

Florística e ecologia de samambaias e licófitas como indicadores de conservação ambiental

Camila de Cássia Travassos¹, Mario Augusto Gonçalves Jardim², Sebastião Maciel³

1. Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (concentração Botânica Tropical), Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil. E-mail: travassoscamila@hotmail.com

2. Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia. Doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amapá. Pesquisador Titular, Museu Paraense Emílio Goeldi (Coordenação de Botânica), Brasil. E-mail: jardim@museu-goeldi.br

3. Graduado em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Mestre em Botânica, Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil. E-mail: macielbio@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi caracterizar a diversidade florística e os padrões ecológicos de samambaias e licófitas do Parque Ecológico Gunnar Vingren como elementos indicadores a conservação ambiental. Foi analisada a composição florística e os padrões ecológicos pela forma de vida, tipo de substrato e habitat. Foram registradas 12 famílias, 22 gêneros e 28 espécies, sendo *Palhinhaea cernua* (L.) Franco & Vasc., a única representante das licófitas. Pteridaceae, Dryopteridaceae e Polypodiaceae apresentaram o maior número de espécies e *Thelypteris* Schmidel, *Elaphoglossum* Schott ex J. Sm, *Didymoglossum* Desv. e *Microgramma* C. Presl com mais espécies. A forma de vida epífita foi dominante em 46,5% das espécies; o tipo de substrato mais comum foi o corticícola com 46,5% e a floresta de várzea registrou 32% do total das espécies. A composição de espécies exclusivas em determinado habitat contribuiu como indicativo do grau de conservação e perturbação no ambiente, portanto, necessários para o planejamento ambiental do Parque.

Palavras-chave: epífitas, parque urbano, ecossistemas amazônicos.

Floristics and ecology of ferns and lycophytes as indicators of environmental conservation

ABSTRACT: The objective of the research was to characterize the floristic diversity and ecological patterns of ferns and lycophytes Ecological Park Gunnar Vingren as elements bookmarks environmental conservation. Floristic composition and ecological standards for the way of life, type of substrate and habitat was analyzed. 12 families, 22 genera and 28 species being *Palhinhaea cernua* (L.) Franco & Vasc were recorded. The only representative of the lycophytes. Pteridaceae, Dryopteridaceae and Polypodiaceae had the highest number of species and *Thelypteris* Schmidel, *Elaphoglossum* Schott ex J. Sm, *Didymoglossum* Desv. and *Microgramma* C. Presl and more species. The form of epiphytic life was dominant in 46.5% of the species; the most common type of substrate corticícola with 46.5% and floodplain forest with 32% of total species. The unique composition of species in a given habitat contributes to indicate the level of disturbance in conservation and environment, so necessary for environmental planning of the Park.

Keywords: epiphytes, urban park, amazonian ecosystems.

1. Introdução

As samambaias e licófitas formam o grupo das plantas vasculares sem sementes que surgiram no Devoniano a cerca de 390 milhões de anos, formando a vegetação dominante nos pântanos do período Carbonífero. Atualmente, representam 4% das espécies de plantas vasculares mundiais. Durante seu longo período de evolução, adquiriram uma série de adaptações morfológicas e fisiológicas, que lhes permitiram a conquista dos mais variados habitats, formas de vida e a ocupação de diferentes tipos de substrato (SHARPE et al., 2010).

Estas plantas apresentam um grande sucesso adaptativo, sendo encontradas em quase todos os tipos de ecossistemas tropicais, subtropicais, temperados e boreais (MORAN; SMITH, 2001). Apesar de serem vegetais fortemente dependentes de água para sua reprodução, estão presentes em locais de clima seco a semi-árido. Além disso, muitas espécies conseguem se estabelecer em áreas de recente perturbação, como em locais de queimada e áreas de clareiras, evidenciando assim, a grande plasticidade adaptativa desses vegetais (SHARPE et al., 2010).

Dentre as estratégias adaptativas que estas plantas apresentam, a forma de vida epífita se destaca, e pode

ser utilizada como parâmetro de boa qualidade ambiental, além de ser uma estratégia bastante difundida e de grande sucesso adaptativo nas florestas tropicais e subtropicais úmidas (GENTRY; DODSON, 1987). As samambaias representam um dos grupos vegetais mais bem sucedidos entre as epífitas, graças ao grande sucesso de dispersão de esporos pelo vento (MADISON, 1977).

O conhecimento destes grupos tem proporcionado avanços científicos para o Estado do Pará, principalmente, na nas áreas urbanas e Unidades de Conservação (RODRIGUES et al., 2004; COSTA et al., 2006; MACIEL et al., 2007; COSTA; PIETROBOM, 2007; FERREIRA et al., 2009 e COSTA; PIETROBOM, 2010).

A Região Metropolitana de Belém é uma área bastante suscetível a pressão antrópica e como consequência vem perdendo expressivamente grande parte de suas florestas em virtude do acelerado e desordenado crescimento urbano (LEÃO et al., 2008). Parques urbanos são exemplos de áreas verdes urbanas onde as políticas para a conservação dos recursos naturais e seu uso coletivo são essenciais à qualidade de vida humana, na redução da poluição atmosférica e da temperatura, na manutenção da umidade e abrigo para

a fauna e flora local (LOBADA;ANGELIS, 2005). O Parque Ecológico Gunnar Vingren (PEGV), criado pela Lei 7.539 de 19 de novembro de 1991 situado em uma zona urbana de forte pressão ocupacional (SEMMA, 2013) vem sofrendo profundos impactos ambientais desde os primeiros anos de sua criação. Apesar disto, este ainda é considerado um dos fragmentos florestais mais importantes da região metropolitana de Belém, pois apresenta alto potencial para a conservação da biodiversidade local (FERREIRA et al., 2012).

O estudo das samambaias e licófitas poderá servir como subsídio para a implementação de ações futuras de preservação, manutenção, restauração e educação ambiental no Parque Ecológico Gunnar Vingren. Para este fim, foi realizado o inventário das samambaias e licófitas do Parque, incluindo informações sobre as formas de vida, hábito, habitat, substrato e ambiente de ocorrência das espécies.

2. Material e Métodos

O Parque Ecológico Gunnar Vingren está localizado no município de Belém, Estado do Pará (1° 24' 15" S e 48° 28' 15" W), situado entre os bairros da Marambaia e Val-de-Cans, sendo delimitado pelos conjuntos habitacionais "Presidente Médici" e "Bela Vista". É um fragmento de Floresta Amazônica urbana, constituinte de uma importante Unidade de Conservação de uso integral que está sob gestão da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA (SEMMA, 2013). Abrange uma área de 35 ha constituída pelos ecossistemas de mata de igapó, mata de terra firme e mata de várzea (SEMMA, 2013, PIRES, 1973).

As coletas foram realizadas de fevereiro a abril de 2013 (período mais chuvoso) e de agosto a setembro de 2013 (período menos chuvoso) nos três ecossistemas. Os espécimes coletados foram herborizados seguindo a metodologia proposta por Windisch (1992) e a identificação com base em bibliografia especializada, por comparação com material depositado no Herbário MG e com auxílio de especialista. O sistema de classificação adotado para as famílias foi Smith et al. (2006; 2008) para as samambaias e Kramer e Green (1990) para as licófitas. Os exemplares testemunhos foram depositados no Herbário "João Murça Pires" (MG) do Museu Paraense Emílio Goeldi.

A classificação das formas de vida foi segundo Lellinger (2002) e Zuquim et al. (2008) em *Terrestres* - plantas que nascem e passam todo o ciclo de vida em contato com o solo; *Epífitas* - plantas que nunca entram em contato com o solo, nascendo no tronco de outros vegetais e *Hemiepífitas* - plantas que nascem no solo, mas crescem em outras plantas, atingindo seu maior grau de desenvolvimento e iniciando o estágio reprodutivo quando atingem certa altura.

A classificação das espécies quanto ao tipo de substrato foi de Schmitt et al. (2006) em *Corticícola* - epífitos que utilizam como substrato a casca da árvore; *Hemicorticícola* - espécie que germina no solo e após

estabelecimento de contato com o forófito sua porção basal sofre degeneração e *Terrícola* - espécie que ocorre no solo.

3. Resultados

Foram registradas 11 famílias, 21 gêneros e 27 espécies de samambaias e apenas uma espécie de licófitas. Pteridaceae (6), Dryopteridaceae (5) e Polypodiaceae (4) registraram o maior número de espécies. *Thelypteris* Schmidel e *Elaphoglossum* Schott ex J. Sm., foram mais representativos com três espécies seguido por *Didymoglossum* Desv. e *Microgramma* C. Presl com duas espécies cada. *Palhinhaea cernua* (L.) Franco & Vasc. foi a única representante das licófitas. Para o habitat, 13 espécies foram exclusivas da floresta de várzea; 9 espécies da floresta de terra firme e 6 espécies da floresta de igapó (Tabela 1).

A forma de vida epífita foi representada por 46,5% das espécies, seguida de terrestre 39,5% e hemiepífitas 7%. As espécies *Nephrolepis brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. e *Adiantum latifolium* Lam. foram observadas crescendo tanto como epífitas, quanto como terrestres e correspondem a 7% das espécies que apresentaram forma de vida dupla. Quanto ao substrato, 46,5% foram corticícolas, 39,5% terrícolas e 7% hemicorticícolas. *Nephrolepis brownii* e *Adiantum latifolium*, assim como apresentaram forma de vida dupla, também ocorreram em dois tipos de substrato, sendo a primeira comumente registrada como terrícola ou corticícola (Tabela 1).

4. Discussão

Pteridaceae, Dryopteridaceae e Polypodiaceae são mais diversificadas entre as samambaias, distribuídas mundialmente e nos trópicos com a maior riqueza de espécies (TRYON; TRYON, 1982; SMITH, 1990, SMITH et al., 2006). Fato este também registrado para Microrregião de Belém por Costa et al. (2006); Costa e Pirotbom (2007) e Costa e Pirotbom (2010).

Elaphoglossum e *Didymoglossum* são considerados táxons bioindicadores que compreendem espécies bastante sensíveis às modificações de seu habitat, ocorrendo raramente em áreas perturbadas (BRADE, 2003; PEREIRA et al., 2011) Para Tryon e Tryon (1982), *Elaphoglossum* é composto por epífitas primárias de florestas úmidas da América Tropical. Foi observado na área de estudo que as espécies *Elaphoglossum discolor* (Kuhn) C. Chr., *E. flaccidum* (Fée) T. Moore. e *E. luridum* (Fée) H. Christ demonstraram preferência pela floresta de várzea.

Já *Didymoglossum* formado exclusivamente por plantas que apresentam uma única camada de células de espessura no mesófilo e, portanto, as folhas sensíveis desses vegetais condicionam suas espécies a se abrigarem em locais mais úmidos e sombreados da floresta, de modo a evitar a desidratação (EBIHARA et al., 2006). No parque ecológico do Gunnar Vingren *Didymoglossum angustifrons* (Fée) A. R. Sm.

e *D. punctatum* (Poir.) Desv., foram observadas frequentemente próximas a reservatórios d'água temporários e permanentes, tais como poças, cursos d'água e igarapé e ambas as espécies foram observadas desenvolvendo-se em locais de baixa luminosidade, crescendo somente nas porções basais das árvores.

Cyathea microdonta (Desv.) Domin foi bastante frequente, formando pequenas populações com indivíduos que variavam de 2 a 4 metros de altura nas florestas de terra firme, várzea e igapó. *Lygodium volubile* Sw. e *Pteris tripartita* Sw. são plantas relativamente comuns do sub bosque florestal e geralmente encontradas em áreas com topografia plana, sujeita a inundação e rica em nutrientes (ZUQUIM et al., 2008). Nesta pesquisa foram registradas em locais abertos ao longo das bordase trilhas, principalmente *L. volubile* em áreas de vegetação

secundária, demonstrando bastante tolerância às perturbações. A ocorrência de *Lygodium volubile* foi maior em áreas abertas. As espécies deste gênero são comuns nas margens das trilhas e clareiras (BOLDRIN; PRADO, 2007).

Em relação às espécies exclusivas de um ecossistema, por exemplo, *Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch, *Cyclodium meniscioides* (Willd.) C. Presl e *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats. a ocorrência destas, no igapó, também foi comum devido suas preferências ambientais, visto que são samambaias de habitat com solos alagados ou encharcados (SMITH, 1986; TRYON et al., 1990). A maior riqueza de espécies exclusivas na floresta de várzea está diretamente relacionada à maior ocupação de área em relação aos demais ecossistemas no PEGV. É válido ressaltar que 90% das espécies exclusivas da floresta de várzea foram epífitas.

Tabela 1. Samambaias e licófitas do Parque Ecológico Gunnar Vingren, Belém, Pará, Brasil. Forma de vida: Ep: epífita; He: hemiepífita; Te: terrestre. Substrato preferencial: Cor: corticícola; Hem: hemicorticícola; Ter: terrícola. Hábito: Arb: arborecente; Her: herbácea. Habitat: Fl: Floresta de igapó; FT: Floresta de terra firme eFV:Floresta de várzea.

Espécie	Forma de vida	Substrato	Habitat
ASPLENIACEAE			
<i>Asplenium serratum</i> L.	Ep	Cor	FV
BLECHNACEAE			
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey	Te	Ter	FV
CYATHEACEAE			
<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domim	Te	Ter	Fl
DRYOPTERIDACEAE			
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C. Presl	Te	Ter	Fl
<i>Elaphoglossum discolor</i> (Kuhn) C. Chr.	Ep	Cor	FV
<i>Elaphoglossum flaccidum</i> (Fée) T. Moore	Ep	Cor	FV
<i>Elaphoglossum luridum</i> (Fée) Christ	Ep	Cor	FV
<i>Polybotrya caudata</i> Kunze	He	Hem	FV
HYMENOPHYLLACEAE			
<i>Didymoglossum angustifrons</i> Fée	Ep	Cor	FTF
<i>Didymoglossum punctatum</i> (Poir.) Desv.	Ep	Cor	FV
LOMARIOPSIDACEAE			
<i>Lomariopsis japurensis</i> (Mart.) J. Sm.	He	Hem	FV
<i>Nephrolepis brownii</i> (Desv.) Hovenkamp & Miyam.	Ep/Te	Cor/Ter	FV
LYGODIACEAE			
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	Te	Ter	FTF
POLYPODIACEAE			
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl.	Ep	Cor	FTF
<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.	Ep	Cor	FTF
<i>Microgramma reptans</i> (Cav.) A. R. Sm.	Ep	Cor	FTF
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) Andrews & Windham	Ep	Cor	FTF
PTERIDACEAE			
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	Te	Ter	Fl
<i>Ananthacorus angustifolius</i> (Sw.) Underwood & Maxon	Ep	Cor	FV
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Ep/Te	Ter	FTF
<i>Polytaenium guayanense</i> (Hieron.) Alston	Ep	Cor	FV
<i>Pteris tripartita</i> Sw.	Te	Ter	FTF
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Ep	Cor	FV
TECTARIACEAE			
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	Te	Ter	FV
THELYPTERIDACEAE			
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. St. John	Te	Ter	Fl
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats.	Te	Ter	Fl
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	Te	Ter	Fl
LYCOPODIACEAE			
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	Te	Ter	FTF

Nos ambientes inundáveis da Amazônia existe forte relação com as samambaias epífitas demonstrado por Rodrigues et al. (2004) e Freitas e Prado (2005) em floresta de igapó e Ferreira et al. (2009) para floresta de várzea. Neste contexto, Freitas e Prado (2005) comentam que samambaias terrestres apresentam baixa tolerância à condição de alagamento do solo, portanto, um fator limitante para o estabelecimento destas plantas em áreas de várzea e igapó. Estes dados indicam que a várzea favorece o epifitismo.

O epifitismo e ocorrências corticícolas foram mais comuns para a maioria das espécies. Samambaias epífitas são mais especializadas a explorar o substrato corticícola do que as terrestres, devido às adaptações morfológicas que apresentam. Segundo Senna e Waechter (1997), o crescimento reptante, aliado a ramificação do caule forma uma rede sobre o substrato que retém uma maior quantidade de água e nutrientes, favorecendo o estabelecimento e desenvolvimento destas plantas no substrato corticícola.

Esta adaptação é uma característica encontrada em muitas espécies de samambaias, diretamente relacionada ao ambiente em que elas se desenvolvem (MORAN, 1987) onde a sobreposição de formas de vida pode ser um mecanismo de resposta para ambientes com forte seleção competitiva. O PEGV se encontra em uma localidade de forte pressão urbana, propenso à poluição e ao efeito de borda, condições que podem favorecer o acirramento competitivo entre as espécies botânicas existentes nesta localidade.

5. Conclusão

A diversidade de formas de vida e de substratos e a exclusividade por habitats sugerem que o PEGV apesar de sofrer profundos impactos ambientais, ainda apresenta condições ecológicas favoráveis para à conservação ambiental.

O PEGV abriga espécies sensíveis às modificações do habitat, assim como, espécies bastante tolerantes às perturbações ambientais, o que demonstra que samambaias e licófitas podem estabelecer-se em ambientes adversos, antropizados e desfavoráveis, demonstrando a grande capacidade de adaptação destes grupos vegetais.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsa PIBIC (Processo: 128089/2013-0) à primeira autora. Ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) pelo apoio e infraestrutura. A Secretária Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) pela autorização da pesquisa na área de estudo. A gestora do Parque Ecológico Gunnar Vingren (PEGV), Isabel Nery, pelo auxílio durante as coletas.

7. Referências Bibliográficas

BRADE, A. C. 2003. *O gênero Elaphoglossum (Pteridophyta) no Brasil*. Apresentação póstuma do texto inédito. Disponível em:

- <http://www.saude.unisinos.br/pteridos>. Acesso em: 14 jun. 2006.
- BOLDRIN, A. H. L. & PRADO, J. Pteridófitas terrestres e rupícolas do Forte dos Andradas, Guarujá, São Paulo, Brasil. **Boletim Botânico da Universidade de São Paulo**, v.25, n.1, p.1-69, 2007.
- COSTA, J. M.; SOUZA, M. G. C.; PIETROBOM, M. R. Levantamento florístico das pteridófitas (Licophyta e Monilophyta) do Parque Ambiental de Belém (Belém, Pará, Brasil). **Biologia Neotropical**, v.3, n.1, p.4-12, 2006.
- COSTA, J. M.; PIETROBOM, M. R. Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) da Ilha de Mosqueiro, município de Belém, estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, v.2, n.3, p.45-55, 2007.
- 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.
- EBIHARA, A.; DUBUISSON, J.; IWATSUKI, K.; HENNEQUIN, S.; ITO, M. A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. **Blumea**, v.51, n.2, p.221-280, 2006.
- FERREIRA, L. S. L.; COSTA, J. M.; PIETROBOM, M. R. As pteridófitas. In: JARDIM, M. A. G. (Org.). **Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental Ilhas do Combu e Algodão-Maiandeva, Pará, Brasil**. MPEG/MCT/CNPq, Belém, p. 13-40, 2009.
- FERREIRA, L. V.; PAROLIN, P.; MUÑOZ, S. M.; CHAVES, P. P. O efeito da fragmentação e isolamento florestal das áreas verdes da Região Metropolitana de Belém. **Pesquisas, Botânica**, n.63, p.357-367, 2012.
- FREITAS, C. A. A.; PRADO, J. Lista anotada das pteridófitas de florestas inundáveis do alto Rio Negro, Município de Santa Isabel do Rio Negro, AM, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.19, n.2, p.399-406, 2005.
- GENTRY, A. H.; DODSON, C. H. Diversity and Biogeography of Neotropical vascular epiphytes. **Missouri Botanical Garden**, v.74, n.2, p.205-236, 1987.
- KRAMER, K. U.; GREEN, P. S. **The families and genera of vascular plants: I Pteridophytes and Gymnosperms**. New York: Springer-Verlag, 17-46p., 1990.
- LELLINGER, D. B. **A modern multilingual glossary for taxonomic pteridology**. **American Fern Society: Pteridologia** 3A, 1. ed. Washington: American Fern Society, Inc., 1-263 p., 2002.
- LEÃO, N.; ALENCAR, C.; VERÍSSIMO, A. **Belém Sustentável 2007**. Belém: IMAZOM - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 140 p., 2008.
- LOBADA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v.1, n.1, p.125-139, 2005.
- 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**, v.2, n.2, p.69-83, 2007.
- MADISON, M. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. **Selbyana**, v.2, n.1, p.1-13, 1977.
- MORAN, R. C. Monograph of the Neotropical fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae). **Illinois Natural History Survey Bulletin**, v.34, n.1, p.1-137, 1987.
- MORAN, R. C.; SMITH, A. R. Phytogeographic relationships between neotropical and African-Madagascar pteridophytes. **Brittonia**, v.53, n.2, p.304-351, 2001.
- PARRIS, B. S. Circum-Antarctic continental distribution patterns in pteridophyte species. **Brittonia**, v.53, n.2, p.270-283, 2001.
- PEREIRA, A. F. N.; BARROS, I. C. L.; SANTIAGO, A. C. P.; SILVA, I. I. A. Florística e distribuição geográfica das samambaias e licófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v.62, n.1, p.1-10, 2011.
- PIRES, J. M. Tipos de vegetação da Amazônia. **O museu Goeldi no ano do sequicentenário: publicações avulsas**, v.20, p.179-202, 1973.
- RODRIGUES, S. T.; ALMEIDA, S. S.; ANDRADE, L. H. C.; BARROS, I. C. & VAN DEN BERG, M. E. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil, **Acta amazonica**, v.34, n.1, p.35-42, 2004.

- SCHMITT, J. L.; FLECK, R.; BURMEISTER, L. E.; RUBIO, M. A. K. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande do Sul: contribuições para o plano de manejo. **Pesquisas, Botânica**, n.57, p.275-288, 2006.
- SEMMA – Secretária Municipal do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/app/c2ms/v/?id=10&conteudo=2715>. Acesso: 03 jun. 2013.
- SENNA, R. M.; WAECHTER, J. L. Pteridófitas de uma floresta com araucária. 1. Formas biológicas e padrão de distribuição geográfica. **Hieringia**, v.48, n.1, 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. **Fern Ecology**. 1. ed. New York: Cambridge University press. 1-17p., 2010.
- SMITH, A. R. Revision of the Neotropical fern genus *Cyclodium*. **American Fern Journal**, v.76, n.2, p.56-98, 1986.
- SMITH, A. R. Thelypteridaceae. In: KRAMER, K.U.; GREEN, P. S. (eds.). **The families and genera of vascular plants**, v.1. Pteridophytes and Gymnosperms. **Springer Verlag**. Berlin, v. 1, 263-272p., 1990.
- SMITH, A. R.; PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, 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.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. Fern Classification. In: **The Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes**. Cambridge, Cambridge University Press. 417-467p., 2008.
- TRYON, R. M.; TRYON, A. F. **Ferns and allied plants**: with special reference to Tropical America. 1. ed. New York: Springer-Verlag, 1-857p., 1982.
- TRYON, R. M.; TRYON, A. F.; KRAMMER, K. U. Pteridaceae. In: KRAMMER, K. U. & GREEN, P. S. **The families and genera of vascular plants**: I Pteridophytes and Gymnosperms. Vol. 1. New York: Springer – Verlag, 252-253p., 1990.
- WINDISCH, P. G. **Pteridófitas da região Norte-ocidental do Estado de São Paulo**: Guia para estudo e excursões. 2. ed. São José do Rio Preto: UNESP, 37-41p., 1992.
- W3 TROPICOS – MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: <http://www.tropicos.org/>. Acesso em: 03 jun. 2013.
- ZUQUIM, G.; COSTA, F. R. C.; PRADO, J.; TUOMISTO, H. **Guia de samambaias e licófitas do Rebio Uatumã**: Amazônia Central. Manaus: Attema, design editorial, 194-195p., 2008.