



ARTIGO

Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas em remanescentes de matas estacionais decíduas da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil

Felipe Gonzatti^{1*}, Eduardo Valduga¹, Ronaldo Adelfo Wasum^{1†} e Luciana Scur¹

Recebido: 5 de setembro de 2013

Recebido após revisão: 7 março de 2014

Aceito: 22 de março de 2014

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2759>

RESUMO: (Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas em remanescentes de matas estacionais decíduas da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil). Em dez fragmentos de matas estacionais decíduas do município de Santa Tereza, na Serra Gaúcha, fez-se um levantamento florístico/ecológico das espécies de samambaias e licófitas. Foram avaliados os seguintes aspectos como caracteres ecológicos: substrato preferencial, forma de vida e padrões de distribuição geográfica das espécies. Foram encontradas 70 samambaias e quatro licófitas, pertencentes a 38 gêneros de 18 famílias botânicas. Pteridaceae foi a família com maior riqueza apresentando 17 espécies e Polypodiaceae com nove. O substrato preferencial evidenciado foi o terrícola, as formas de vida predominantes foram as hemcriptófitas rosuladas e reptantes, seguidas pelas epífitas. O padrão de distribuição predominante foi Sul-Americano (28 spp.), Americano (26 spp.) e Circum- Antártico (15 spp.). Os dados encontrados sugerem uma alta diversidade para esta flora, característica desta tipologia vegetacional, com baixo registro de epifitismo e espécies endêmicas. **Palavras chave:** Floresta Atlântica, pteridófitas, biodiversidade, ecologia, conservação.

ABSTRACT: (Floristic and ecological aspects of ferns and lycophytes of Seasonal Deciduous Forest remnants in Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brazil). In ten remnants of Deciduous Forest of the municipality of Santa Tereza, in Serra Gaúcha, a floristic/ecological survey of ferns and lycophytes was performed. The following ecological aspects were evaluated: preferred substrate, life form and patterns of geographic distribution of species. We found 70 ferns and 4 lycophytes, belonging to 38 genera of 18 plant families. Pteridaceae was the richest family with 17 species and Polypodiaceae nine. The preferred substrate was the terrestrial, the predominant life forms were rosulate and reptant hemicryptophyte, followed by epiphytes. The predominant distribution patterns were South American (28 spp.), American (26 spp.) and Circum-Antarctic (15 spp.). The results suggest a high diversity for this flora, characteristic of this vegetation type, with low registration epiphytism and endemic species.

Key words: Atlantic Forest, pteridophytes, biodiversity, ecology, conservation.

INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é um dos hotspots com maiores taxas de endemismos vegetais, que chegam a quase 3% das espécies mundiais (Myers *et al.* 2000). A alta diversidade está aliada a heterogeneidade dos ambientes associada a características ambientais como pluviosidade e alta variação altitudinal (Ribeiro *et al.* 2009). Devido às ações antropogênicas acentuadas principalmente nas regiões sul e sudeste do Brasil, apenas 8% da área do bioma preserva suas características bióticas originais (MMA 2000).

O Rio Grande do Sul, atualmente, é dividido em dois grandes biomas que separam o estado em duas fitofisionomias: uma austral recoberta pelo Pampa e outra boreal recoberta pelo limite sul do bioma Floresta Atlântica. Neste conceito, estão inseridos um conjunto de formações vegetacionais distintas que estão sob domínio Atlântico, como: matas estacionais, mata de araucária, restingas e campos rupestres ou de altitude (Fiaschi & Pirani 2009). Dentre este mosaico, as Matas Estacionais Decíduas constituem um importante componente florestal, cobrindo cerca de 47000 km² (Leite & Klein 1990), e são caracterizadas principalmente pela caducifolia das árvores, causada pela seca fisiológica que estas sofrem

com as baixas temperaturas do inverno, constituindo um sub-bosque claro propício para herbáceas e lianas (Teixeira & Coura-Neto 1986).

As samambaias e licófitas apresentam alta diversidade nas florestas e campos da Floresta Atlântica, constituindo cerca de 600 espécies no trecho compreendido entre Minas Gerais e sul do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul (Tryon & Tryon 1982). No Brasil como um todo, a diversidade pode chegar a 1.222 espécies (Prado & Sylvestre 2013). Esta diversidade florística do grupo está intimamente relacionada à pluralidade de habitats, que propiciam processos de adaptações (Sharpe *et al.* 2010). Porém, esta biodiversidade corre sério risco devido aos acentuados processos de fragmentação e redução dos ambientes florestais (Paciencia & Prado 2004, Paciencia & Prado 2005, Silva *et al.* 2001, Zuquim *et al.* 2008, Windisch 1996).

A flora de samambaias e licófitas do Sul do Brasil tem sido tratada com detalhes a partir dos trabalhos de Rosenstock (1906), com a publicação do primeiro trabalho florístico detalhado do estado, incluindo várias espécies novas. Posteriormente, Aloysio Sehnem S.J. dedicou-se ao estudo do grupo, publicando a mais completa compilação acerca da flora de samambaias e licófitas do sul

1. Herbário da Universidade de Caxias do Sul (HUCS), Universidade de Caxias do Sul. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Bloco N, sala 204, Bairro Petrópolis, CEP 95020-972, Caxias do Sul, RS, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: fgonzatti@yahoo.com

† Falecido em 09/01/2014.

do Brasil por meio da Flora Catarinense. Ainda deve-se destacar a série de trabalhos publicados por Lorscheitter *et al.* (1998, 1999, 2001, 2002, 2005, 2009), abordando aspectos ecológicos, taxonômicos e morfológicos de 219 espécies sulinas.

Mesmo com extensivos trabalhos de florística e ecologia de samambaias e licófitas no estado, a suficiência amostral e conhecimento sistemático desta flora como um todo são ainda muito heterogêneos (Nervo *et al.* 2010). Tratando-se de Floresta Estacional Decidual, poucos são os trabalhos que enfocam esta formação florestal, destacando-se: Steffens & Windisch (2007) registrando 71 espécies para o Morro da Harmonia, Teutônia; Lehn *et al.* (2009), onde apresentam 56 espécies para duas localidades do Vale do Taquari (Roca Sales e Arroio do Meio, RS).

Atualmente, na região Sul, emergem outros trabalhos de ecologia e florística de samambaias e licófitas e epífitos vasculares: Mondin & Silveira (1989), Bueno & Senna (1992), Senna & Waechter (1997), Kersten & Silva (2001), Falavigna (2002), Gonçalves & Waechter (2002), Athayde Filho & Windisch (2006), Schmitt *et al.* (2006), Santos & Windisch (2008), Blume *et al.* (2010), Nervo *et al.* (2010), Schmitt & Goetz (2010), Záchia & Waechter (2011) e Goetz *et al.* (2012).

Tendo em consideração que o conhecimento florístico e ecológico da comunidade pteridofítica pode auxiliar no entendimento da estrutura das comunidades florestais tropicais (Toumisto & Poulsen 1996), o presente estudo teve por objetivo inventariar a composição florística e a caracterização ecológica das espécies por meio da preferência de substrato, forma de vida e padrões de distribuição geográfica, para fins de subsidiar futuros

projetos de conservação das samambaias e licófitas desta região de Floresta Estacional Decidual no município de Santa Tereza, estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo encontra-se basicamente no município de Santa Tereza, na Região Nordeste do Rio Grande do Sul (Fig. 1). A área está compreendida entre as coordenadas 29°12'52" e 29°04'37" de latitude sul e, 51°39'36" e 51°54'25" de longitude oeste, e possui uma área territorial de 72,3 km². Além da área política pertencente a este município, foram avaliadas áreas limítrofes a este, pertencentes aos municípios de Monte Belo do Sul, Garibaldi e Bento Gonçalves.

Atualmente a região merece destaque no cenário ecológico regional. Devido aos acentuados processos de êxodo rural que marcaram as décadas de 70 a 90, muitas das áreas agriculturáveis foram abandonadas, gerando uma paisagem de restauração natural com presença de extensivas florestas em estádios médios e avançados de regeneração.

A vegetação local está inserida no domínio da Floresta Atlântica, sob a fisionomia da Floresta Estacional Decidual. A caracterização desta formação está na presença de alguns elementos dominantes caducifólios como a grápia (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr.), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan), louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.) entre outras. Da flora arbórea que compõe as florestas decíduas do sul do Brasil, somente 3,6% das espécies são exclusivas a esta formação vegetacional, porém sua

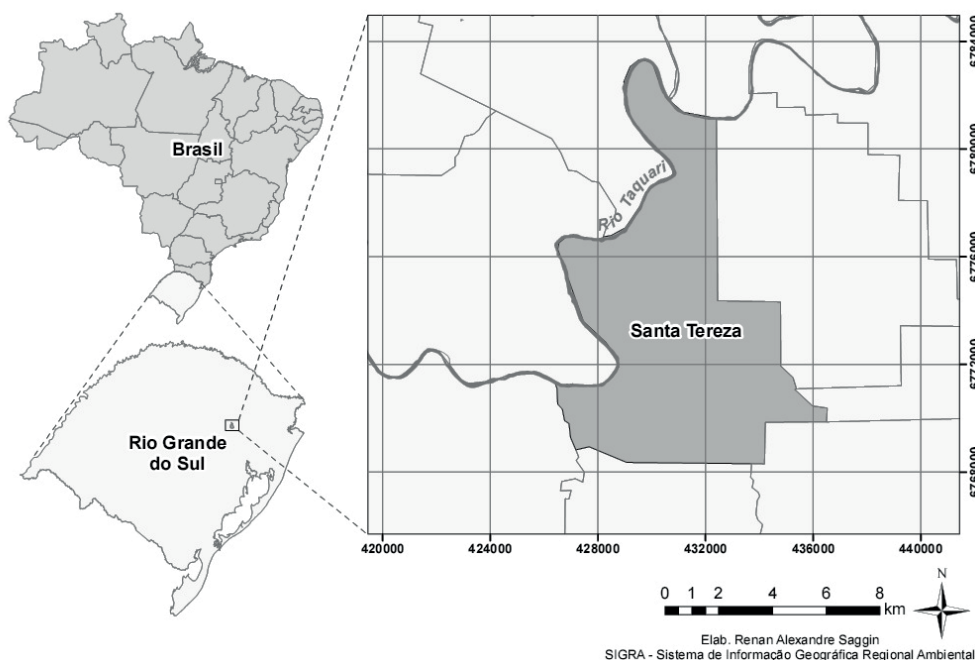


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, município de Santa Tereza, RS.

estruturação fisionômica como um todo, lhe conferem características distintas às demais fitofisionomias devido à abundante luminosidade que permeia os estratos arbóreo e arbustivo (Leite & Klein 1990).

Geograficamente, a área apresenta acentuada variação altitudinal, com gradientes a partir de 70 a 500 m, formando um mosaico de vales e morros basálticos. Os solos que compõem esta região são solos pouco desenvolvidos, rasos, com o horizonte A diretamente assentado sobre a rocha ou sobre um pequeno horizonte C, geralmente com muito material de rocha em decomposição, característicos dos processos de erosão das formações basálticas (EMBRAPA 1999, Moser 1990).

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é classificado em Cfa, ou seja, subtropical com a temperatura do mês mais quente superior a 22 °C e a mínima do mês mais frio superior a 3 °C, tendo a média anual em torno de 17,4 °C, com formação frequente de geadas ao longo do inverno. Mais especificamente, pode ser definido como CfaIIb, o que corresponde a condição climática da periferia do bordo do Planalto Basáltico. A precipitação varia entre 1700 a 1800 mm anuais, sendo heterogeneamente distribuídos entre o verão e inverno (Moreno 1961).

Amostragem

As coletas foram realizadas por meio de excursões bimensais que ocorreram de julho de 2010 a dezembro de 2012. Na área de estudo foram escolhidos dez remanescentes de matas, ambientes em sucessão e áreas abertas, além de bordos de caminhos, estradas e cultivos agrícolas. O material botânico foi coletado por método de varredura das áreas e herborizado seguindo as técnicas propostas por Bridson & Forman (1992). O material testemunho foi incorporado ao Herbário da Universidade de Caxias do Sul (HUCS). Para identificação do material, utilizou-se chaves especializadas, comparação com o acervo do herbário e consulta a especialistas. A classificação taxonômica adotada seguiu o proposto por Smith *et al.* (2008), considerando o gênero *Deparia* pertencente à família Athyriaceae (Rothfels *et al.* 2012) e adaptações para a família Lycopodiaceae, seguindo o proposto por Øllgaard (2012). Os nomes científicos, bem como a abreviação dos autores, seguiram o proposto pela Lista das Espécies da Flora do Brasil (Prado & Sylvestre 2013).

Os padrões de distribuição geográfica das respectivas espécies foram identificados através de consulta a bibliografias especializadas e seguiu o proposto por Parris (2001) e Moran & Smith (2001), adaptados por Schwartzburd & Labiak (2007) ajustados à realidade sulina, sendo assim propondo oito padrões de distribuição:

- Circum-Antártica: espécies presentes na América, África e Ásia e/ou Oceania;
- Atlântica: espécies presentes na América, África, e eventualmente ilhas do Oceano Atlântico;
- Pacífica: espécies presentes na América e Ásia e/ou Oceania;
- Americana: espécies presentes nas Américas do Sul,

Central e eventualmente do Norte;

e) Sul-Americana: espécies presentes apenas nos países da América do Sul;

f) Endêmica ao Brasil: espécies presentes apenas no Brasil

g) Endêmica às regiões Sul e Sudeste do Brasil: espécies endêmicas ao Brasil, com distribuição restrita às regiões Sul e Sudeste;

h) Endêmica ao Rio Grande do Sul: espécies endêmicas ao estado do Rio Grande do Sul.

Juntamente às coletas foram observados os seguintes caracteres ecológicos: formas de vida, proposto por Raunkiaer (1934), adaptado por Müller – Dombois & Elleberg (1974) e Senna & Waechter (1997); e substrato preferencial proposto por Mynssen (2000), modificado por Athayde Filho & Windisch (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do inventário realizado obteve-se 74 táxons pertencentes a 38 gêneros e 18 famílias botânicas (Tab. 1). Do montante, foram evidenciadas 70 samambaias (Polypodiopsida) e quatro licófitas (Lycophyta). A pouca representatividade das licófitas frente às samambaias deve-se à própria baixa diversidade do grupo, que representa menos de 1% das plantas vasculares (Pryer *et al.* 2004).

Das samambaias encontradas, 86% pertencem à ordem Polypodiales. Apenas 14% pertencem às ordens Hymenophylales, Schizaeales, Gleicheniales, Cyatheaales, Ophyoglossales e Osmundales, as quais apresentaram baixa expressão (menos de três registros cada). A supremacia de Polypodiales está relacionada à própria história evolutiva do grupo. Moran (2012) salienta que esta ordem compreende cerca de 80% das samambaias atuais e que sua expressiva representatividade florística deve-se a recente irradiação do grupo, o que ocorreu em conjunto com as angiospermas à cerca de 75 milhões de anos. As famílias mais significativas floristicamente foram Pteridaceae (17 spp.), Polypodiaceae e Thelypteridaceae com nove espécies cada e Dryopteridaceae (sete espécies). As demais famílias tiveram menores contribuições na composição da riqueza.

Os gêneros mais diversos foram *Thelypteris* (oito spp.), *Doryopteris* (seis spp.), *Asplenium* (cinco spp.) e *Blechnum* (cinco spp.). Os demais gêneros foram compostos por uma a três espécies. A supremacia da família Pteridaceae como elemento de maior riqueza florística é contraditório quando comparado a outros autores em levantamentos de matas estacionais ou ombrófilas como: Lehn *et al.* (2009), Schmitt & Goetz (2010), Schmitt *et al.* (2006), Steffens & Windisch (2007), Senna & Waechter (1997), onde a família Polypodiaceae apresentou maior riqueza florística. Este resultado pode ser atribuído à escassez de epifitismo nestas matas ou então a diferentes esforços amostrais aplicados nos diferentes trabalhos.

Gaspar *et al.* (2012), trabalhando com a flora vascular da vegetação estacional decidual do estado de Santa

Tabela 1. Listagem de espécies ocorrentes em remanescentes florestais no município de Santa Tereza, RS, Brasil. Formas de vida: HCR/ROS: hemicriptófito rosetada; HEC/REP: hemicriptófito reptante; EPI/ROS: epífita rosetada; EPI/REP: epífita reptante; GEO/RIZ: geófito rizomatosa; FAN/ROS: fanerófito rosetada; CAM/ROS: caméfito rosulada; HEM/ESC: hemiepífita escandente; TER/ROS: Terófito rosulada; Substrato: TER: terrícola; TER/COR: terrícola/corticícola; COR: corticícola; HEM: hemicorticícola; Padrão de distribuição geográfica: CIAN: Circum-Antártica; ATLA: Atlântica; PACI: Pacífica; AMER: Americana; SUAM: Sul-Americana; ENBR: Endêmica ao Brasil; ENSS: Endêmica do Sul e Sudeste do Brasil; ENRS: Endêmica ao Rio Grande do Sul.

Famílias / Espécies	HUCS	Formas de Vida	Substrato	Padrão de Distribuição
Samambaias				
Anemiaceae				
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	36454	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Anemia tomentosa</i> (Sav.) Sw.	38944	HCR/ROS	TER	SUAM
Aspleniaceae				
<i>Asplenium brasiliense</i> Sw.	37363	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Asplenium claussenii</i> Hieron.	36277	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	36002 ^a	EPI/ROS	COR	SUAM
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Willd.	37916	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Asplenium ulbrichtii</i> Rosenst.	36453	HCR/ROS	TER	SUAM
Athyriaceae				
<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato	37878	HCR/ROS	TER	PACI
<i>Diplazium ambiguum</i> Raddi	37471	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Diplazium asplenioides</i> (Kunze) C. Presl	37472	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	36247	HCR/ROS	TER	AMER
Blechnaceae				
<i>Blechnum australe</i> subsp. <i>auriculatum</i> (Cav.) de la Sota x <i>Blechnum occidentale</i> L.	37284	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	36444	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C. V. Morton & Lellinger	36447	HEM/ESC	HCOR	AMER
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	37049	CAM/ROS	TER	AMER
<i>Blechnum occidentale</i> L.	36441	HCR/ROS	TER	AMER
Cyatheaceae				
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	39163	FAN/ROS	TER	SUAM
Dennstaedtiaceae				
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	37881	GEO/RIZ	TER	AMER
<i>Dennstaedtia obtusifolia</i> (Willd.) T. Moore	36956	GEO/RIZ	TER	AMER
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	40803	GEO/RIZ	TER	CIAN
Dicksoniaceae				
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	40801	FAN/ROS	TER	AMER
Dryopteridaceae				
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	37914	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.	37912	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale	37882	HCR/REP	TER	CIAN
<i>Megalastrum conexum</i> (Kaulf.) A. R. Sm. & R. C. Moran	37883	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Megalastrum oreocharis</i> (Sehnem) Salino & Ponce	37917	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Polystichum platyphyllum</i> (Willd.) C. Presl	39090	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	39246	HCR/REP	TER	CIAN
Gleicheniaceae				
<i>Sticherus lanuginosus</i> (Fée) Nakai	37356	GEO/RIZ	TER	ENSS
Hymenophyllaceae				
<i>Didymoglossum krausii</i> (Hook. & Grev.) C. Presl	37355	HCR/REP	RUP	AMER
<i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	38813	EPI/REP	COR	AMER
<i>Trichomanes emarginatum</i> C. Presl.	36248	HCR/REP	RUP	AMER
Lomariopsidaceae				
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	38771	HCR/ROS	TER	CIAN
Ophioglossaceae				
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i> Walter	40819	HCR/ROS	TER	AMER
Osmundaceae				
<i>Osmunda regalis</i> L.	36448	HCR/ROS	TER	CIAN
Polypodiaceae				
<i>Campyloneurum lapathifolium</i> (Poir.) Ching	37361	HCR/REP	RUP	AMER
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	37362	EPI/REP	COR/ RUP	SUAM
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	37288	EPI/REP	COR	SUAM
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	39080	EPI/REP	COR	SUAM

Tabela 1. Continuação.

Famílias / Espécies	HUCS	Formas de Vida	Substrato	Padrão de Distribuição
<i>Pecluma pectiniformis</i> (Lindm.) M. G. Price	38794	EPI/REP	COR	SUAM
<i>Pecluma singeri</i> (de la Sota) M. G. Price	38770	EPI/REP	COR	SUAM
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	40802	EPI/REP	COR	SUAM
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	37364	EPI/REP	COR	SUAM
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	38975	EPI/REP	COR	SUAM
Pteridaceae				
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	36331	HCR/REP	TER	AMER
<i>Adiantopsis perfasciculata</i> Sehnem	37174	HCR/ROS	TER	ENBR
<i>Adiantum pseudotinctum</i> Hieron.	40560	GEO/RIZ	TER	SUAM
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	36285	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) J. Sm.	36246	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	37876	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Doryopteris nobilis</i> (T. Moore) C. Chr.	37357	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic. Serm.	36321	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Doryopteris rivalis</i> Sehnem	36244	HCR/REP	TER	ENSS
<i>Doryopteris triphylla</i> (Lam.) Christ	37285	HCR/ROS	RUP	SUAM
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	40030	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	36311	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Pityrogramma chaerophylla</i> (Desv.) Domin	37938	TEF/ROS	TER	AMER
<i>Pteris cretica</i> L.	39022	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Pteris deflexa</i> Link	37286	HCR/REP	TER	AMER
<i>Pteris denticulata</i> Sw.	36330	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	37047	EPI/ROS	COR	AMER
Thelypteridaceae				
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	38756	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Thelypteris conspersa</i> (Schrad.) A. R. Sm.	37292 ^a	HCR/ROS	TER	AMER
<i>Thelypteris dentata</i> (Forsk.) E. P. St. John.	38985	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C. F. Reed	37877	HCR/ROS	TER	CIAN
<i>Thelypteris recumbens</i> (Rosenst.) C. F. Reed	37879	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Thelypteris regnelliana</i> (C. Chr.) Ponce	39872	HCR/REP	TER	SUAM
<i>Thelypteris retusa</i> (Sw.) C. F. Reed	37890	HCR/ROS	TER	ENBR
<i>Thelypteris riograndensis</i> (Lindm.) C. F. Reed	36245	HCR/ROS	TER	SUAM
<i>Thelypteris scabra</i> (C. Presl.) Lellinger	38941	HCR/REP	TER	SUAM
Licófitas				
Lycopodiaceae				
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	40806	HCR/REP	TER	CIAN
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	40807	HCR/REP	TER	CIAN
Selaginellaceae				
<i>Selaginella sellowii</i> Hieron.	38330	HCR/REP	RUP	AMER
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	36443	HCR/REP	TER	SUAM

Catarina, compartilham deste resultado, evidenciando a família Pteridaceae como elemento principal na composição da flora pteridofítica desta formação. Segundo Sehnem (1972), apresentam o hábito quase que exclusivamente terrícola, desenvolvendo-se em uma gama de habitats e substratos (Sehnem 1972, Tryon & Tryon 1982).

A partir do conjunto de dados, as formas terrícolas foram as mais ocorrentes, sendo representadas por 56 espécies (75%) (Tab. 1). Esta predominância de espécies terrícolas foi encontrada por outros autores em matas decíduas como: Steffens & Windisch (2007), que registram 61 espécies terrícolas (85%), Lehn *et al.* (2009), observando esta preferência por 43 das espécies (76%). Em matas semidecíduas Silva Júnior & Rörig (2001) verificaram este substrato preferencial por 57

espécies (80%) no município de Sapiranga – RS. Estas proporções diminuem nas demais regiões fitoecológicas como nas áreas de Floresta Ombrófila Mista, onde são encontrados padrões de 44% e 41% de terrícolas, como observado por Senna & Waechter (1997) e Schmitt *et al.* (2006) respectivamente. Nas restingas onde outras formas de vida como epifitismo são mais abundantes, esta porcentagem é reduzida em cerca de 38% (Athayde Filho & Windisch 2006).

Esta supremacia das terrícolas frente às corticícolas deve-se às próprias características do ambiente como a exposição solar, que determinam o estabelecimento de formas ecológicas específicas, ou melhores adaptadas. Holtum (1938) salienta que a luz é um dos elementos essenciais para a abundância de samambaias e licófitas em ambientes florestais. Nas matas estacionais, por

exemplo, as espécies arbóreas perdem quase que a totalidade das folhas nos períodos mais frios do ano, favorecendo a proliferação de um estrato herbáceo denso (Leite & Klein 1990).

De uma forma geral, a influência da luz solar se dá sobre toda a comunidade do sub-bosque. Inácio & Jarenkow (2008), analisando a sinúsia herbácea das florestas estacionais decíduas do Parque Estadual do Turvo, relatam uma correlação significativa entre a abertura do dossel da mata e a cobertura do sub-bosque, concluindo que esta é maior em áreas mais ensolaradas. Neste estudo, 45% das espécies eram compostas por samambaias, aos quais estão relacionados os maiores valores de importância para a estruturação desta comunidade. Em florestas estacionais semidecíduas do Parque Estadual do Itapuã, Palma *et al.* (2008) também evidenciam as samambaias como elemento dominante no sub-bosque da mata.

As espécies corticícolas nesta entidade fitoecológica são abundantes, porém pouco diversificados assim como as lianas (Teixeira & Coura-Neto 1986). Isto pode ser evidenciado no presente inventário, onde somente 12 espécies apresentaram preferência por substrato corticícola (Tab. 1), das quais 75% são pertencentes à família Polypodiaceae. Este constitui um grupo essencialmente corticícola ou rupícola, com poucos representantes terícolas (Smith *et al.* 2006).

Somente cinco espécies apresentaram hábito rupícola e uma hemicorticícola (Tab. 1). Estas espécies rupícolas normalmente rizomatosas restringiram-se às proximidades dos cursos hídricos, onde a umidade oferecida pelo ambiente fornece condições apropriadas para suportar as estações secas (Holttum 1938). Neste contexto incluem-se as espécies de Hymenophyllaceae encontradas (*Didymoglossum krausii*, *D. hymenoides* e *Trichomanes emarginatum*) que possuem o mesófilo foliar composto por uma única camada de células e que são muito susceptíveis à dessecação.

Por outro lado, o substrato rupícola pode ser ocupado por espécies adaptadas a ambientes xéricos ou semixéricos como o caso de algumas espécies de Pteridaceae (Tryon & Tryon 1982) como, por exemplo, *Doryopteris triphylla* registrada no presente estudo. Estas formas heliófitas, na área de estudo, restringem-se a afloramentos rochosos ou escapas características das formações basálticas.

As formas de vida predominantes foram as hemicriptófitas rosetadas ou reptantes, que juntas perfizeram um total de 73% das espécies. As formas de vida epífitas (12%) e geófitas rizomatosas (6%) foram pouco representativas. Evidenciaram-se as demais formas biológicas como: terófitas, hemiepífitas, caméfitas e fanerófitas, porém, em baixas proporções (Tab. 1). Estes resultados são semelhantes aos demais trabalhos realizados na mesma fisionomia, como: Steffens & Windisch (2007) e Lehn *et al.* (2009) em vegetação Estacional Decidual.

Demais autores vêm observando a recorrência de espécies hemicriptófitas dentre as predominantes em outras fisionomias da Floresta Atlântica, como: Schmitt *et al.*

(2006), Schmitt & Goetz (2010) em Floresta Estacional Semidecidual, Santos & Windisch (2008) em Floresta Ombrófila Densa, Athayde Filho & Windisch (2006) em vegetação de restinga. Porém, Senna & Waechter (1997) registraram em Floresta Ombrófila Mista a prevalência de formas epífitas frente às hemicriptófitas.

O fato das espécies hemicriptófitas apresentarem as gemas de renovo ao nível do solo permite que a deposição do próprio solo circundante e os restos vegetais façam a proteção destas nos períodos desfavoráveis (Raunkiaer 1934). Segundo Cain (1950), as formas de vida hemicriptófitas de uma forma geral são características das regiões temperadas úmidas, onde nas Florestas Decíduas ou Campos constituem metade ou mais do total de espécies.

As epífitas são formas de vida mais diversas nas florestas tropicais do que nas florestas esclerófilas (Gentry & Dodson 1987), onde as altas taxas de umidade relativa do ar e precipitação proporcionam um adequado ambiente para seu desenvolvimento (Dittrich *et al.* 2005). Labiak & Prado (1998) verificaram uma preferência por parte das epífitas pelos ambientes mais sombreados, protegidas da insolação direta e da ação dos ventos. Nestes ambientes a temperatura e umidade constantes beneficiam o desenvolvimento desta forma de vida, diferente da condição ofertada pelas florestas decíduas, onde a decidualidade oferece aporte de luz solar intenso, entrada de correntes de ar e a consequente dessecação constante, ao menos em uma estação do ano.

Os padrões de distribuição encontrados dentro do conjunto de espécies amostrados consistiram em três padrões principais: Sul-Americana com 28 espécies, Americana (26 spp.) e Circum-Antártica (15 spp.) (Tab. 1). Os padrões endêmicos do Brasil e do Sul do Brasil tiveram representatividade de duas espécies cada. Uma única espécie apresentou padrão de distribuição Pacífica. Não foram evidenciadas espécies endêmicas do Rio Grande do Sul.

A supremacia de espécies de distribuição Sul-Americana e Americana deve-se a presença da alta diversidade do grupo nesta região. Tryon & Tryon (1982) ressaltam que as regiões tropicais e montanhosas da América concentram a segunda região mais diversa do planeta. Estes resultados podem estar intimamente relacionados à presença de dois centros de endemismos bem marcados na América do Sul (Andes e a Floresta Atlântica Brasileira) com cerca de 40% das espécies endêmicas (Tryon 1972).

Sehnm (1977) ressalta o compartilhamento de quase 30% das espécies da flora do sul do Brasil com as demais regiões da América Tropical, e 19% são compartilhadas entre as floras sul-americanas. Mesmo havendo três centros de diversidade bem definidos na região do cone-sul (Centro Austral: sul do Chile e Argentina; Noroeste da Argentina e Sul da Bolívia; e Brasil meridional) existem compartilhamento de táxons, acorrentes por diversos mecanismos de migração (rotas contínuas) ou relictos de antigas ligações florísticas (Sota 1973).

Do total, 15 espécies apresentaram distribuição Circum-Antártica, incluindo espécies de ampla distri-

buição, espécies exóticas e invasoras como *Pteridium arachnoideum*.

A ampla distribuição das samambaias e licófitas como um todo é atribuída por vários autores com base nas seguintes características do grupo, como: a migração causada pela facilidade de dispersão dos esporos pelo vento (Tryon 1970, Moran 2008), a independência de polinizadores (Barrington 1993) e a poliploidia (Smith 1972).

A realização de inventários florísticos e caracterização ecológica de comunidades servem de esteio para a compreensão dos ecossistemas e para a avaliação e implementação de políticas de qualidade e manejo da diversidade biológica. Neste contexto, salienta-se o registro de uma única espécie (*Dicksonia sellowiana*) listada na Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção do RS (Decreto Estadual nº 42.099), reportada como vulnerável devido às intensas explorações comerciais da espécie.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às colegas Letícia Frizzo, Aline Mazzoni, Marcos Grizzon e Juliano Gaio, pelo auxílio de campo e discussões. Ao biólogo Cassiano Marchett, pelo fornecimento dos mapas. À RPPN Brum, pela compreensão e permissão dos trabalhos em seu território, e ao Prof. Paulo Güter Windisch, pelas sugestões oferecidas neste manuscrito.

REFERÊNCIAS

- ATHAYDE FILHO, F. de 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(2):63-71.
- BARRINGTON, D.S. 1993. Ecological and Historical Factors in Fern Biogeography. *Journal of Biogeography*, 20(3): 275-280.
- BLUME, M., FLECK, R. & SCHMITT, J.L. 2010. Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biotécnicas*, 8(4): 336-334.
- BRIDSON, D. & FORMAN, L. 1992. *The herbarium handbook*. London: Royal Botanic Gardens.
- 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(1): 5-12.
- CAIN, S.A. 1950. Life forms and Phytoclimate. *The Botanical Review*, 16(1): 1-31.
- DECRETO. Decreto estadual nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Porto Alegre, 31 de dezembro de 2002.
- DITTRICH, V.A.O., WAECHTER, J.L. & SALINO, A. 2005. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rainforest plot of Southern Brazil. *Acta Botânica Brasilica*, 19(3): 519-525.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1999. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 1 ed. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 300 p.
- FALAVIGNA, T.J. 2002. *Diversidade, formas de vida e distribuição altitudinal das pteridófitas do Parque da Ferradura, Canela (RS), Brasil*. 106f. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Centro de Ciências da Saúde. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2002.
- FIASCHI, P. & PIRANI, J.R. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of Systematic and Evolution*, 47: 477-496.
- GASPER, A., SEVEGNANI, L., MEYER, L., SOBRAL, M., VERDI, M., STIVAL-SANTOS, A., DREVECK, S., KORTE, A. & UHLMANN, A. 2012. Flora vascular da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C., SEVEGNANI, L., GASPER, A. & LINGNER, D.V. (Eds.). *Diversidade e conservação dos remanescentes Florestais*. Blumenau: EDIFURB. p.115-126.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C. 1987. Contribution of Nontrees to Species Richness of a Tropical Rain Forest. *Biotropica*, 19(2):149-156.
- GOETZ, M.N.B., FRAGA, L.L. & SCHMITT, J.L. 2012. Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas em um parque urbano do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas: Botânica*, 63: 165-176.
- GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2002. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. *Acta Botânica Brasilica*, 16(4): 429-441.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Bras. Bot.*, 24(2): 213-226.
- HOLTTUM, R. E. 1938. The ecology of tropical pteridophytes. In: VERDOOM, F. R. (Ed.). *Manual of Pteridology*. The Hague: Martinus Nijhoff. p. 420-450.
- INÁCIO, C.D. & JARENKOW, J.A. 2008. Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em floresta estacional no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(1):41-51.
- LABIAK, P.H. & PRADO, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá – Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica*, 11: 1-79.
- LEHN, C.R., LEUCHTENBERGER, C. & HANSEN, M.A. da F. 2009. Pteridófitas ocorrentes em dois remanescentes de Floresta Estacional Decidual no Vale do Taquari, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, 64(1): 23-31.
- LEITE, P. F. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Geografia do Brasil: Região Sul*. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE. p.113-150.
- LORSCHREITER, M.L., ASHRAF, A.R., BUENO, R.M. & MOSBRUGGER, V. 1998. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul Flora, Brazil. Part I. *Palaeontographica*, 246:1-113.
- LORSCHREITER, M.L., ASHRAF, A.R., WINDISCH, P.G. & MOSBRUGGER, V. 1999. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul Flora, Brazil, Part II. *Palaeontographica*, 251: 71-235.
- LORSCHREITER, M.L., ASHRAF, A.R., WINDISCH, P.G. & MOSBRUGGER, V. 2001. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part III. *Palaeontographica*, 260: 1-165.
- LORSCHREITER, M.L., ASHRAF, A.R., WINDISCH, P.G. & MOSBRUGGER, V. 2002. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul Flora, Brazil. Part IV. *Palaeontographica*, 263: 1-159.
- LORSCHREITER, M.L., ASHRAF, A.R., WINDISCH, P.G. & MOSBRUGGER, V. 2005. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part V. *Palaeontographica*, 270: 1-180.
- LORSCHREITER, M.L., ASHRAF, A.R., WINDISCH, P.G. & MOSBRUGGER, V. 2009. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part VI. *Palaeontographica*, 281: 1-96.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos*. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF). 404 p.
- MONDIN, C.A. & SILVEIRA, N.J.E. 1989. Levantamento florístico do Parque Estadual do Espigão Alto, RS, BR. I- Relação preliminar das pteridófitas. *Loefgrenia*, 96:1-5.
- MORAN, R.C. 2008. Diversity, biogeography and floristic. In: RANKER, T. A. & HAUFLE, C. H. *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 367-394.

- MORAN, R. C. 2012. *A Natural History of Ferns*. Portland: Timber Press.
- MORAN, R.C. & SMITH, A.R. 2001. Phytogeographic relationships between neotropical and African - Madagascan pteridophytes. *Brittonia*, 53: 304-351.
- MORENO, J. A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 43 p.
- MOSER, J. M. 1990. Solos. In: *Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro: IBGE. p. 85-112.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley. 547 p.
- MYNSEN, C.M. 2000. *Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ*. 170f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2000.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- NERVO, M.H., WINDISCH, P.G. & LORSCHETTER, M.L. 2010. Representatividade da base amostral da pteridoflora do estado do Rio Grande do Sul (Brasil) e novos registros de distribuição. *Pesquisas Botânica*, 61: 245-258.
- ØLLGARD, B. 2012. Nomenclatural changes in Brazilian Lycopodiaceae. *Rodriguésia*, 63(2): 479-482.
- PACIENCIA, M.L.B. & PRADO, J. 2004. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. *Revista Bras. Bot.*, 27(4): 641-653.
- PACIENCIA, M.L.B. & PRADO, J. 2005. Distribuição espacial das assembleias de pteridófitas em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil. *Hoehnea*, 32(1): 103-117.
- PALMA, C.B., INÁCIO, C.D. & JARENKOW, J. A. 2008. Florística e estrutura da sinússia herbácea terrícola de uma floresta estacional de encosta no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 6(3): 151-158.
- PARRIS, B.S. 2001. Circum-Antarctic continental distribution patterns in pteridophytes species. *Brittonia*, 53: 270-283.
- PRADO, J. & SYLVESTRE, L. 2013. Pteridófitas. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128483>> Acesso em: 18 mar. 2013.
- PRYER, K.M., SCHUETTPELZ, E., WOLF, P.G., SCHNEIDER, H., SMITH, A.R. & CRANFILL, R. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (Moniliphytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. *American Journal of Botany*, 91(10):1582-1598.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon Press. 632 p.
- ROSENSTOCK, E. 1906. Beitrage zur Pteridophyten flora Siidbrasilien. *Hedwigia*, 46: 210-238.
- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M. M. 2009. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142: 1141-1153.
- ROTHFELS, C.J., SUNDUE, M.A., KUO, L.Y., LARSSON, A., KATO, M., SCHUETTPELZ, E. & PRYER, K.M. 2012. A revised family-level classification for eupolypod II ferns (Polypodiidae: Polypodiales). *Taxon*, 61: 515-533.
- SANTOS, A.C. & WINDISCH, P.G. 2008. Análise da Pteridoflora da Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia (Osório-RS). *Pesquisas Botânica*, 59: 237-252.
- SCHMITT, J.L., FLECK, R., BURMEISTER, E.L. & KIELING-RUBIO, M.A. 2006. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande Do Sul: Contribuições para o Plano de Manejo. *Pesquisas Botânica*, 57: 275-288.
- SCHMITT, J.L. & GOETZ, M.N.B. 2010. Species richness of fern and lycophyte in an urban park in the Rio dos Sinos, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 70(4):1161-1167.
- SCHWARTSBURD, P.B. & LABIAK, P.H. 2007. Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 34(2):159-209.
- SEHNEM, A. 1972. *Pteridáceas*. Itajaí: Flora Ilustrada Catarinense. 244 p.
- SEHNEM, A. 1977. As filicineas do sul do Brasil, sua distribuição geográfica, sua ecologia e suas rotas de migração. *Pesquisas Botânica*, 31: 1-108.
- SENNA, R.M. & WAECHTER, J.L. 1997. Pteridófitas de uma Floresta com Araucária: Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia, Sér.Bot.*, 48(1): 41-58.
- SHARPE, J.M., MEHLTRETER, K. & WALKER, L.R. 2010. Ecological Importance of Ferns. In: MEHLTRETER, K., WALKER, L.R. & SHARPE, J.M. (Eds.). *Fern Ecology*. New York: Cambridge University Press. 1-18.
- SILVA JUNIOR, A. & RÖRIG, J.F.S. 2001. Estudo florístico ecológico das pteridófitas da localidade de Picada Verão, Sapiranga-RS. *Pesquisas Botânica*, 51: 137-145.
- SMITH, A.R. 1972. Comparison of fern and flowering plant distributions with some evolutionary interpretation for ferns. *Biotropica*, 4: 4-9.
- SMITH, A.R., PRYER, K.M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P. G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*, 55(3): 705-731.
- SMITH, A.R., PRYER, K.M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P. G. 2008. Fern classification. In: RANKER, T.A. & HAUFLE, C.H. (Eds.). *Biology and evolution of ferns and Lycophytes*. New York: Cambridge University Press. p. 417-467.
- SOTA, E. dela. 1973. La distribución geográfica de las Pteridófitas em El Cono Sur de América meridional. *Boletín Socied. Argent. Bot.*, 15: 23-34.
- STEFFENS, C. & WINDISCH, P.G. 2007. Diversidade e Formas de Vida de Pteridófitas no Morro da Harmonia em Teutônia - RS, Brasil. *Pesquisas Botânica*, 58: 375-382.
- TEIXEIRA, M.B., COURA NETO, A. B., PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A.L.R. 1986. Vegetação. In: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Levantamento dos recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE. p. 541-631.
- TUOMISTO, H. & POULSEN, A.D. 1996. Influence of edaphic specialization on pteridophyte distribution in neotropical rainforests. *Journal of Biogeography*, 23: 283-293.
- TRYON, R.M. 1970. Development and evolution of fern floras of oceanic islands. *Biotropica*, 2: 76-84.
- TRYON, R. 1972. Endemic Areas and Geographic Speciation in Tropical American Ferns. *Biotropica*, 4(3): 121-131.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*. New York: Springer. 857 p.
- ZÁCHIA, R.A. & WAECHTER, J.L. 2011. Diferenciação espacial de comunidades herbáceo-arbustivas em florestas costeiras do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. *Pesquisas Botânica*, 62: 211-238.
- ZUQUIM, G., COSTA, F.R.C., PREADO, J. & TUOMISTO, H. 2008. *Guia de Samambaias e licófitas da REBIO Uatumã*. Manaus: Attema. 320 p.
- WINDISCH, P.G. 1996. Towards assaying biodiversity in Brazilian pteridophytes. p.109-117. In: BICUDO, C.E. & MENEZES, N.A. (eds.). *Biodiversity in Brazil a first approach*. Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.