



ARTIGO

Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil

Magali Blume¹, Rodrigo Fleck² e Jairo Lizandro Schmitt^{1*}

Recebido: 08 de dezembro de 2009

Recebido após revisão: 07 de setembro de 2010

Aceito: 28 de outubro de 2010

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1460>

RESUMO: (Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil). Na região sul do Brasil, a Floresta Ombrófila Mista (FOM) abriga grande riqueza de filicíneas e licófitas. Foi realizado um inventário florístico das espécies de filicíneas e licófitas ocorrentes em 1 ha de FOM, no Parque Natural Municipal da Ronda (PNMR), em São Francisco de Paula (29°26'50.5"S e 50°32'54.2"W; altitude média de 870m), Rio Grande do Sul (RS), enfatizando a forma de vida e de crescimento, bem como o substrato preferencial das plantas. Foram registradas 42 espécies, pertencentes a 28 gêneros e 15 famílias, sendo 40 delas filicíneas. A forma de vida hemicriptófito apresentou a maior riqueza específica (20), sendo 12 espécies de crescimento reptante e oito de rosulado. A maioria das espécies foi encontrada em substrato terrícola (23). A riqueza específica registrada em apenas um hectare de floresta representa 12% do total de espécies de filicíneas e licófitas listadas para o RS e demonstra a importância do Parque para a conservação da biodiversidade em fragmentos de FOM.

Palavras-chave: samambaias, Lycophyta, inventário florístico, Floresta com Araucária, Sul do Brasil.

ABSTRACT: (Richness and composition of ferns and licophytes in a hectare of Mixed Humid Forest in Rio Grande do Sul, Brazil). In Southern Brazil, the Mixed Humid Forest (MHF) presents a large richness of ferns and licophytes. A floristic survey of the fern and licophyte species occurring in one hectare of MHF was accomplished at the "Parque Natural Municipal da Ronda" (PNMR), in the municipality of São Francisco de Paula (29°26'50.5"S and 50°32'54.2"W; mean altitude 870m), Rio Grande do Sul (RS), emphasizing the life and growth forms, as well as the preferential substrate of the plants. A total of 42 species was recorded, belonging to 28 genera and 15 families, 40 of them being ferns. The hemicryptophyte life form presented the highest specific richness (n=20), being 12 of the species of reptant growth and eight of rosulate growth. The majority of species was terrestrial (n=23). The specific richness found in just one hectare of forest corresponds to 12% of the total fern and licophyte species listed for RS and shows the importance of the Park for the conservation of biodiversity in MHF fragments.

Key words: Ferns, Lycophyta, floristic survey, *Araucaria* Forest, Southern Brazil.

INTRODUÇÃO

As filicíneas e licófitas constituem um grupo de plantas com aproximadamente 13.600 espécies distribuídas no mundo (Moran 2008), das quais 1.176 ocorrem no Brasil (Prado & Sylvestre 2010). Essas plantas vasculares sem sementes, tradicionalmente tratadas como pteridófitas, dentro de uma única Divisão, compreendem um táxon artificial. De acordo com Pryer *et al.* (2004), elas poderiam ser divididas em dois grupos: Lycophyta, que incluem as espécies micrófilas, e Monilophyta, que abrangem as megáfilas (filicíneas ou samambaias). Porém, Monilophyta não foi validamente publicada como categoria taxonômica (Smith *et al.* 2006), sendo no presente estudo, as espécies tratadas como filicíneas.

As florestas apresentam alta diversidade de filicíneas e licófitas (Tryon 1985), sendo que o principal bioma brasileiro de ocorrência dessas plantas é o da Floresta Atlântica (Prado 2003). No sul do Brasil, especificamente para o estado do Rio Grande do Sul (RS), foram listadas 32 espécies de licófitas (Lorscheitter *et al.* 1998, 2009) e 322 de filicíneas (Falavigna 2002), sendo que a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista são

os ambientes que apresentam maior riqueza específica (Sehnem 1979).

Na região sul do Brasil, a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária encontra-se reduzida a menos de 5% da área original, em decorrência do intenso desmatamento (MMA/SBF 2002). Diante ao intenso processo de degradação dessa floresta, a implantação de unidades de conservação é uma estratégia inadiável (Medeiros *et al.* 2005) e representa uma alternativa de proteção da biodiversidade existente nesse ecossistema (Oliveira 2002).

O Parque Natural Municipal da Ronda (PNMR) é uma unidade de conservação inserida no perímetro urbano do município de São Francisco de Paula, RS, Brasil. Ele foi criado pela lei municipal nº 2.425 de 27 de março de 2007 e apresenta 1.200 ha, distribuídos principalmente entre áreas de Campos de Altitude e Floresta Ombrófila Mista. Os parques urbanos, devido à sua estrutura florística e faunística, suas características hídricas e sua influência nas condições microclimáticas, são importantes para a qualidade ambiental das cidades (Mohr 1985) e proporcionam uma área para a conservação da biodiversidade (Terborgh & Van Schaik 2002).

Na região neotropical, durante as últimas décadas,

1. Laboratório de Botânica, PPG em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale. CEP 93352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

2. Laboratório de Botânica, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Feevale. CEP 93352-000, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: jairols@feevale.br

foram publicados levantamentos locais da riqueza específica total de filicíneas e licófitas, em áreas florestais pré-estabelecidas, utilizando diferentes metodologias. Uma das maiores unidades amostrais foi delimitada por Young & León (1989), que registraram em cerca de 2 ha de floresta, na Amazônia peruana, o total de 61 espécies. Na Costa Rica, Whitmore *et al.* (1985) utilizaram uma das menores unidades e encontraram em apenas 0,01 ha de floresta, 21 espécies. Em parcelas com tamanho intermediário, Poulsen & Nielsen (1995) inventariaram 50 espécies em 1 ha, no Equador, e Galeano *et al.* (1998) registraram 78 espécies em 0,9 ha, na Colômbia.

No Brasil, tem-se o registro de 12 espécies, distribuídas em 0,09 ha de floresta de igapó, de terra firme e de transição, em Belém, no estado do Pará (Rodrigues *et al.* 1994). Um total de 24 espécies foi inventariado em 0,84 ha de mata de restinga, no litoral norte do Rio Grande do Sul, por Athayde-Filho (2002). No Paraná, em Floresta Ombrófila Densa, Dittrich *et al.* (2005) delimitaram uma parcela maior, medindo 1 ha de área, e registraram o total de 81 espécies de filicíneas e licófitas.

No sul do Brasil, especificamente em unidades de conservação do Rio Grande do Sul, foram realizados inventários de filicíneas e licófitas, mas sem o estabelecimento prévio de parcelas. No município de São Francisco de Paula, Bueno & Senna (1992) registraram 50 espécies na Região do Paradoiro, do Parque Nacional dos Aparados da Serra. Na Floresta Nacional de Canela, Schmitt *et al.* (2006) registraram 58 espécies de filicíneas e licófitas. Mais recentemente, Santos & Windisch (2008) registraram 53 espécies na Área de Proteção Ambiental, do Morro da Borússia, em Osório. Em áreas não protegidas legalmente, destaca-se o levantamento de Senna & Waechter (1997), que encontraram 41 espécies em fragmento de Floresta com Araucária, em São Francisco de Paula e de Athayde-Filho & Windisch (2006), que registraram 26 espécies, em área de restinga paludosa e psamófila, em Xangrilá. O objetivo do presente estudo foi realizar um inventário qualitativo de todas as filicíneas e licófitas ocorrentes em 1 ha de Floresta Ombrófila Mista, no PNMR, enfatizando a forma de vida e de crescimento, bem como o substrato preferencial das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A parcela de um hectare foi demarcada no PNMR (29°26'50.5"S e 50°32'54.2"W) (Fig. 1A-C), a cerca de 870 m de altitude. De acordo com Teixeira *et al.* (1986), a vegetação da área é classificada como Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária). Por meio de inventário prévio realizado na área de estudo, foi observado que a floresta apresenta *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (pinheiro-brasileiro) como espécie emergente, sendo que no estrato arbóreo ocorrem *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), *Lithraea brasiliensis* Marchand (aroeira), *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. (erva-mate), *Piptocarpha angustifolia* Dusén ex Malme (vassourão-branco), *Myrcianthes gigantea* (D. Legrand) D. Legrand (camboim), entre outras.

De acordo com a classificação climática de Koeppen, o clima da região é do tipo Cfb, ou seja, temperado úmido, com chuvas durante todos os meses do ano e temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C. No município de São Francisco de Paula, a temperatura média anual é de 14,1°C e a precipitação anual média é de 2.468 mm (Moreno 1961). O solo é raso a profundo, classificado como Cambissolo Húmico Alumínico, associado com Neossolo Litólico, comum em áreas onde baixas temperaturas e a alta pluviosidade favorecem o acúmulo de matéria orgânica (Streck *et al.* 2002).

Inventário florístico

Foram realizadas visitas mensais de março de 2007 a abril de 2008 para a realização do inventário florístico, procurando-se registrar todas as espécies de filicíneas e licófitas (inclusive epifíticas) ocorrentes no hectare demarcado. O material coletado foi preparado seguindo a metodologia proposta por Windisch (1992). A identificação das espécies foi realizada por meio de bibliografia especializada, comparações com material determinado em herbário e consultas a especialistas. O sistema de classificação adotado foi o de Smith *et al.* (2006), com modificações apresentadas em Smith



Figura 1. Localização da área de estudo, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (A e B) e imagem de satélite do Parque Natural Municipal da Ronda (C), com indicação da área de 1 ha de Floresta Ombrófila Mista (Fonte: GoogleEarth).

et al. (2008). As amostras das plantas herborizadas foram depositadas no Herbário Anchieta (PACA), da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, em São Leopoldo e as duplicatas, no Laboratório de Botânica, da Universidade Feevale, Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. As espécies foram classificadas em formas de vida e de crescimento, segundo sistema proposto por Raunkiaer (1934), adaptado por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Senna & Waechter (1997). Quanto ao tipo de substrato, as espécies foram classificadas em: terrícola (espécie que ocorre exclusivamente no solo), hemicorticícola (espécie que fixa raiz no solo e sobe no forófito, mantendo conexão com o mesmo durante parte do seu ciclo de vida), corticícola (espécie que cresce sobre tronco de árvore), rupícola (espécie que cresce sobre rochas) e epífita de *Dicksonia sellowiana* Hook. (espécie que cresce sobre capa fibrosa de raízes adventícias).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 42 espécies, pertencentes a 28 gêneros e 15 famílias. O grupo das filicíneas apresentou 40 espécies, 27 gêneros e 14 famílias e o das licófitas apresentou apenas duas espécies pertencentes a um mesmo gênero (Tab. 1). A riqueza específica deste estudo é menor que aquelas encontradas em outras parcelas de um hectare de floresta na região neotropical por Poulsen & Nielsen (1995), na Amazônia Equatorial, e por Dittrich *et al.* (2005), em Floresta Ombrófila Densa, no estado do Paraná, Brasil. Considerando inventários em parcelas menores (de 0,8 a 0,9 ha), o número específico de filicíneas e licófitas foi menor ao registrado por Galeano *et al.* (1998), na Colômbia, e maior ao do levantamento de Athayde-Filho (2002), em restinga, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Sehnem (1979) destacou que a Floresta Ombrófila Densa é o tipo vegetacional de maior riqueza específica de filicíneas no sul do Brasil.

As famílias com maior riqueza específica foram Dryopteridaceae (8), Polypodiaceae (8) e Hymenophyllaceae (5) (Tab. 1). Pelo menos uma dessas famílias está entre aquelas de maior riqueza em outros levantamentos realizados em 1 ha de floresta (Poulsen & Nielsen 1995, Dittrich *et al.* 2005), bem como em inventários gerais de filicíneas e licófitas, em áreas maiores de Floresta Ombrófila Mista, realizados por Cervi *et al.* (1987), Bueno & Senna (1992) e Senna & Waechter (1997), no sul do Brasil.

Os gêneros mais ricos foram *Asplenium* L., *Pleopeltis* Humb. & Bonpl. ex Willd. e *Trichomanes* L., apresentando três espécies cada (Tab. 1). Da mesma forma que as famílias, pelo menos um desses gêneros está entre aqueles mais ricos registrados por Poulsen & Nielsen (1995), Dittrich *et al.* (2005), Bueno & Senna (1992) e Senna & Waechter (1997).

A classificação das espécies quanto à sua forma de vida e de crescimento indicou a ocorrência de sete categorias. A forma de vida hemicriptófita apresentou a maior riqueza específica (20), sendo que as espécies de crescimento reptante (12) predominaram sobre as de rosulado (8). A

segunda categoria mais rica foi a de epífitas (16), sendo que espécies reptantes também foram as mais numerosas (14). Em seguida, foram registradas geófitas rizomatosas (3), fanerófitas rosuladas (2) e hemiepífita escandente, com apenas uma espécie (Tab. 1). A gema de perenização de espécies hemicriptófitas, localizada em nível do solo, protegida por ele e por folhas mortas que caem da própria planta ou das árvores da floresta, favorece o estabelecimento desta forma de vida em ambientes de baixas temperaturas (Raunkiaer 1934). Hemicriptófitas apresentaram maior riqueza, seguida de epífitas nos levantamentos de Schmitt *et al.* (2006), na Floresta Nacional de Canela, de Athayde-Filho & Windisch (2006), em floresta de restinga, em Xangrilá, bem como de Santos & Windisch (2008), na Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia, em Osório, no Rio Grande do Sul. No entanto, essa observação não é um padrão no estado, inclusive em áreas de Floresta Ombrófila Mista, visto que Senna & Waechter (1997) observaram o predomínio de epífitas neste mesmo tipo vegetacional.

No estudo de Poulsen & Nielsen (1995), foram registradas 50% de epífitas, e no de Dittrich *et al.* (2005), essa forma de vida predominou, totalizando 60% da riqueza, proporção maior que a registrada neste levantamento (38%). A Floresta Ombrófila Densa, onde foi realizado o inventário de Dittrich *et al.* (2005), é considerado o tipo vegetacional mais rico em epífitas das florestas sul-brasileiras, seguido pela Floresta Ombrófila Mista (Rambo 1954, Klein 1975, Roderjan *et al.* 2002). A precipitação anual no PNMR é aproximadamente 30% menor quando comparada aos locais estudados por Poulsen & Nielsen (1995) e Dittrich *et al.* (2005). O aumento de precipitação reflete em um incremento na riqueza epifítica (Kornás 1977, Nieder *et al.* 1996-1997), sendo que nas florestas mais secas há uma redução significativa no número de espécies e na abundância de epífitas (Gentry & Dodson 1987).

Polypodiaceae, que apresentou maior riqueza e exclusivamente espécies epifíticas no presente estudo, está entre as famílias epifíticas mundialmente mais ricas (Madison 1977, Kress 1986, Benzing 1990), bem como especificamente na região neotropical (Gentry & Dodson 1987). O mesmo fato foi observado em levantamentos locais de epífitas vasculares em geral (Kersten & Silva 2001, 2002, Borgo & Silva 2003, Rogalski & Zanin 2003, Giongo & Waechter 2004) e específicos de filicíneas e licófitas (Labiak & Prado 1998, Schmitt *et al.* 2005, Fraga *et al.* 2008), realizados no sul do Brasil. Adaptações como poiquiloidria (Benzing 1987, 1990), rizoma suculento, hábito nidular (Waechter 1992) e tricomas (Müller *et al.* 1981) provavelmente contribuem para a ocorrência de um maior número de espécies de Polypodiaceae na sinúsia epifítica.

No presente estudo, foram registradas 23 espécies terrícolas, seguidas de 14 corticícolas, duas rupícolas, duas crescendo exclusivamente sobre capa fibrosa de raízes adventícias e apenas uma hemicorticícola (Tab. 1). O predomínio de espécies terrícolas foi registrado

Tabela 1. Famílias e espécies de filicíneas e licófitas com as respectivas formas de vida, de crescimento e substrato preferencial, registradas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista, do Parque Natural Municipal da Ronda, São Francisco de Paula, RS, Brasil.

FAMÍLIA/Espécie	Forma Biológica	Substrato
ANEMIACEAE		
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	Hc Ros	Ter
ASPLENIACEAE		
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	Ep Ros	Cor
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	Hc Ros	Ter
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	Ep Ros	Cor
BLECHNACEAE		
<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton & Lellinger subsp. <i>acutum</i> (Desv.) R.M. Tryon & Stolze	He Esc	Hco
CYATHEACEAE		
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Fan Ros	Ter
DENNSTAEDTIACEAE		
<i>Dennstaedtia dissecta</i> (Sw.) T. Moore	Geo Riz	Ter
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	Geo Riz	Ter
DICKSONIACEAE		
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Fan Ros	Ter
DRYOPTERIDACEAE		
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	Hc Rep	Ter
<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) H. Christ	Hc Rep	Rup
<i>Elaphoglossum sellowianum</i> (Klotzsch ex Kuhn) T. Moore	Hc Rep	Rup
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale	Hc Rep	Ter
<i>Megalastrum inaequale</i> (Kaulf. ex Link) A.R. Sm & R.C. Moran	Hc Rep	Ter
<i>Polystichum longecuspis</i> Fée	Hc Ros	Ter
<i>Polystichum tijucense</i> Fée	Hc Ros	Ter
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Hc Rep	Ter
HYMENOPHYLLACEAE		
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Ep Rep	Cor
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	Ep Rep	Cor
<i>Trichomanes anadromum</i> Rosenst.	Ep Rep	Cap
<i>Trichomanes angustatum</i> Carmich.	Ep Rep	Cap
<i>Trichomanes radicans</i> Sw.	Ep Rep	Cor
LINDSAEACEAE		
<i>Lindsaea botrychioides</i> A. St. – Hil.	Geo Riz	Ter
MARATTIACEAE		
<i>Marattia laevis</i> Sm.	Hc Ros	Ter
POLYPODIACEAE		
<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i> (Alston) de la Sota	Ep Rep	Cor
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	Ep Rep	Cor
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Ep Rep	Cor
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	Ep Rep	Cor
<i>Plecluma pectinatifomis</i> (Lindm.) M.G. Price	Ep Rep	Cor
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	Ep Rep	Cor
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Ep Rep	Cor
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	Ep Rep	Cor
PTERIDACEAE		
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	Hc Rep	Ter
<i>Pteris deflexa</i> Link	Hc Rep	Ter
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Ep Rep	Cor
THELYPTERIDACEAE		
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Hc Ros	Ter
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching	Hc Ros	Ter
<i>Thelypteris scabra</i> (C. Presl) Lellinger	Hc Rep	Ter
WOODSIACEAE		
<i>Diplazium petersenii</i> (Kunze) H. Christ	Hc Rep	Ter
<i>Diplazium herbaceum</i> Fée	Hc Ros	Ter
LYCOPHYTA		
SELAGINELLACEAE		
<i>Selaginella marginata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	Hc Rep	Ter
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	Hc Rep	Ter

Abreviaturas: Hc Ros, Hemicriptófitas rosuladas; Ep Ros, Epífitas rosuladas; Ep Rep, Epífitas reptantes; He Esc, Hemiepífitas escandentes; Fan Ros, Fanerófitas rosuladas; Geo Riz, Geófitas rizomatosas; Hc Rep, Hemicriptófitas reptantes; Ter, Terrícolas; Cor, corticícolas; Hco, Hemicorticícolas; Cap, capa fibrosa de raízes adventícias; Rup, rupícolas.

em outros estudos, tais como os realizados por Bueno & Senna (1992), Athayde-Filho & Windisch (2006), Schmitt *et al.* (2006) e Santos & Windisch (2008), em diferentes formações florestais do Rio Grande do Sul.

Dentre as plantas terrícolas, foram registradas *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae) e *Dicksonia sellowiana* (Dicksoniaceae), duas espécies arbóreas, que representam alvo de extrativismo no sul do Brasil. *Dicksonia sellowiana* foi incluída na Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa de setembro de 2008) e no apêndice II da Convenção Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), em decorrência de sua intensa exploração econômica para fins de ornamentação e paisagismo (Windisch 2002). As filicíneas arbóreas constituem microhabitat favorável para a ocorrência de epífitos, incluindo espécies exclusivas ou que crescem preferencialmente sobre elas (Fraga *et al.* 2008). Nesse sentido, foram encontradas duas espécies de Hymenophyllaceae (*Trichomanes angustatum* Carmich. e *T. anadromum* Rosenst.) exclusivamente sobre *D. sellowiana*. Entretanto, ambas as espécies também foram registradas sobre Cyatheaceae no Rio Grande do Sul por Schmitt (2006). Provavelmente, essas espécies não ocorreram sobre *A. setosa* no hectare estudado, em decorrência de não encontrarem condições favoráveis para o seu estabelecimento nesse forófito, que apresentou uma população de apenas quatro indivíduos jovens, medindo no máximo um metro de altura.

A riqueza específica registrada em apenas um hectare de floresta representa cerca de 12% do total de espécies de filicíneas e licófitas listadas para o estado do Rio Grande do Sul. Este estudo demonstra a importância do Parque Natural Municipal da Ronda como uma unidade de conservação da biodiversidade existente em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, no sul do Brasil.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Feevale, pela infraestrutura proporcionada. À Prefeitura Municipal de São Francisco de Paula, pela autorização para a realização do trabalho no Parque Natural Municipal da Ronda e pela disponibilidade de alojamento. À M.Sc. Maria Angélica Kielling-Rubio, pela identificação de algumas espécies. Aos acadêmicos Paulo Henrique Schneider, Milena Nunes Bernardes, Vinícius Leão e demais bolsistas, pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratório.

REFERÊNCIAS

ATHAYDE-FILHO, F.P. 2002. *Análise da pteridoflora em uma mata de restinga no município de Capão da Canoa, Rio Grande do Sul Brasil*. Dissertação de Mestrado. São Leopoldo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 177 p.

ATHAYDE-FILHO, F.P. & WINDISCH, P.G. 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, 61: 63-71.

BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation

and adaptive diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74(2): 183-204.

BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes*. Cambridge: Cambridge University Press.

BORG, M. & SILVA, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de floresta ombrófila mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26(3): 391-401.

BUENO, R.M. & SENNA, R.M. 1992. Pteridófitas do Parque Nacional dos Aparados da Serra. I. Região do Paradoiro. *Caderno de Pesquisa, Série Botânica*, 4: 5-12.

CERVI, A.C., ACRA, L.A., RODRIGUES, L., TRAIN, S., IVAN-CHECHEN, S.L. & MOREIRA, A.L.O.R. 1987. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas de uma mata de Araucária, Curitiba, Paraná, Brasil. *Acta Biológica Paranaense*, 16: 77-85.

DITTRICH, V.A., WAECHTER, J. L. & SALINO, A. 2005. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 19: 519-525.

FALAVIGNA, T.J. 2002. *Diversidade, formas de vida e distribuição altitudinal das pteridófitas do Parque da Ferradura, Canela (RS), Brasil*. Dissertação de Mestrado. São Leopoldo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 90 p.

FRAGA, L.L., SILVA, L.B. & SCHMITT, J.L. 2008. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epíficas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em floresta ombrófila mista no sul do Brasil. *Biota Neotropica*, 8(4): 123-129.

GALEANO, G., SUAREZ, S. & BASLEV, H. 1998. Vascular plant species count in a wet forest in the Choco area on the Pacific Coast of Colombia. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1563-1575.

GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74(2): 205-233.

GIONGO, C. & WAECHTER, J.L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na depressão central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica*, 27(3): 563-572.

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(2): 213-226.

KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23(3): 259-267.

KLEIN, R.M. 1975. Southern brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribution. *Boletim Paranaense de Geociências*, 33: 67-88.

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

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.

LORSCHETTER, M.L., RAHMAN ASHAF, A., MACHADO BUENO, R. & MOSBURGER, V. 1998. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part I. *Palaeontographica Abt. B*, 246: 1-113.

LORSCHETTER, M.L., RAHMAN ASHAF, A., WINDISCH, P.G. & MOSBURGER, V. 2009. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part VI. *Palaeontographica Abt. B*, 281: 1-96.

MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana*, 2(1): 1-13.

MEDEIROS, J.D., SAVI, M. & BRITO, B.F.A. 2005. Seleção de Áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. *Biotemas*, 18: 33-50.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) & SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS (SBF). 2002. *Avaliação e iden-*

tificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF. 404 p.

MOHR, U. 1985. A cidade, os espaços públicos e a vegetação. In: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (org.). *Contribuições técnico-científicas*. Porto Alegre: SEMA/POA. p. 31-35.

MORAN, R. C. 2008. Diversity, biogeography, and floristics. In: RANKER, T.A. & HAUFLE, C.H. (Eds.). *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 367-394.

MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, G.H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley & Sons. 547 p.

MÜLLER, L., STARNECKER, G. & WINKLER, S. 1981. Zur Ökologie epiphytischer Farne in Südbrasilien. I. *Saugschuppen*. *Flora*, 171: 55-63.

NIEDER, J., IBISCH, P.L. & BARTHOLOTT, W. 1996-1997. Biodiversidad de epifitas - una cuestión de escala. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 18: 59-62.

OLIVEIRA, M. L. A. A. 2002. Conservação *in situ* da diversidade biológica dos campos sulinos e da mata de araucária. In: ARAÚJO, E.L.; MOURA, A.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; GESTINARI, L.M.S. & CARNEIRO, J.M.T. (Orgs.). *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil*. Recife: Imprensa Universitária UFRPE. p. 106-108.

POULSEN, A.D. & NIELSEN I.H. 1995. How Many Ferns Are There in One Hectare of Tropical Rain Forest? *American Fern Journal*, 85: 29-35.

PRADO, J. 2003. Revisões e monografias como base para a análise da diversidade, o quanto conhecemos sobre 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: MPEG, UFPA; EMBRAPA, Brasil/Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 278-279.

PRADO, J. & SYLVESTRE, L. 2010. Pteridófitas. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000007>).

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

RAMBO, B. 1954. História da flora do litoral riograndense. *Sellowia*, 6(6): 113-172.

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

RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACK, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. *Revista Ciência e Ambiente*, 24: 75-92.

RODRIGUES, S.T. 1994. *Flora pteridofítica de três ecossistemas sob influência do rio Guamá, Pará, Brasil*. Master's Thesis. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 134 p.

ROGALSKI, J.M. & ZANIN, E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no Estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidua do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26(4): 551-556.

SANTOS, A.C.C. & WINDISCH, P.G. 2008. Análise da pteridoflora da Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia (Osório-RS). *Pesquisas Botânicas*, 59: 237-252.

SCHMITT, J. L. 2005. Composição florística e ecologia de pteridófitas epifíticas em Cyathecaceae no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: MARIATH, J.E.A & SANTOS R.P. (Eds.). *Os avanços da Botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: conferências plenárias e simpósios do 57 Congresso Nacional de Botânica*. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil. p. 336-339.

SCHMITT, J.L., FLECK, R., BURMEISTER, E.L. & RUBIO, M.A.K. 2006. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande do Sul: contribuições para o plano de manejo. *Pesquisas Botânicas*, 57: 275-288.

SEHNEM, A. 1979. Semelhanças e diferenças nas formações florestais do Sul do Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 1: 111-135.

SENN, R.M. & WAECHTER, J.L. 1997. Pteridófitas de uma Floresta de Araucária. 1. Formas Biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia, Série Botânica*, 48: 41-58.

SMITH, A. R. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*, 55: 705-731.

SMITH A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2008. Fern Classification. In: RANKER, T.A. & HAUFLE, C.H. (eds.). *The Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. p. 417-467.

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.

TEIXEIRA, MB., COURA-NETO, AB., PASTORE, U. & RANGEL-FILHO, ALR. 1986. Vegetação. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE, vol.33. p. 541-620.

TERBORGH, J & VAN SCHAIK, C. 2002. Por que o mundo necessita de parques. In: TERBORGH, J., VAN SCHAIK, C., DAVENPORT, L. & RAO, M. (org). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR. p. 25-36.

TRYON, R.M. 1985. Fern speciation and biogeography. In: A. F. DYER & C. N. PAGE (ed.). *Biology of pteridophyte*. Edinburgh: The Royal Society of Edinburgh. p. 353-360.

WAECHTER, J.L. 1992. *O epifitismo vascular na Planície costeira do Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1992.

WHITMORE, T.C.; PERALTA, R. & BROWN, K. 1985. Total species count in a Costa Rican rain forest. *Journal of Tropical Ecology*, 1: 375-378.

WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo - Guia para excursões*. 2ª ed. Campos de São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista. 110 p.

WINDISCH, P.G. 2002. Fern conservation in Brazil. *Fern Gazette*, 16: 295-300.

YOUNG, K.R. & LEÓN, B. 1989. Pteridophyte species diversity in the central Peruvian Amazon: Importance of edaphic specialization. *Brittonia*, 41: 388-395.