

ASPECTOS FLORÍSTICOS E ECOLÓGICOS DE PTERIDÓFITAS EPIFÍTICAS EM CÁUDICES DE *DICKSONIA SELLOWIANA* HOOK. (PTERIDOPHYTA, DICKSONIACEAE), SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS, BRASIL

Jairo Lizandro Schmitt¹
Jean Carlos Budke²
Paulo Günter Windisch³

Abstract

The goal of this study is to improve the knowledge of the epiphytic pteridophyte flora existing on the caudexes of Dicksonia sellowiana Hook. The phytosociological survey took place in a remaining Mixed Ombrophylous Forest in the municipality of São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brazil. Forty phorophytes with the height of 1m or more were sampled. The registered epiphytic pteridophytes belong to six families, seven genera and 11 species. In the same area, collects done in other phorophytes indicated the existence of eight species more which ones were not found out about D. sellowiana. Trichomanes angustatum Carmich (Hymenophyllaceae) had the highest relative frequency (FR = 3626%) while the other species presented a relative frequency below 15%. The Shannon index of diversity was 2,789 and the Pielou equitability was 0,859. The high equitability pointed a certain uniformity of participation of each species in order to build the diversity. The analyses of the biological forms showed up a predominance of true epiphytes.

Key words: Araucarian Forest, ecology, epiphytism, Mixed Ombrophylous Forest, tree fern.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi contribuir para o conhecimento da pteridoflora epifítica presente sobre os cáudices de Dicksonia sellowiana Hook. O estudo fitossociológico foi realizado no interior de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram amostrados 40 forófitos com altura igual ou superior a um metro. As pteridófitas epifíticas registradas pertenceram a seis famílias, sete gêneros e 11 espécies. Na mesma área, coletas realizadas em outros forófitos

¹ Centro Universitário FEEVALE, Instituto de Ciências da Saúde – Laboratório de Botânica, RS 239, 2755, 93352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil. (jairols@feevale.br)

² PPG-Botânica UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43433, Campus do Vale, Agronomia, Porto Alegre, RS. 91501-970 (jeancbpb@zipmail.com.br)

³ Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, PPG-Biologia, Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil. (pgw@bios.unisinos.br)

indicaram a ocorrência de mais oito espécies que não foram encontradas sobre D. sellowiana. Trichomanes angustatum Carmich (Hymenophyllaceae) foi a espécie com maior frequência relativa (FR = 36,26%), sendo que as demais espécies apresentaram uma frequência relativa abaixo de 15%. O índice de diversidade de Shannon (H') foi igual a 2,789 nats.ind.⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') igual a 0,859. A alta equabilidade indicou uma certa uniformidade de participação de cada espécie para compor a diversidade. A análise das formas biológicas evidenciou predominância de holopífitos característicos.

Palavras-chave: Floresta de Araucária, ecologia, epifitismo, Floresta Ombrófila Mista, samambaia arborescente.

Introdução

Os epífitos podem ser definidos como organismos que vivem todo seu ciclo de vida ou parte dele sobre outras plantas, não caracterizando parasitas e sendo que as interações com seus hospedeiros podem ocorrer acidentalmente ou pelo fato de exercer uma função fisiológica importante (Benzing, 1987, 1990).

Existem numerosas citações de pteridófitas epifíticas em estudos florísticos realizados em diversas partes do mundo, inclusive no Rio Grande do Sul. Porém, poucos tratam especificamente de pteridófitas epifíticas (Sota 1971, 1972), de pteridófitas epifíticas versus angiospermas (Moran *et al.*, 2003) e de epifitismo sobre samambaias arborescentes (Beever, 1984; Rothwell, 1991; Heatwole, 1993; Medeiros *et al.*, 1993; Cortez, 2001; Ahmed & Frahm, 2002).

Os cáudices das pteridófitas arborescentes oferecem microhábitats para a existência de vários organismos, sendo frequentemente exploradas e utilizadas como substrato de diversas plantas ornamentais a nível comercial, nas áreas de maior ocorrência, especialmente no sul do Brasil.

Dicksonia sellowiana Hook. é uma samambaia arborescente, conhecida popularmente por “xaxim” ou “samambaiaçu”, amplamente utilizada para decoração ou obtenção de material fibroso (capa de raízes sobre o cáudice) destinado à fabricação de vasos e/ou substrato para cultivar orquídeas e outras plantas ornamentais. Na década de 90, *D. sellowiana* foi incluída na lista preliminar das espécies da flora ameaçadas no Brasil, organizada pela Sociedade Botânica do Brasil (Mello-Filho *et al.*, 1992).

Contribuindo com estes estudos, o presente trabalho objetiva realizar um levantamento das pteridófitas epifíticas sobre os cáudices de *Dicksonia sellowiana*, analisando a distribuição vertical destas espécies nos forófitos.

Material e Métodos

Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, na região dos Campos de Cima da Serra (Rambo, 1956), localizado no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, com ponto central localizado nas coordenadas 29°27'45"S, 50°36'57"W. A área, conhecida por Colinas de São Francisco, vem sendo fragmentada nos últimos anos para fins de loteamento sub-urbano. Pelo porte dos indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze, presentes na área, a mesma não apresenta indícios de corte seletivo de espécies arbóreas, no entanto, o sub-bosque apresenta várias alterações, principalmente, pela retirada de indivíduos de *Dicksonia sellowiana*.

O clima é do tipo Cfb de acordo com a classificação climática de Köppen (Moreno, 1961), com precipitação anual média de 2468 mm; média do mês mais quente igual a 18,3° C e ausência de período seco. Os solos são constituídos por degradação do meláfiro, proveniente de efusivas básicas. Streck *et al.* (2002) caracterizaram estes solos como Cambissolo Húmico Aluminico, rasos a profundos, em associação com Neossolos Litólicos, ocorrendo em ambiente onde a alta pluviosidade e as baixas temperaturas favorecem o acúmulo da matéria orgânica.

Amostragem

Foram amostrados aleatoriamente 40 forófitos de *Dicksonia sellowiana*, com altura igual ou superior a um metro, encontrados no interior do fragmento. Para a análise da distribuição vertical da pteridoflora epifítica, os forófitos foram divididos em intervalos de altura de 50 cm, a partir do solo, sendo identificadas e/ou coletadas as espécies ocorrentes em cada um dos intervalos. Além disso, foram realizadas identificação e coleta de pteridófitas epifíticas não ocorrentes em *D. sellowiana*, possibilitando o registro geral do componente, na área de estudo.

O material botânico foi coletado e herborizado seguindo a metodologia proposta por Windisch (1992). Para a identificação das espécies foi utilizado como base o sistema de classificação de Tryon & Tryon (1982). O material testemunho foi depositado no herbário Pe. Aloysio Sehnem (HASU), na Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

A distância entre os forófitos da população foi registrada. Cada forófito teve sua altura total e diâmetro determinado com auxílio de fita métrica. O diâmetro foi medido, a partir do solo, em intervalos de 50 cm.

A riqueza esperada de espécies (S) foi obtida através de uma curva de rarefação (Hurlbert, 1971; Gotelli & Cowell, 2001), na qual os indivíduos são aleatoriamente amostrados. O processo é repetido inúmeras vezes (1.000 iterações), gerando uma média e respectiva variância de riqueza de espécies.

A vantagem desta técnica sobre os métodos convencionais (curva espécie-área) é a utilização dos indivíduos amostrados ao invés de uma área amostral. Desta forma, vários levantamentos, com intensidade amostral distinta podem ser comparados. Além disso, não ocorre interferência do tamanho ou do formato das unidades amostrais (Gotelli & Entsminger, 2004). Para os cálculos de rarefação, foi utilizado o programa EcoSim 700 (Gotelli & Entsminger, 2004).

Parâmetros vegetacionais e categorias ecológicas

Os parâmetros vegetacionais analisados foram os valores relativos de frequência e densidade das espécies sobre os cáudices de *Dicksonia sellowiana* e nos intervalos de altura estimados, seguindo metodologia descrita por Waechter (1992), com modificações quanto aos intervalos de altura. A estimativa de diversidade comunitária (α) foi mensurada através do índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade pelo índice (J') de Pielou (Brower & Zar, 1984).

Para se avaliar a possível existência de correlações entre os parâmetros: diâmetro médio e número de espécies; altura total e número de espécies; altura total e diâmetro médio do forófito foram realizados testes de correlação produto-momento ou de Pearson (R^2).

Os epífitos vasculares foram classificados quanto ao tipo de relação com o forófito de acordo com o sistema proposto por Benzing (1990):

- Holoepífito: não estabelece relação com o solo, podendo ser característico, acidental ou facultativo.
- Hemiepífito: estabelece relação com o solo, podendo ser primário (quando inicia seu crescimento no forófito) ou secundário (quando inicia seu crescimento no solo).

Resultados e Discussão

Florística

Foram amostradas 11 espécies de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana*, pertencentes a sete gêneros, distribuídas em seis famílias botânicas. Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Asplenium* (quatro), seguido por *Trichomanes* (duas); os demais cinco gêneros apresentaram uma única espécie, cada. As espécies, famílias e números de registro são apresentados na tabela 1.

Coletas realizadas em outros forófitos ampliaram para 19, o número de espécies epifíticas na área de estudo. Estas oito espécies, amostradas em espécies arbóreas, distribuíram-se em quatro gêneros, pertencentes a três famílias botânicas. Analisando-se todas as espécies coletadas, observou-se a grande predominância de três famílias: Aspleniaceae, Polypodiaceae e Hymenophyllaceae, todas com cinco espécies amostradas. Estas famílias foram consideradas as de maior riqueza entre as famílias epifíticas mundialmente mais ricas (Madison, 1977; Kress, 1986; Benzing, 1990) assim

como na região Neotropical (Gentry & Dodson, 1997). Em um levantamento de epífitos vasculares realizado por Borgo & Silva (2003), em 14 fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, no Paraná, Polypodiaceae foi a segunda família com maior riqueza específica, totalizando aproximadamente 15% das espécies observadas.

Tabela 1 – Parâmetros estruturais de espécies epifíticas amostradas sobre *Dicksonia sellowiana* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, RS, organizadas por família.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	C.E.	FR	DR	NR
ASPLENIACEAE				
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	HOF	1.46	1.44	15365
<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	HOC	7.04	7.25	16793
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	HOC	10.6	10.16	15367
<i>Asplenium scandicium</i> Kaulf.	HOC	1.46	1.44	15364
<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.*	HOA			15368
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton & Lellinger	HMS	7.04	5.8	15360
DRYOPTERIDACEAE				
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale	HOA	13.13	13.05	15363
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	HOF	4.32	7.25	15362
HYMENOPHYLLACEAE				
<i>Hymenophyllum asplenioides</i> (Sw.) Sw.*	HOC			15375
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.*	HOC			15377
<i>Hymenophyllum pulchellum</i> Schtdl. & Cham.*	HOC			15374
<i>Trichomanes angustatum</i> Carmich	HOC	35.33	34.78	15361
<i>Trichomanes anadromum</i> Rosenst.	HOC	12.12	11.59	15370
POLYPODIACEAE				
<i>Campyloneurum austrobasilianum</i> (Alston) de la Sota*	HOC			15371
<i>Campyloneuron nitidum</i> C. Presl.*	HOF			15369
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G. Price	HOC	1.46	1.44	15376
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi*	HOC			15372
<i>Polypodium typicum</i> Fée*	HOC			15373
VITTARIACEAE				
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	HOC	6.04	5.8	15366

Legenda: C.E.= categoria ecológica; FR= frequência relativa; DR= Abundância relativa; NR= número de registro no herbário Pe. Aloysio Sehnem; HOA= holoepífita accidental; HOC= holoepífita característico; HOF= holoepífita facultativo; HMS= hemiepífita secundário. Espécies assinaladas com (*) foram registradas fora dos forófitos amostrais, sob indivíduos de espécies arbóreas.

A riqueza de espécies esperada está representada na figura 1. A curva de rarefação indicou uma estabilização a partir de 40 indivíduos amostrados, com a posterior inclusão de uma espécie (55 ind.) e a partir deste ponto, estabilizou-se (variância = zero).

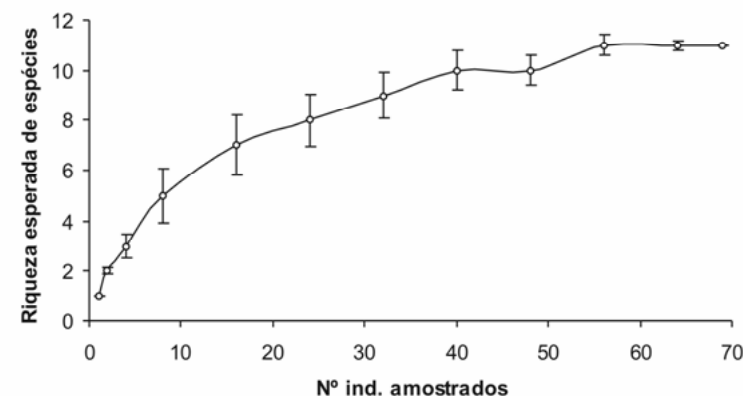


Figura 1 – Curva de rarefação da riqueza de pteridófitas epifíticas sobre cáudices de *Dicksonia sellowiana* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, RS.

Parâmetros vegetacionais e ecológicos

A distância média entre os forófitos da população de *Dicksonia sellowiana* foi de 3,05 m, sendo que a distância mínima registrada foi de 0,5 m e a máxima de 6 m. Entre os 40 forófitos amostrados a altura máxima registrada foi de 2,76 m. O diâmetro médio, mínimo e máximo foi, respectivamente de 0,72 m, 0,40 m e 1,30 m. O número de espécies de pteridófitas sobre o forófito individual variou de uma a seis, sendo que o indivíduo com maior número de espécies apresentou 2,17 m de altura e 1,07 m de diâmetro médio.

Os testes de correlação demonstraram haverem correlações significativas entre os parâmetros analisados. Avaliando-se altura total por diâmetro médio, o índice de correlação de Pearson (r) foi igual a 0,332 ($P < 0,05$); altura total e riqueza em espécies geraram um $r = 0,5$ ($P < 0,001$). Não houve, entretanto, correlação significativa quando analisado diâmetro médio e riqueza de espécies ($r = 0,251$; $P < 0,11$).

A baixa correlação, existente entre diâmetro médio e altura total dos cáudices de *Dicksonia sellowiana* deve-se ao fato de que muitos cáudices são formados por redirecionamento da coroa de frondes em direção à luz, a partir da queda do cáudice anterior, resultando irregularidades na base do fuste e promovendo muitas vezes uma discrepância entre altura total e diâmetro. A correlação significativa e positiva entre altura total e riqueza de espécies pode estar relacionada com a maior disponibilidade de nichos com condições diferenciadas de umidade e luminosidade, permitindo a ocupação de um maior número de espécies com requerimentos diferenciados.

A categoria dos holopífitos característicos foi a mais numerosa sobre os cáudices de *Dicksonia sellowiana*, com sete espécies (64%), seguida pela categoria de holopífitos facultativos, com duas espécies (18%), de holopífitos acidentais e hemiepífitos, com apenas uma espécie (9%), cada. As coletas adicionais em outros forófitos arbóreos indicaram a ocorrência de mais seis holopífitos característicos, um holopífito facultativo e um holopífito acidental (Tabela 1). A maior participação de holopífitos característicos também foi encontrada em outro levantamento realizado no mesmo tipo vegetacional por Borgo & Silva (2003), em floresta ombrófila densa por Labiak & Prado (1998), bem como em outras formações florestais por Waechter (1986, 1992), Kersten & Silva (2001) e Borgo *et al.* (2002).

A espécie com maior frequência relativa (FR) foi *Trichomanes angustatum* Carmich (35,33%) seguida por *Lastreopsis amplissima* (C. Presl) Tindale (13,13%); *Trichomanes anadromum* Rosenst. (12,12%) e *Asplenium harpeodes* Kunze (10,6%). As demais espécies (sete) possuem frequência relativa abaixo de 10%. As espécies com respectivas frequências relativas são apresentadas na figura 2. Da mesma forma, estas espécies possuem respectivamente, os maiores valores de densidade relativa (Figura 2).

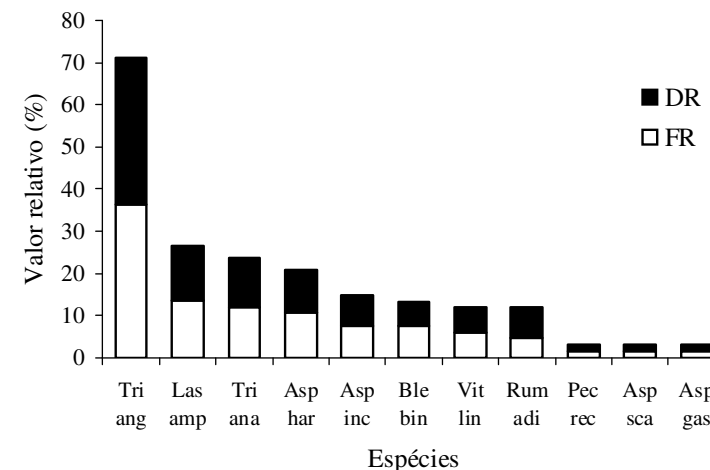


Figura 2 – Frequências relativas das espécies epífitas amostradas sobre *Dicksonia sellowiana* em um trecho de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, RS. Os acrônimos correspondem às três letras iniciais de cada gênero e às três letras iniciais do epíteto específico de cada espécie, listadas na Tabela 1.

O índice de diversidade de Shannon (H') estimado para o fragmento foi igual a 2,789 nats.ind.⁻¹ e a equabilidade (J') igual a 0,859. Esta elevada equabilidade reflete uma certa uniformidade de participação de cada espécie para compor a diversidade da área.

Analisando-se as espécies de acordo com as frequências em diferentes classes de altura, verificou-se que a maioria delas possui uma faixa restrita de ocorrência. Entretanto, esta característica se deve à baixa ocorrência de várias espécies, o que pode superestimar a preferência por uma determinada altura, ou seja, sítio de desenvolvimento (Figura 3).

Aquelas com maiores frequências, por outro lado, possuem uma nítida preferência por determinadas alturas. É o caso de *Asplenium harpeodes*, que se desenvolve preferencialmente na faixa de 0 a 50 cm de altura, com cerca de 60% das ocorrências e de *Lastreopsis amplissima*, com uma frequência de 75% neste intervalo. Sylvestre (2001) destaca que *A. harpeodes* é um epífito que cresce preferencialmente sobre o cáudice de samambais arborescentes, comum na região de ocorrência de Floresta Atlântica, especialmente no sudeste e sul do Brasil. *L. amplissima* foi considerada como holopífito acidental porque foi encontrada preferencialmente como terrícola, na área

estudada. A preferência por esse tipo de substrato pode explicar o fato de apresentar maior ocorrência na primeira classe de altura. Além disso, a base do cáudice extremamente alargada favorece o acúmulo de matéria orgânica, que ao se decompor resulta numa fina camada de solo, favorecendo o estabelecimento desse epífito accidental. Também se destacou nos estratos inferiores, *Blechnum binervatum* (Poir.) C.V. Morton & Lellinger um hemiepífito secundário que germina no solo e, posteriormente, estabelece uma ligação com o forófito, ocupando inicialmente os estratos inferiores.

Rumohra adiantiformis (G. Forst.) Ching foi considerada facultativa porque esta espécie ocorre tanto no ambiente epifítico como no solo da área estudada, tal como citado por Waechter (1992) e por Gonçalves & Waechter (2003), na planície costeira do Rio Grande do Sul.

Trichomanes angustatum e *Trichomanes anadromum* possuem crescimento reptante, desenvolvendo-se dos estratos inferiores para os superiores, porém, observou-se uma diminuição da frequência nos estratos mais elevados (Figura 2). Benzing (1987) destacou que as frondes de Hymenophyllaceae possuem ponto de saturação luminosa baixo, permitindo que as espécies possam ocupar os estratos inferiores. *Asplenium incurvatum* Fée é um holoepífito característico comum em áreas de Floresta Ombrófila Mista, encontrada ocasionalmente sobre rochas e troncos (Sylvestre, 2001), tal como observado no presente estudo (em forófitos com 1,5 m ou mais de altura).

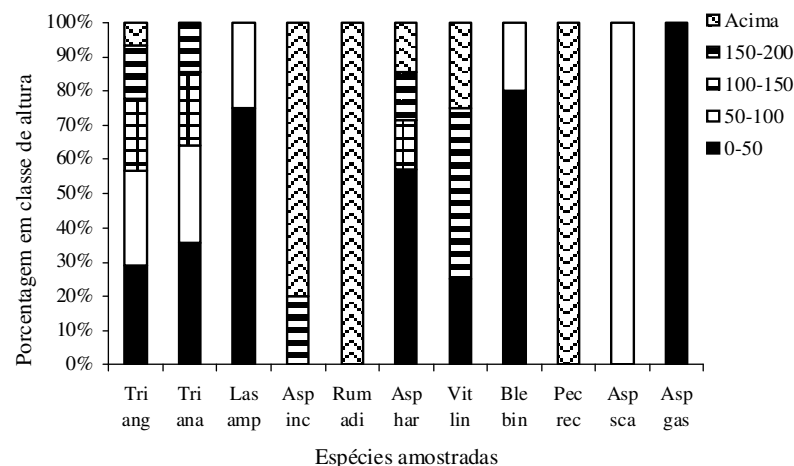


Figura 3 – Distribuição de frequência nas diferentes classes de altura das espécies epifitas amostradas sobre *Dicksonia sellowiana* em um trecho de

Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, RS. Classes de altura em intervalos de 50 cm. Os acrônimos correspondem às três letras iniciais de cada gênero e às três letras iniciais do epíteto específico de cada espécie, descritas na tabela 1.

Senna (1996) ao estudar a composição florística e a estrutura ecológica das pteridófitas ocorrentes no interior de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, no Rio Grande do Sul, destacou que as preferências das espécies por determinados locais no interior da floresta são decorrentes de suas exigências e tolerâncias ecológicas. Cada espécie responde ao condicionamento biológico do substrato e às condições microclimáticas, apresentando estratégias que lhe permitem viver numa maior ou menor amplitude ecológica.

O extrativismo, com o conseqüente desaparecimento das plantas adultas de *Dicksonia sellowiana* compromete a preservação da espécie em si, descaracteriza certas formações vegetais (Fernandes, 2000) e diminui a disponibilidade de microhabitats para várias espécies que completam todo o seu ciclo de vida exclusivamente no ambiente epifítico (holoepifitos característicos). Considerando que os cáudices de *D. sellowiana* servem de suporte para a existência de várias plantas e que algumas pteridófitas e orquídeas crescem exclusivamente ou preferencialmente sobre seus cáudices (Windisch, 2002) fica evidenciada a necessidade de conservação da espécie, nas suas áreas de ocorrência.

Agradecimentos: Ao Ismael Franz, acadêmico do curso de ciências biológicas do Centro Universitário FEEVALE, pelo auxílio nos trabalhos de campo.

Referências Bibliográficas

- AHMED, J. & FRAHM, J.P. 2002. Moosgesellschaften auf Baumfarnstämmen in Südostbrasilien. *Tropical Bryology* 22: 135-178.
- BEEVER, J. 1984. Moss epiphytes of tree ferns in a warm temperature forest. *New Zealand Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 89-95.
- BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptative diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74(2): 183-204.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes*. Cambridge, Cambridge University Press.
- BORGIO, M. & SILVA, S.M. 2003. Epifitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(3): 391-401.
- BORGIO, M.; SILVA, S.M. & PETEAN, M.P. 2002. Epifitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia* 24(2): 199-203.
- BROWER, J.E., ZAR, J. H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Iowa, W. C. Brown Company Publishers.

- CORTEZ, L. 2001. Pteridofitas epífitas encontradas en Cyatheaceae y Dicksoniaceae de los bosques nublados de Venezuela. *Gayana Botanica* 58(1): 13-23.
- FERNANDES, I. 2000. Taxonomia dos representantes de Dicksoniaceae no Brasil. *Pesquisas, Botânica* 50: 5-26.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.
- GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta botânica brasílica* 17(1): 89-100.
- GOTELLI, N.J. & ENTSMINGER, G.L. 2004. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7. Jericho, Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear.
- GOTELLI, N.J. & COLWELL, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391.
- HEATWOLE, H. 1993. Distribution of epiphytes on trunks of the arborescent fern, *Blechnum palmiforme*, at Gough Island, south Atlantic. *Selbyana* 14: 46-58.
- HURLBERT, S.H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecological Monographs* 54:187-211.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 213-226.
- KRESS, W.J. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9: 2-22.
- LABIAK, P.H. & PRADO, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 11: 1-79.
- MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2(1): 1-13.
- MEDEIROS, A.C.; LOOPE, L.L. & ANDERSON, S.J. 1991. Differential colonization by epiphytes on native (*Cibotium* ssp.) and alien (*Cyathea cooperi*) tree ferns in a Hawaiian rain forest. *Selbyana* 14: 71-74.
- MELLO-FILHO, L. E. et al. (coord.). 1992. *Centuria Plantarum Brasiliensium Extinctionis Minutata*. Brasília, Sociedade Botânica do Brasil.
- MORAN, R.C.; KLIMAS, S. & CARLSEN, M. 2003. Low-trunk epiphytic ferns on tree ferns versus angiosperms in Costa Rica. *Biotropica* 35(1): 48-56.
- MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura – Div. Terras e Colonização.
- RAMBO, B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. Editora Selbach, Porto Alegre.
- ROTHWELL, G.W. 1991. *Botryopteris forensis* (Botryopteridaceae), a trunk epiphyte of the tree fern *Psaronius*. *American Journal of Botany* 78: 782-788.
- SENN, R. M. 1996. *Pteridófitas no interior de uma floresta com araucária: composição florística e estrutura ecológica*. Dissertação de Mestrado, Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- SOTA, E. R. DE LA. 1971. El epifitismo y las pteridofitas en Costa Rica (America Central). *Nova Hedwigia* 21(2-4): 401-465.
- SOTA, E. R. DE LA. 1972. Las pteridofitas y el epifitismo en el Departamento del Choco (Colombia). *Anales de la Sociedad Científica Argentina, Serie II, Ciencias Aplicadas* 31: 245-278.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do & SCHNEIDER, P. 2002. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, EMATER/RS & UFRGS.
- SYLVESTRE, L. S. 2001. *Revisão taxonômica das espécies da Família Aspleniaceae A. B. Frank ocorrentes no Brasil*. Tese Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- TRYON, R.M & TRYON, A.F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*. New York, Springer.
- WAECHTER, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 34: 39-49.
- WAECHTER, J.L. 1992. *O epifitismo vascular na Planície costeira do Rio Grande do Sul*. Tese Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- WINDISCH, P. G. 1992. *Pteridófitas da região norte-ocidental do Estado de São Paulo: guia para estudo e excursões*. 2.ed. São José do Rio Preto, UNESP.
- WINDISCH, P.G. 2002. Fern conservation in Brazil. *Fern Gazette* 16(6,7&8): 295-300.