteridaceae, Lycopodiaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae e Shizaeaceae. Para a família Pteridaceae e especificamente para a espécie *Pteris denticulata Sw. var. denticulata* apresentou formas de vida hemicriptófitas reptante e pode ser encontrada em substratos terrícola.

Jascone e Miguel (2007) em estudo sobre pteridoflora da estação ecológica Estadual do Paraíso (RJ) obtiveram como resultado a família Polypodiaceae (23 spp.) seguida de Pteridaceae (16 spp), Dryopteridaceae (15 spp.) e Aspleniaceae (8 spp.). No mesmo ano, Jascone e Miguel em estudo realizado no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (RJ) objetivando contribuir para o conhecimento da pteridoflora do estado em um remanescente de Floresta Atlântica obtiveram como resultado a maior representatividade para a família Pteridaceae, Polypodiaceae e Dryopteridaceae.

Salino (1993) realizou um estudo na Reserva Estadual de Águas da Prata (SP) por meio desse estudo obtiveram como resultado a representatividade das famílias e espécies Aspleniaceae (8 spp.), Thelypteridaceae (7 spp.), Dryopteridaceae e Peridaceae (6 spp.), Polypodiaceae (5 spp.), Dennstaedtiaceae (3 spp.), Blechnaceae e Schizaeaceae (2 spp.).

Maciel et al. (2007) nesse mesmo ano buscaram realizar o levantamento de Licófitas e Monilófitas do Bosque Rodrigues Alves, Jardim Botânico da Amazônia (PA) visando a contribuição com informações para pesquisas relacionadas a preservação de remanescentes de florestas. Com esse trabalho puderam obter 90 espécimes, identificadas 39, sendo três licófitas (Lycopodiaceae, Sellaginellaceae) e 36 monilófitas (Aspleniaceae, Cyatheaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Lomariopsidaceae, Lygodiaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Salviniaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae).

Costa e Pietrobon (2007) em análise de Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro (PA) buscaram listar e descrever minuciosamente as espécies ocorrentes neste local, contribuindo para a análise pteridofítica no estado do Pará e região Amazônica. Esta ilha encontra-se representada pelas divisões: Lycophyta com duas famílias (Lycopodiaceae e Selaginellaceae), dois gêneros e cinco espécies e Monilophyta com 16 famílias (Aspleniaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Lindsaeaceae, Lomariopsidaceae, Lygodiaceae, Marattiaceae, Metaxiaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Schizaeaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae), 32 gêneros e 65 espécies

Maciel e Pietrobon (2010) no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental (PA) em estudo sobre Pteridaceae relacionados a aspectos taxonômicos

e distribuição geográfica para as espécies desta família. Puderam obter como resultado aspectos morfológicos importantes para a produção das chaves de classificação.

Pietrobon e Barros (2002) realizaram estudo em um remanescente de Floresta Atlântica em São Vicente Férrer (PE) com a família Pteridaceae buscaram realizar investigação sobre esta família por ela ter sido a melhor representada no local. Para a espécie *Pteris denticulata var. denticulata Sw.* levantaram aspectos relacionados a sua morfologia e distribuição geográfica.

Xavier e Barros (2005) realizaram pesquisa no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho (PE) com relação a pteridoflora e aspectos ecológicos puderam constatar que no local apresentam 16 famílias, 32 gêneros e 74 espécies. Para a espécie *Pteris denticulata Sw.* apresentou os seguintes aspectos ecológicos: formas de vida hemicriptófitas e encontrava-se em habitat terrícola.

Pietrobon e Barros (2006) em estudo sobre associações entre as espécies de pteridófitas que ocorrem em dois fragmentos de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro (PE e AL) tendo como propósito relacionar os tipos de substrato, ambientes de ocorrência, as formas de vida e aspectos ecológicos. Os métodos utilizados foram dividir as espécies em grupos ocorrentes nos dois fragmentos estudados (Água Azul e Maria Maior) e seu ambiente preferencial de ocorrência. A espécie *Pteris denticulata Sw. var. denticulata* foi classificada em um grupo composto por 22 espécies agrupadas pelo ambiente não exclusivas, este grupo caracteriza-se por apresentar espécies terrícolas, terrícola/rupícola, terrícola/rupícola/saxícola e rupícola.

Jascone et al. (2008) afirmaram por meio do trabalho realizado na Estação Ecológica (RJ) sobre o padrão de distribuição geográfica das espécies de pteridophyta e especificamente para a espécie *Pteris denticulata Sw.* que pode ser encontrada em região Pantropical.

Especificamente quando nos referimos à espécie *Pteris denticulata Sw.* observamos que a maioria dos trabalhos publicados estão relacionados a aspectos florísticos taxonômicos, concentrados nas regiões norte, sul e sudeste do país.

3.2. Anatomia de Samambaia

Bower (1923) foi o primeiro a propor a utilização dos caracteres anatômicos nos estudos taxonômicos das Pteridophyta. Alguns pesquisadores têm evidenciado a importâncias desses caracteres nos estudos sobre a evolução e as relações filogenéticas entre os grupos de Pteridophyta (PRADO, 1989).

White (1974) destaca um direcionamento da pesquisa anatômica em três linhas de pesquisa: a organização do meristema apical, os padrões de vascularização dos órgãos e o estudo comparativo dos tipos de estômato e sua ontogenia.

Tryon e Tryon (1982) propuseram um arranjo mais consistente para as Pteridaceae, baseando-se em diversos aspectos morfológicos, anatômicos, citológicos e palinológicos, bem como informações relativas à distribuição geográfica de seus membros.

Graçano et al. (2001) realizaram um estudo sobre anatomia foliar das espécies de Pteridaceae do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) de muita relevância pois, por meio deste trabalho puderam obter informações importantes buscando inferir dados anatômicos das espécies (características do pecíolo, epiderme, endoderme, mesofilo, venação, classificação dos estômatos, presença de idioblastos, tricomas, presença de compostos fenólicos realizado por meio de testes microquímicos) que contribuiriam para enfatizar a importância do estudo anatômico vegetal, no qual obtiveram como resultado para a espécie *Pteris denticulata Sw.* caracteres anatômicos relacionados a lâmina foliar apresentando epiderme pilosa (tricomas tectores), estômatos polocíticos e copolocíticos, paredes anticlinais recortadas, idioblastos marginais, mesofilo com células lobadas, o pecíolo apresenta epiderme glabra apresentado apenas um feixe na região basal e também na região distal. Através desse estudo da anatomia foliar foram encontrados aspectos relevantes para caracterização das espécies que poderá ser utilizada na taxonomia da família.

Silva et al. (2007) estudaram anatomia foliar de duas espécies simpátricas de *Cyathea Smith* (Cyatheaceae), por meio desse tudo encontraram substâncias fenólicas nas células do parênquima cortical, com relação aos estômatos em *C. corcovadensis* são do tipo anomocítico enquanto que para *C. microdonta* anomocítico e diacítico.

Ribeiro et al. (2007) em estudo sobre anatomia foliar de duas espécies de *Anemia Sw.* (Shizaeaceae-Pteridophyta) a partir de um afloramento rochoso em

Niterói-RJ, onde buscaram evidenciar características morfológicas relevantes para o estabelecimento de espécies em um habitat onde ocorra escassez de água. As células da face abaxial apresentam paredes espessas e lignificadas, as células do parênquima apresentam grãos de amido, a lâmina foliar apresentou estegmatas ocorrendo longitudinalmente nas paredes periclinais das células epidérmicas.

Por meio da explanação dos trabalhos citados anteriormente pudemos confirmar estudos relacionados com a família Pteridaceae dando ênfase a apenas duas áreas específicas, que forneceram informações úteis para a classificação e identificação das espécies vegetais pertencentes ao grupo das plantas vasculares. Porém, alguns trabalhos sobre aspectos anatômicos foram citados, por isso que urge a necessidade de pesquisas ou estudos que enfatizem aspectos anatômicos vegetais com espécies vegetais de pteridófitas em outros estados destacando especificamente o estado da Paraíba que necessita de muitos estudos nesse estado tendo em vista a sua riqueza e diversidade de espécies contribuindo para o conhecimento da fauna e flora desse estado ampliando estudos no nordeste.

4. METODOLOGIA

4.1. Localização e Caracterização da área de coleta

O material botânico foi coletado na Área de Relevante Interesse Ecológico Mata Goiamunduba, criada pelo Decreto nº 23.833 de 27 de Dezembro de 2002, localiza-se no Município de Bananeiras- PB, com área de 67.5178 hectares (PEREIRA, 2011). Com coordenadas geográficas 6°43'59,9"S e 35°36'15,6" O, é constituída por grande diversidade de espécies e aspectos hidrológicos para seu desenvolvimento e estabelecimento.

O município de Bananeiras encontra-se inserido na Mesorregião do Agreste Paraibano e Microrregião do Brejo Paraibano, com as coordenadas geográficas de 6°45'10"S e 35°37'41"W, a 520 m de altitude acima do nível do mar. A área do município é de 272,64 km² e corresponde a 22,8% da superfície do Brejo Paraibano (GONDIM, 1999). Os Brejos de altitude do Nordeste são áreas mais úmidas que o semi-árido que os rodeia por causa do efeito orográfico nas precipitações e na redução da temperatura. As matas serranas que eles abrigam são consideradas como disjunção ecológica da Mata Atlântica, ilhadas pela vegetação de caatinga, condição que torna as remanescentes áreas de elevada biodiversidade (BARBOSA et al., 2004).

O clima da região é o AS' (tropical chuvoso) quente e úmido, da classificação de Koppen e se caracteriza por temperatura máxima de 38°C e mínima de 18°C, com chuvas de outono-inverno (concentradas de março a julho). O solo da área é um latossolo amarelo distrófico, textura franco arenosa a franco argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado (BRASIL, 1972; EMBRAPA, 1999).

4.2. Coleta do material botânico

Foram realizadas coletas de *Pteris denticulata Sw.* próximo ao curso d'água. O material coletado foi acondicionado em sacos pretos contendo um pouco de água e transportados para o laboratório de Botânica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, uma parte da amostra foi herborizada e identificada por um especialista da área, a outra parte foi fixada em FAA 50% (formaldeído 37%, ácido acético glacial e etanol 50%) (JOHANSEN, 1940).

4.3. Microtécnica vegetal

Para a realização dos estudos anatômicos foram confeccionadas lâminas semipermanentes utilizando material fresco e fixado. Os cortes anatômicos foram realizadas por meio de secções a mão livre, com o auxílio de lâminas de aço e medula do estípite de *Cecropia sp.* (imbaúba) seguindo técnicas propostas segundo Johansen (1940). Realizaram-se cortes paradérmicos de face abaxial e adaxial da lâmina foliar, e transversais do estípite, raque e região mediana das pinas. Após a realização dos cortes, foram desclorificados com hipoclorito a 2%, corados com azul de metileno a 5% e safranina contendo a mesma concentração, no processo de montagem entre as lâminas e lamínulas utilizamos glicerina a 50% e esmalte incolor para vedação (KRAUS & ARDUIN, 1997).

4.4 Testes histoquímicos

Foram realizados com cortes do estípite bem como da nervura central, com os seguintes reagentes específicos: lugol para detecção de amido, cloreto férrico para substâncias fenólicas e Sudan III para observação de compostos de natureza lipídica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pecíolo

O pecíolo de *Pteris denticulata Sw.*, em secção transversal, apresenta em toda sua extensão, cutícula espessa, epiderme uniestratificada, com células esféricas e achatadas, desprovida de tricomas (Figura 1A). Abaixo da epiderme, o colênquima lamelar apresenta de 4 a 6 camadas, distribuídas por toda extensão de contorno do pecíolo (Figura 1B). Parênquima cortical é observado abaixo da camada de colênquima, poucas drusas foram encontradas no parênquima (Figura 1C). Calotas de fibras esclerenquimáticas foram observadas no contorno de todo feixe vascular. O pecíolo é formado por um único feixe vascular contínuo do tipo anficrival em forma de Ω . O feixe vascular é circundado por endoderme com presença de estrias de Caspary (Figura 1D - F).

Na estrutura do pecíolo de *Pteris denticulata Sw.* a epiderme apresentou-se uniestratificada, verificada em *Pityrograma calomelanos* em estudo realizado por Graçano et al. (2001). O mesofilo homogêneo que é característico de adaptação ao local onde estão inseridos (GRAÇANO et al., 2001), e isto pode ser confirmado no trabalho realizado por Pereira (2011) com a espécie *Blechnum serrulatum*, esta característica pode ser relatada anteriormente para a espécie de *Adiantum serratodentatum* (GRAÇANO et.al 2001), como também em espécies de *Cyathea corcovadensis* e *Cyathea microdonta*, vale ressaltar que a diferenciação dessas espécies está relacionada com o fato de apresentar espaços intercelulares (SILVA et al., 2007). *Pteris denticulata Sw.* apresenta mesofilo homogêneo com estruturas dorsiventrais onde não é possível diferenciar parênquima paliçádico e lacunoso, este aspecto pode ser evidenciado em um estudo com espécies do gênero *Adiantum* (GRAÇANO et al., 2001).

Lâmina Foliar

Em vista frontal, *Pteris denticulata* apresenta epiderme glabra e hipoestomática com estômatos do tipo anomocítico, cujas células são irregulares, com paredes anticlinais sinuosas, delgadas em ambas as faces (Figura 2A e B).

Sobre aspectos relacionados com a classificação dos estômatos, tricomas, sinuosidade das células epidérmicas, estes podem ser importantes

características para a taxonomia das espécies de pteridófitas relacionadas com a identificação das espécies em gêneros e espécies (VAN COTTHEM, 1970; OGURA, 1972), nesse estudo anatômico foliar obtivemos dados relacionados ao tipo de estômato classificado como anomocítico, caracterizado como sendo o tipo mais freqüente encontrado nas pteridófitas e isto pode ser confirmado com as espécies de *Cyathea corocovadensis* e *Cyathea microdonta* (SILVA et al., 2007). Van Cotthem (1973) cita para Pteridaceae estômatos polocíticos, anomocíticos e paracíticos. Porém para a espécie estudada obtivemos como resultado estômato do tipo anomocítico caracterizado por apresentar células da epiderme ao redor do par de células guarda, não distintas morfologicamente das células da epiderme (CUTLER et al., 2011)

O bordo foliar apresenta-se arredondado levemente voltado para a face abaxial, com evidente aumento no tamanho das células parenquimáticas e cutícula espessa (Figura 3A e B). A lâmina foliar, em secção transversal, apresenta mesofilo homogêneo com estruturas dorsiventrais onde não é possível diferenciar parênquima paliçádico e lacunoso, a epiderme é uniestratificada com cutícula espessa, contendo de 4 a 6 camadas (Figura 3C e D).

Com relação à espécie em estudo, esta apresentou epiderme glabra e hipoestomática, também característica da espécie *Blechnum serrulatum* (PEREIRA, 2011), assim como observado nas espécies de *Adiantum* (GRAÇANO et al., 2001), *Anemia villosa* e *Anemia tomentosa var. anthriscifolia* (RIBEIRO et al., 2007).

Na venação central da lâmina foliar, em secção transversal, a epiderme é uniestratificada com células levemente achatadas na face adaxial e cilíndricas na face abaxial. O esclerênquima é formado por 3 a 6 estratos concentrados na costela na face abaxial e na região adaxial do feixe. Na região central do córtex que é preenchido por células parenquimáticas esféricas foi observado um feixe vascular do tipo anficrival, onde o contorno do xilema apresenta-se na forma “cavalo-marinho” e envoltos por endoderme, cujas células apresentam estrias de Caspary (Figura 3E - H). Nesse estudo com a espécie *Pteris denticulata Sw.* na região central do córtex pode ser observado um feixe vascular do tipo anficrival, composto por células xilemáticas na forma de “cavalo-marinho” envoltos por endoderme, apresentando estrias de Caspary, esta seria mais uma característica

relevante para a classificação da espécie também verificada nas espécies de *Hemionitis tomentosa*, *Pityrograma calomelanos* e *Adiantum pulveruletum* (GRAÇANO et al., 2001), *Cyathea corcovadensis* e *Cyathea microdonta* (SILVA et al., 2007), *Anemia tomentosa* var. *anthriscifolia* e *Anemia villosa* (RIBEIRO et al., 2007) e com a espécie *Blechnum serrulatum* (PEREIRA, 2011).

Testes Histoquímicos

Os testes histoquímicos evidenciaram no pecíolo e lâmina foliar de *Pteris denticulata* compostos fenólicos, por meio da reação com cloreto férrico, na região da bainha parênquimática nos estelos do pecíolo e em parte com maior concentração de esclerênquima na curvatura existente na região adaxial da costa. Com relação aos testes histoquímicos essa característica pode ser evidenciada nos gêneros *Adiantum*, *Hemionitis* e *Pityrograma* pertencentes à família Pteridaceae (GRAÇANO et al., 2001), para a espécie *Cyathea corcovadensis* e *Cyathea microdonta* foram observadas substâncias fenólicas nas células do parênquima cortical (SILVA et al., 2007). Vale ressaltar que a presença de compostos fenólicos é uma característica marcante nas Pteridophyta, conferindo uma coloração escura, presentes especificamente nos tecidos de sustentação e ao parênquima próximo aos feixes (OGURA, 1972).

Segundo Taiz e Zeiger (1998) além do suporte mecânico, os compostos fenólicos podem proporcionar à planta proteção contra a herbivoria e a patogenicidade, além de possuir atividade alelopática.

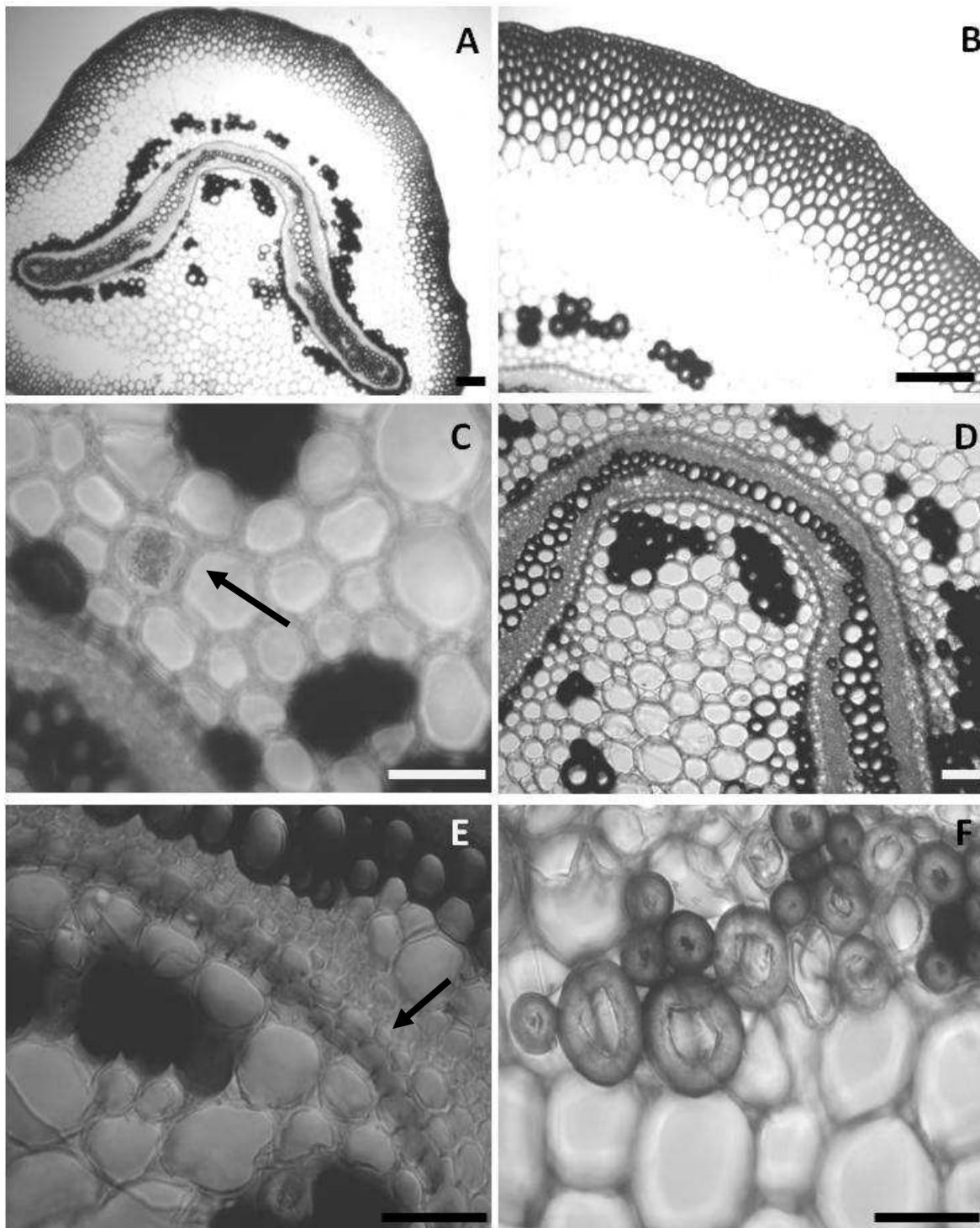


Figura 1: Estrutura do pecíolo de *Pteris denticulata* Sw. A - F. Corte transversal. A. Vista geral. B. Detalhe do colênquima lamelar. C. Drusas (seta). D. Feixe vascular do tipo *Onoclea*. E. Estrias de Caspary (seta). F. Fibras. Barra A = 300 μ m, B = 200 μ m, C = 50 μ m, D = 200 μ m, E e F = 100 μ m.

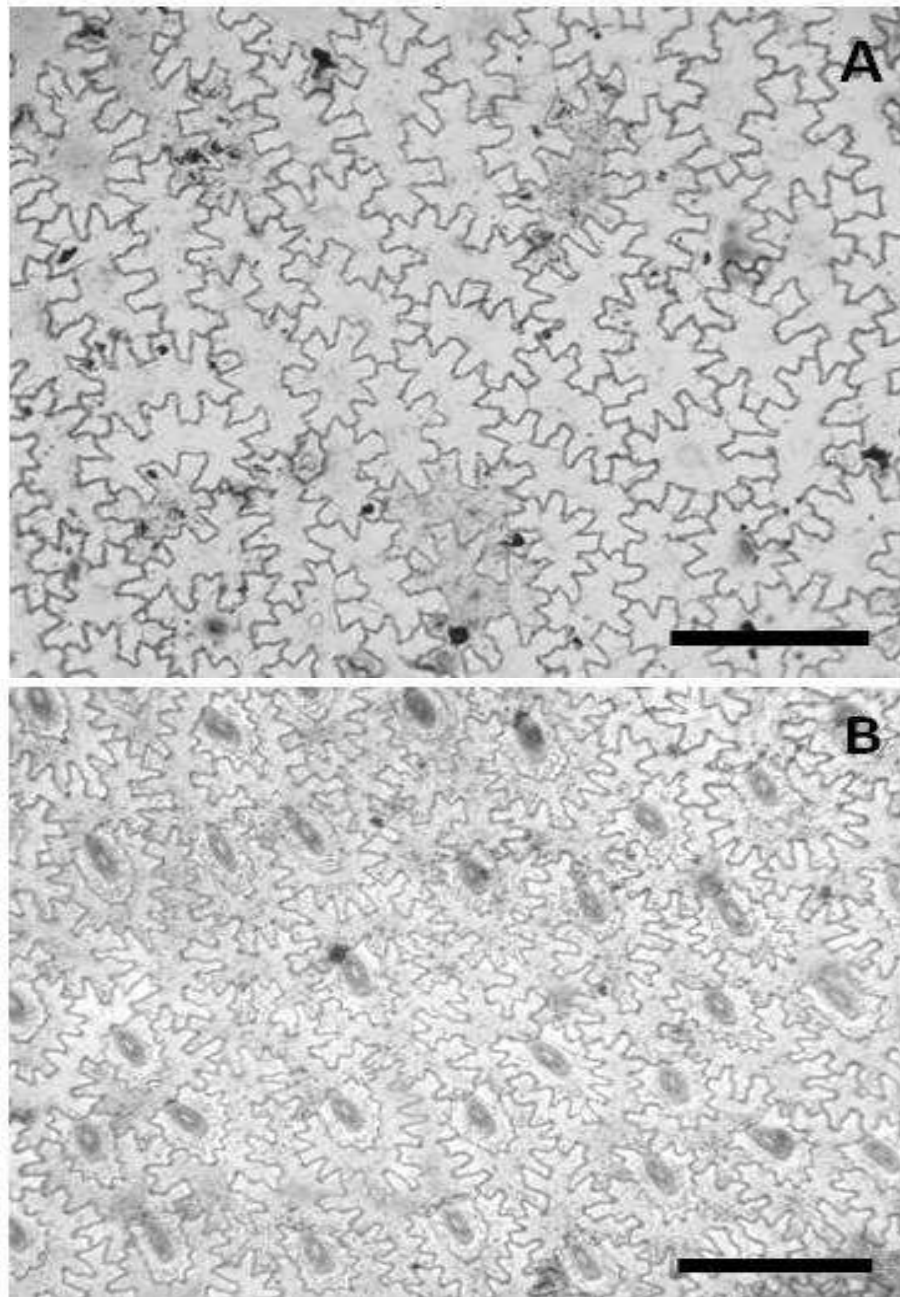


Figura 2: Estrutura da lâmina foliar de *Pteris denticulata* Sw. A. Vista frontal da epiderme (face adaxial) evidenciando paredes sinuosas. B. Vista frontal da epiderme (face abaxial) evidenciando estômatos do tipo anomocítico. Barras A e B= 200 μ m

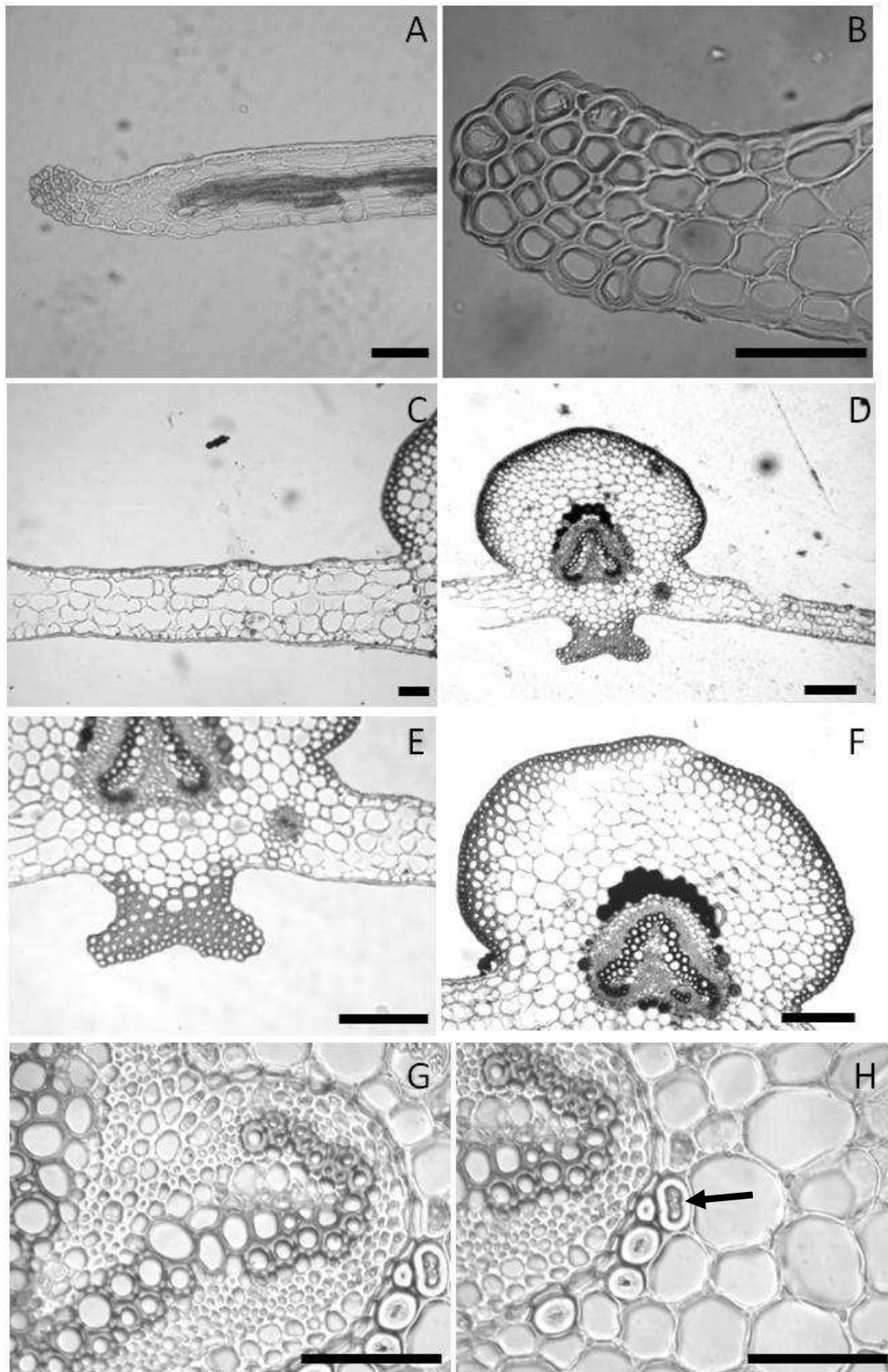


Figura 3: Estrutura da lâmina foliar de *Pteris denticulata* Sw. A-H. Cortes transversais da lâmina foliar. A. Borda da lâmina foliar. B. Detalhe da borda da lâmina evidenciando cutícula espessa e células parenquimáticas. C. Mesofilo homogêneo. D. Vista geral da venação central. E. Detalhe da costela esclerenquimática. F. Venação central com região esclerenquimática na face adaxial. G. Feixe vascular. H. Fibras esclerenquimáticas na região do feixe vascular (seta). Barras A, B e C = 100 μ m, C = 300 μ m, D, E e F = 200 μ m, G e H = 100 μ m.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pteridófitas são plantas que apresentam diversas características morfoanatômicas que contribuem para diversos estudos enfatizando um que é muito importante a taxonomia vegetal que contribuí para a classificação das famílias distribuindo-as em diversas categorias taxonômicas subsequentes e isto, só pode ser realizado por meio do levantamento de características específicas presentes em uma determinada espécie.

Estudos relacionados com as características anatômicas têm sido utilizados pela taxonomia para identificação das espécies retratando aspectos tais como: organização dos tecidos epidérmicos e do mesofilo, os tipos de estômatos que podem ser encontrados e a padronização da vascularização do pecíolo (Ogura 1972, Graçano *et.al* 2001). Como também características relacionadas com a epiderme foliar também podem ser utilizadas para auxiliar na diferenciação das espécies (Graçano *et.al* 2001).

Ao estudar os aspectos anatômicos foliar foi possível levantar dados bastante relevantes da espécie *Pteris denticulata Sw.* que contribuiu para a caracterização da espécie pois, a família Pteridaceae apresenta grande heterogeneidade entre os seus representantes. Dentre os aspectos obtidos podemos citar caracteres do pecíolo como uma epiderme uniestratificada, na lâmina foliar observa-se estômatos do tipo anomocítico apenas na face abaxial, mesofilo homogêneo onde não é possível diferenciar parênquima. Em *Pteris denticulata Sw.* apresentou no pecíolo um único feixe vascular do tipo Onoclea.

Nos testes histoquímicos foram obtidos como resultados a presença de compostos fenólicos no pecíolo e lâmina foliar A presença de compostos fenólicos é importante para proteção contra a herbivoria e patógenos como também possuir atividade alelopática.

Com todos esses aspectos mencionados por meio do estudo da anatomia foliar da espécie *Pteris denticulata Sw.* podemos considerar que os resultados obtidos contribuíram para o conhecimento da anatomia das Pteridaceae, bem como para diversas áreas da botânica .

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, I.C.L.; FONSECA, E.R; VALDEVINO, J.A. & PAULA, E.L. 1996. Contribuição ao estudo taxonômico das pteridófitas ocorrentes na Reserva Ecológica de Caetés- Paulista- PE. **Boletim Sociedade Broteriana**, Coimbra sér 2 67: 271-286.

BARBOSA, M. R. V.; Agra, M. de F.; Sampaio, E. V. S. B.; Cunha, J. P. da C.; Andrade, L. A. de. Diversidade florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. 111-122. *In*: Pôrto, K. C.; Cabral, J. P.; 2004.

BARROS, I.C.L.; LIRA, O.C. & SILVA, A.J.R. 1988. Distribuição geográfica das Pteridófitas ocorrentes no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre 2 (1-2): 47-84

BARROS, I.C.L.; SILVA, A.J.R.; SILVA, L.L.S. Contribuição para o conhecimento da flora pteridofítica do estado de Alagoas. **Biológica Brasílica**, v.1, n.2, p. 161-171. 1989.

BARROS, I.C.L.; XAVIER, S.R.S . Salviniaceae do estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl.2, p.246-248. 2007.

BOWER, F.O. 1923. The ferns (filicales): treated comparatively with a view to their natural classification. v.1. Today, Tomorrow's Book Agency, New Delhi.

BRADE, A.C. 1940. Contribuição para o estudo da Flora Pteridophyta da Serra de Baturité Estado do Ceará. **Rodriguésia** 4 (13): 289-314.

BRASIL. Ministério da Agricultura. I- Levantamento Exploratório. Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. II- Interpretação para uso Agrícola dos Solos do Estado da Paraíba. M.A./ CONTAB/ USAID/ BRASIL. (Boletim DPFF. EPE-MA, 15- Pedologia,8). Rio de Janeiro. 1972, 683p.

CÂMARA, I. G. Breve história da Conservação da Mata Atlântica. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica (Conservação Internacional do Brasil). 2005.

CANTARELLI, L.C. Polypodiaceae (Pteridophyta): Contribuição à morfologia foliar de espécies de fragmentos florestais no Estado de Pernambuco. 2003,13-20. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Pernambuco. 2003.

CAPOBIANCO, J. P. R. (org.) Dossiê Mata Atlântica, 2001. Instituto Socioambiental. São Paulo.

CHING, R.C. 1940. On natural classification of the family "Polypodiaceae" Sunyatsenia 5: 201-268.

COLLI, A.M.T., SALINO, A., NETO, E.J.R *et.al.* Pteridófitas da Reserva Estadual de águas da Prata, Águas da Prata, SP. **Revista LOGOS**, n.15. 2007.

CONDE, R.B. Pteridófitas de Aratanha-Pacatuba(Ceará-Brasil). Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999, 37 p.

COPELAND, E.B. 1947. Genera Fillicum Waltham, **Chronica Botanica**.

COSTA, J. M., PIETROBOM, M. R. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, v.2, n.3, p.45-55. 2007.

COSTA, J.M.; PIETROBOM, M.R. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha do Mosqueiro, município de Bélem, estado do Pará, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. **Ciências Naturais**, Belém, v.2, n.3, p. 45-55. 2007.

CUTLER, D.F.; BOTHA, T.; STEVENSON, D.W. Anatomia Vegetal – uma abordagem aplicada. Porto Alegre: Artmed. 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Braisleiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro; Embrapa Solos, 1999. Xxvi, 412.: Il. CDD 63.44.

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

GONDIM, A.W.A. Geoeconomia e Agricultura do Brejo Paraibano: análise e avaliação. João Pessoa: Imprensa Universitária, 1999. 82p.

GRAÇANO, D., AZEVEDO, A.A., PRADO, J. Anatomia foliar das espécies de Pteridaceae do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) – MG. Revista Brasil. Bot., São Paulo, v. 24, n.3, p.333-347. 2001.

JASCONE, C.E.S., MIGUEL, J.R. Pteridófitas do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: Primeiros resultados. Saúde e Ambiente em Revista, Duquede Caxias, v.2, n.1, p. 44-49. 2007.

JASCONE, C.E.S., MIGUEL, J.R., PISSINATI,A., Padrão de distribuição geográfica das espécies de Pteridophyta ocorrentes na Estação Ecológica

Estadual do Paraíso, Rio de Janeiro, Brasil. Saúde e Ambiente em Revista, Duque de Caxias, v.3, n.1, p.86-95. 2008.

JOHANSEN, D. 1940. Plant Microtechnique. Mc Graw-Hill, New York.

JUDD, W. S., C. S. CAMPBELL, E. A. KELLOGG, P. F. STEVENS, AND M. J. DONOGHUE. Plant Systematics: a phylogenetic approach. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA. 2002.

KENRICK, P & CRANE, P.R. 1997. The origin and early diversification of land plants; a cladistic study. Smithsonian Institution Press, Washington.

KRAUS, J.E & ARDUIN, M. 1997. Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal. Rio de Janeiro, Universidade Rural (EDUR). 194p.

LINO, C.F. 1997. Recuperação das áreas degradadas na Mata Atlântica. In; C.F. Uno (coord.).

LOPES, M.S. Aspectos ecológicos e sistemáticos da pteridoflora serrana de Mamanguape e Aratanha, com ênfase as espécies atlânticas e amazônicas. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas)- Departamento de Botânica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000, 47p.

MACEDO, T. S.; NONATO, F.R. Levantamento das pteridófitas ornamentais na cidade de Salvador, Bahia. Sitientibus, v.9, n.4, p.255-262, 2009.

MACIEL, S., PIETROBOM, M.R. Pteridaceae (Polypodiopsida) do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, município de Moju, estado do Pará, Brasil. Acta bot. bras. 24(1): 8- 19.2010.

MACIEL, S.; SOUZA, M.G.C & PIETROBOM, M. R. Licófitas e Monilófitas do Bosque Rodrigues Alves Jardim Botânico da Amazônia, município de Belém, estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 2 (2): 69-83. 2007.

MORAN, R.C & YASTKIEVYCH,G. 1995. Pteridaceae: Adiantaceae, Parkeriaceae, descrição de la familia y chave genérica. In Flora Mesoamericana. I. Psilotaceae- Salviniaceae. (G. Davidse, M.S. Sousa & S. Knapp, Eds.). Universidad Autónoma de México, México, D.F., p. 104-105.

MYERS *et.al.* Biodiversidade hotspots for conservation priorities. Nature 403, 853-858. 2000.

OGURA, Y. Comparative anatomy of vegetative organs of the pteridophytes. 2ed. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1972.

OLIVEIRA, M. S., Pteridófitas de Arajara, Barbalha, Ceará. Monografia (Especialização em Botânica)- Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Regional do Cariri, Crato, 1997, 40p.

PACIÊNCIA, M. L.B.; PRADO, J. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica na região de Uma, sul da Bahia, Brasil. Revista Brasil. Bot.; v.27, n.4, p. 641-653. 2004.

PAGE, C. N. 1979. The diversity of ferns: an ecological perspective. Pp. 9-56. In: Dyer A. F. (ed.) The experimental biology of ferns. Academic Press. London.

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

PEREIRA, A.B. Introdução ao estudo das pteridófitas. 2ª Ed. Canoas; Ed. ULBRA. 2003.

PEREIRA, L.B.S. ANATOMIA FOLIAR DE *Blechnum serrulatum* Rich. (Blechnaceae- Monilophyta) DO HORTO FLORESTAL OLHO D'ÁGUA DA BICA, CUITÉ, PB. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Campina Grande. 2011.

PERES, M.T.L.P. SILVA, L.B., FACCHENDA, O., HESS, S.C. Potencial Alelopático de espécies de Pteridaceae (Pteridophyta). Acta bot. Brás.18(4):723-730.2004

PIETROBOM, M.R., BARROS, I.C.L. Pteridófitas de um remanescente de Floresta Atlântica em São Vicente Férrer, Pernambuco, Brasil: Pteridaceae. Acta bot. Brás. 16 (4): 457-479. 2002.

PIETROBOM, M.R; BARROS, I.C.L. Associações entre as espécies de pteridófitas em dois fragmentos de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro. Biotemas, Florianópolis, v.19, n.3, p.15-26. 2006.

PONTUAL, I. B. Pteridófitas de Pernambuco e Alagoas (II). In;/ CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 20. Anais... Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil, p185-192, 1969.

PONTUAL, I.B. Pteridófitas de Pernambuco e Alagoas (I). Anais do Instituto de Ciências Biológicas, Recife, v.1, n.1, p. 153-260, 1971.

PONTUAL, I.B. Pteridófitas do Nordeste. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23. Anais...Garanhuns: Sociedade Botânica do Brasil, 1972, p. 41-43.

PRADO, J & WINDISCH, P.G. 2000. The genus *Pteris L.* (Pteridaceae) in Brazil. Boletim do Instituto de Botânica 13: 103-109.

PRADO, J. 1989. Os representantes da família Pteridaceae, subfamília Cheilanthoideae (Div. Pteridophyta) ocorrentes nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço no Estado de Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PRADO, J. 1993. Revisão taxônomica de *Pteris L.*(Pteridaceae) no Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PRADO, J. Revisões e Monografias como base para análise da diversidade, o quanto conhecemos sobre a 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. Belém:

PRADO, J., RODRIGUES, C.D.N., SALATINO, A & SALATINO, M.L.F. 2007. Phylogenetic relationships among Pteridaceae, including Brazilian species, inferred from rbcL sequences. *Taxon* 56 (2): 355-368.

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 divergence. **Amer. J. bot.**, v. 91, n.10 p. 1582-1598, 2004.

PRYER, K.M.; SMITH, A. R.; HUNT, J. S.; DUBUISSON, J. Y. rbcL data reveal two monophyletic groups of filmy ferns. (Filicopsida: Hymenophyllaceae) **Amer. J. Bot.**, v.88, p. 1118-1130, 2001.

RAVEN, P.H., EVERT, P.F. & EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. 7ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan S.A, 2007.

RIBEIRO, M.L.R.C., SANTOS, M.G., MORAES, M.G. Leaf anatomy of two *Anemia Sw.* species (Schizaeaceae- Pteridophyte) from a rocky outcrop in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasil. Bot.*, v.30, n.4, p. 695-702. 2007.

SAKAGAMI, C.R. Pteridófitas do Parque Ecológico da Klabin, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Botânica). Pós Graduação em Botânica. Universidade Federal do Paraná. 2006. 212p.

SALINO, A. Flora pteridofítica das matas ciliares da Bacia do Rio Jacaré-Pepira, Estado de São Paulo, Brasil. 1993. 277f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTANA, E.V. **Estudos taxonômicos das pteridófitas da Mata do Buraquinho- Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Botânica) Programa de Pós Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1997, 189p.

SANTIAGO, A.C.P & BARROS, I.C .L. 2003. Pteridoflora do Refúgio Ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco, Brasil). Acta **Botânica Brasileira** 17 (4): 597-604.

SCHMITT, J. L., FLECK, R., BURMEISTER, E.D., RUBIO, M.A.K. **Diversidade e formas biológicas de Pteridófitas da Floresta Nacional da Canela, Rio Grande do Sul: Contribuições para o plano de manejo.** Pesquisas, Botânica nº57: 275-288. São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas. 2006.

SILVA, F.C.L. da., ALVES, M., SIMABUKURO, E.A. Anatomia Foliar de Duas espécies simpátricas de *Chyathia Smith* (Cyatheaceae). Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, supl.1, p.213-215. 2007.

SMITH, A.R. 1972. Comparison of fern and flowering plant with some evolutionary interpretations for ferns. *Biotropica* 4: 4-9.

SMITH, A.R., PRYER, K.M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. A classification for extant ferns. 2006.

SOUSA, M.A *et.al.* Pteridófitas no estado da Paraíba, Brasil: Salviniaceae. Revista Nordestina de Biologia, v.15, n.2, p.11-16, 2001.

SOUSA, M.A.; OLIVEIRA, I.C., FELIX, L.P. Pteridófitas no estado da Paraíba, Brasil: Ophioglossaceae. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 16, v ½, p. 23-26, 2002.

STEFFENS, C., WINDISCH, P.G. Diversidade e formas de vida de Pteridófitas no Morro da Harmonia em Teutônia-RS, Brasil. Pesquisas, Botânica nº58: 375-382 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. 2. ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 1998. 792p.

TRYON, R.M., TRYON, A.F & KRAMER, K.U. Pteridaceae. Pp. 230-256. In: K.U. Kramer & P.S. Green (vol.eds.), Pteridophytes and Gymnosperms. In: K.

Kubitzki, (ed.). **The families and genera of vascular Plants**. V.1. Berlin, Springer Verlag. 1990.

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

VALERIANO, S., COLLI, A.M.T. Pteridófitas da Cachoeira Santa Helena, São José do Rio Pardo, SP. Revista LOGOS n.13. 2006.

VAN COTTLEM, W.R.J. Stomatal types and systematics. *In*: J.A. Crabbe & B.A. Thomas (eds.). The phylogeny and classification of the ferns. Botanical Journal of the Linnean Society 67: 59-71. 1973.

WHITE, R.A. 1974. Comparison anatomical studies of the ferns. Annals of the Missouri Botanical Garden 61: 379-387.

WINDISCH, P. G. Pteridófitas da região Norte Ocidental do Estado de São Paulo: guia para estudo e excursões: 108 p. UNESP, São José do Rio Preto, 1990.

WINDISCH, P.G. Pteridófitas da Região Norte-Ocidental do Estado de São Paulo: guia para excursões. 2ª Ed. São José do Rio Preto: UNESP, 1992. 110p. 1992.

XAVIER, S. R. S. & BARROS, I. C. L. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco. **Rodriguésia** 54 (83): 13-21. 2003.

XAVIER, S. R. S. Pteridófitas da Caatinga; Lista Anotada, Análise da composição Florística e Padrões de Distribuição geográfica. 2007. Tese (Doutorado em Botânica). Programa de Pós Graduação em Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2007.

XAVIER, S.R. da S., BARROS, I. C. L. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. Acta bot. Brás. 19 (4): 775-781. 2005.