



ARTIGO

Florística e aspectos ecológicos de licófitas e samambaias do litoral médio do Rio Grande do Sul, Brasil

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

Recebido: 30 de julho de 2014 Recebido após revisão: 3 de novembro de 2014 Aceito: 24 de novembro de 2014
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3108>

RESUMO: (Florística e aspectos ecológicos de licófitas e samambaias do litoral médio do Rio Grande do Sul, Brasil). Foi realizado o levantamento florístico e caracterização ecológica das licófitas e samambaias dos municípios de Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul no litoral médio do Rio Grande do Sul. Avaliaram-se os seguintes aspectos para as espécies: substrato preferencial, forma de vida e ocorrência em formações aquáticas, banhados, campestres, matas paludosas, matas arenosas e formações ruderais. Foram encontradas três licófitas e 62 samambaias. Polypodiaceae apresentou a maior riqueza de espécies (15 spp.), seguida de Pteridaceae (9 spp.) e Blechnaceae (9 spp.). Os ambientes com maior riqueza foram os antropizados e ambientes florestais. O substrato preferencial foi o terrícola, e a forma de vida predominante foram as hemicriptófitas rosuladas e reptantes. Os dados sugerem uma alta riqueza específica para esta porção do litoral do RS, porém, menor que outras formações florestais como a Floresta Ombrófila Mista ou Densa. A alta perturbação ambiental e o grau de ameaça às espécies foram evidenciados pelo registro de quatro espécies ameaçadas de extinção em escala regional.

Palavras-chave: conservação, ecologia, levantamento florístico, planície costeira, restingas.

ABSTRACT: (Floristics and ecological aspects of lycophytes and ferns from the central coastal plain of Rio Grande do Sul state, Brazil). We performed a floristic survey and an ecological characterization of the lycophytes and ferns from the municipalities of Cidreira, Balneário Pinhal and Palmares do Sul, midcoast of Rio Grande do Sul state, Brazil. The following aspects were assessed for the species: preferential substrate, life-forms, and occurrence in aquatic formations, wetlands, grasslands, ruderal formations, and swamp and dune forests. We found three lycophytes and 62 ferns. The Polypodiaceae had the highest species richness (15 spp.), followed by the Pteridaceae (9 spp.) and the Blechnaceae (9 spp.). The environments with the highest species richness were ruderal and forest formations. The preferred substrate was terrestrial and the predominant life-forms were rosette and creeping hemicryptophytes. The results suggest a high species diversity in this portion of Rio Grande do Sul coast, yet lower than in other forest formations such as the Araucaria Forest or Dense Ombrophilous Forest. The high level of environmental disturbance and the degree of threat to species could be evidenced by the record of four endangered species in a regional scale.

Keywords: coastal plain, conservation, ecology, floristic survey, restingas.

INTRODUÇÃO

As formações pioneiras costeiras representam um conjunto de fitofisionomias distintas que ocorrem ao longo de todo o litoral brasileiro. São assim denominadas por ocupar solos instáveis e incipientes, formados pelas deposições marinhas, fluvio marinhas e ribeirinhas aluviais e lacustres (Teixeira *et al.* 1986, Leite & Klein 1990, IBGE 2012). Em sentido amplo, podem ser tratadas como restinga, considerando assim as comunidades vegetais como um todo, que cobrem as areias holocênicas desde o oceano até as primeiras elevações serranas, muitas vezes entremeadas por brejos e lagoas (Rizzini 1997).

As restingas do sul do Brasil compõem-se de um conjunto de comunidades muito variáveis na sua composição estrutural e florística, apresentando comunidades herbáceas, arbustivas ou arbóreas, de ambientes aquáticos, campestres ou florestais (Waechter 1985). Estas comunidades variam de acordo com a movimentação de areia, grau de salinidade, distância do lençol freático, disponibilidade de nutrientes (Cordazzo *et al.* 2006), permeabilidade do solo e o calor solar (Rambo 1956).

Autores como Holttum (1938), Tryon & Tryon (1982), Jermy (1990), Sharpe *et al.* (2010) discutem que as licófitas e samambaias são organismos que estão significativamente representados nas floras tropicais e temperadas e ocupam diferentes nichos ecológicos. Barrington (1993) relaciona a própria biologia das samambaias como um fator decisivo ao estabelecimento de padrões biogeográficos, pois estes organismos são mais dependentes de fatores abióticos como clima e substrato do que as angiospermas.

No mundo são reconhecidas 1.360 espécies de licófitas e cerca de 12.240 de samambaias (Moran 2008), porém estimativas menos conservadoras propõem que estes números somados possam chegar até 15.000 espécies (Roos 1996). O Brasil destaca-se neste cenário, visto que apresenta cerca de 1.229 espécies (Prado & Sylvestre 2014). A alta riqueza de espécies presente no Brasil é devida à presença da Serra do Mar, que abriga cerca de 600 espécies e constitui um dos centros de diversidade e endemismo de samambaias da América do Sul (Tryon 1972, 1986).

A flora de licófitas e samambaias da região Sul do

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

† Falecido em 09/01/2014.

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

Brasil está entre uma das mais bem estudadas do país devido às publicações de Aloysio Sehnem S.J. (Sehnem 1961, 1967, 1967a, 1967c, 1968, 1968a, 1970, 1970a, 1971, 1972, 1974, 1977, 1978, 1979, 1979a, 1979b, 1979c, 1979d, 1979e). Recentemente, Nervo *et al.* (2010) compilaram um resumo da suficiência amostral do estado por meio da análise dos registros dos principais herbários do Rio Grande do Sul. Os autores trabalharam com oito gêneros de licófitas e samambaias (*Anemia* Sw., *Adiantopsis* Fée, *Adiantum* L., *Asplenium* L., *Blechnum* L., *Cheilanthes* Sw., *Doryopteris* J. Sm. e *Selaginella* P. Beauv.) de ampla distribuição ecológica e geográfica, e sua distribuição em 103 quadrículas amostrais. Neste estudo registraram que 81% das quadrículas apresentavam espécies dos gêneros selecionados, obtendo-se uma amostragem representativa, porém não homogênea. Dentre as quadrículas analisadas, a região costeira é uma das áreas com maior déficit de registros.

Recentemente, no Rio Grande do Sul, dentre os trabalhos de ecologia e florística de samambaias e licófitas destacam-se: Mondin & Silveira (1989), Bueno & Senna (1992), Senna & Waechter (1997), Falavigna (2002), Athayde-Filho & Windisch (2006), Schmitt *et al.* (2006), Lehn *et al.* (2009), Santos & Windisch (2008), Schmitt & Goetz (2010), Becker *et al.* (2013), Silva *et al.* (2013) e Gonzatti *et al.* (2014). Ainda deve-se destacar a série de trabalhos publicados por Lorscheitter *et al.* (1998, 1999, 2001, 2002, 2005), que constitui um dos tratados mais completos acerca da flora de licófitas e samambaias sul-brasileiras, abordando aspectos ecológicos, taxonômicos e morfológicos das espécies do Rio Grande do Sul.

Entre os trabalhos mais específicos de florística e ecologia de licófitas e samambaias de restingas brasileiras destacam-se os de Behar & Viégas (1992) em Setiba, ES; Behar & Viégas (1993) na restinga de Comboios, ES; Labiak & Prado (1998), que realizaram uma intensiva amostragem e descrição de licófitas e samambaias epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá (SC); e Santos *et*

al. (2004) na restinga de Jurubatiba, RJ. No Rio Grande do Sul, apenas um trabalho específico de licófitas e samambaias de restinga foi realizado até o momento, com registro de 26 espécies nas matas de restinga seca e paludosa no município de Xangri-Lá, RS (Athayde Filho & Windisch 2006).

O presente estudo teve como objetivo inventariar a composição florística e os aspectos ecológicos das licófitas e samambaias nas fisionomias da restinga do litoral médio do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, bem como estabelecer uma relação com outras áreas de Restingas e áreas de Mata Atlântica do sul e sudeste do país.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área estudada localiza-se nos municípios de Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul, que se encontram posicionados entre as coordenadas 30°2'22"S e 30°30'6"S e 50°10'15"W e 50°43'44"W. Os municípios possuem área territorial de 246, 104 e 949 km², respectivamente, totalizando uma área de cerca de 1.300 km² (Fig. 1).

A planície costeira do Rio Grande do Sul originou-se através dos eventos mais recentes da evolução paleogeográfica, resultante de movimentos de transgressão e regressão marinhas quaternárias, ocorridos no Pleistoceno e Holoceno, entre 400 mil e cinco mil anos atrás. Caracteriza-se pela presença de bancos de dunas, formadas pelos sucessivos depósitos sedimentares marinhos, lagunares, eólicos e aluvionares. Este processo de formação resultou em um conjunto de ambientes no sentido da costa oceânica para o interior, que inclui complexos mosaicos de dunas, banhados, sistemas aluviais e corpos lagunares (Tomazelli *et al.* 2000, Buchmann *et al.* 2009).

Os solos que ocorrem na planície são compostos basicamente por areias. Apesar de parecerem uniformes, as variações microtopográficas os distinguem em duas unidades: solos arenosos bem drenados nas pequenas elevações, e solos arenosos, argilosos ou turfosos, mal

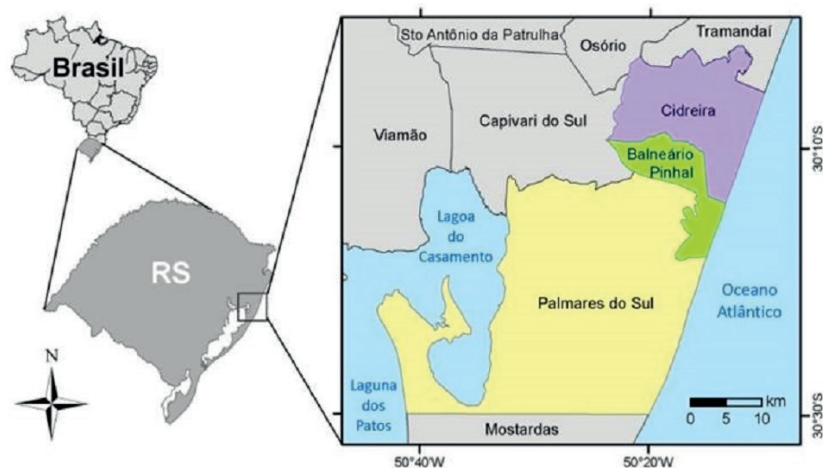


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, evidenciando os municípios de Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul, no litoral médio do Rio Grande do Sul, RS.

drenados e nas baixadas. Os solos bem drenados são principalmente areias quartzosas e argissolos vermelho-amarelos distróficos. Os solos mal drenados são compostos de Solos Orgânicos, Aluviais, Chernossolos Argilúvicos Hidromórficos, Gleissolos Melânicos Eutróficos e Planossolos Hidromórficos. Quanto à fertilidade, compõem-se de uma mistura de solos eutróficos e álicos, estes restritos à porção de dunas (Moser 1990, Embrapa 2006).

Segundo a classificação de Köppen, o clima 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. A média anual da temperatura é de 17,6 °C e a precipitação varia entre 1.250 a 2.550 mm anuais (Moreno 1961). A região não apresenta uma estação seca, e devido à ação moderadora do mar, a ocorrência de geadas não ultrapassa um dia por ano (Nimer 1990).

As comunidades vegetacionais reconhecidas a campo foram definidas em cinco tipologias fundamentais, com base nas comunidades descritas por Waechter (1985):

- a) Comunidades aquáticas: vegetação com desenvolvimento direto no sistema de lagoas ou rios, onde vivem plantas fixas submersas ou emergentes e flutuantes livres;
- b) Comunidades higrófitas (banhados): desenvolvem-se em regiões perilagunares, entre dunas ou depressões do terreno, onde há acúmulo temporário de uma lâmina d'água sobre o substrato;
- c) Comunidades campestres (campos): vegetação herbácea presente nos campos secos ou úmidos ocorrentes nos arredores de lagoas, vegetação de dunas e bordos de mata;
- d) Matas paludosas: formação florestal presente nas depressões do terreno onde o substrato é parcialmente ou permanentemente encharcado, com grande deposição de matéria orgânica.
- e) Matas arenosas: representam as comunidades florestais que se desenvolvem em cordões arenosos e terraços já estabelecidos, com solos bem drenados.

Outras áreas foram incluídas na amostragem como: plantios de exóticas arbóreas, entorno de cultivos agrícolas, margens de caminhos ou estradas e, áreas urbanas ou loteamentos, tratadas aqui como comunidades ruderais.

Amostragem

As coletas foram realizadas por meio de incursões bimensais que ocorreram de julho de 2010 a setembro de 2012. Durante este período, todos os tipos de ambientes pertencentes à área de estudo foram percorridos e amostrados, utilizando a metodologia de caminhamento expedito (Filgueiras *et al.* 1994). Os procedimentos de herborização, secagem e catalogação seguiram as técnicas propostas por Windisch (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. Para apresentação dos resultados foi adotado o sistema de classificação de Smith *et al.* (2006) para as samambaias. Para as espécies do gênero *Deparia* Hook. & Grev. (Athyriaceae) adotou-se

Rothfels *et al.* (2012), para o gênero *Blechnum* L. adotou-se Perrie *et al.* (2014). As abreviações dos autores para as espécies seguiram a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Prado & Sylvestre 2013).

Foram observados os seguintes aspectos ecológicos: formas de vida, propostas por Raunkiaer (1934), adaptadas por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Senna & Waechter (1997) e substrato preferencial proposto por Mynssen (2000) e modificado por Athayde Filho & Windisch (2006).

Análise dos dados

Para análise de similaridade entre as diferentes formações da restinga do Rio Grande do Sul, foram utilizadas matrizes de presença e ausência das espécies e aplicação do coeficiente de similaridade de Sørensen. Este índice é preferencialmente usado em estudos de similaridade, pois não considera as duplas ausências entre as amostras e atribui peso duplo para a ocorrência simultânea das espécies (Santos *et al.* 2004). O software utilizado foi o Past, versão 2.17 (Hammer *et al.* 2001).

Os resultados foram comparados com outras abordagens florísticas exclusivas de restinga, das regiões Sul e Sudeste do Brasil, e de Mata Atlântica exclusivas do Sul do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O inventário florístico da área de estudo resultou na identificação de 65 táxons, sendo três de licófitas e 62 de samambaias, distribuídos em 36 gêneros e 18 famílias (Tab. 1). A riqueza de famílias (18) encontrada na área de estudo representa 60% de um total de 30 famílias de licófitas e samambaias ocorrentes no RS, enquanto que, os 65 táxons encontrados representam cerca de 19,5% das 322 licófitas e samambaias encontradas no Estado (Falavigna 2002). Segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Prado & Sylvestre 2013), que menciona 341 espécies para o estado, a riqueza encontrada corresponde a 18,47% do total.

Do levantamento realizado, as famílias com maior número de espécies foram Polypodiaceae (15), Pteridaceae e Blechnaceae (9), seguidas de Gleicheniaceae e Aspleniaceae com quatro espécies cada. A maior representatividade de Polypodiaceae foi compartilhada por Santos & Windisch (2008), Kersten & Silva (2001) e outros trabalhos de licófitas e samambaias, como Behar & Viégas (1992), Labiak & Prado (1998), Gonçalves & Waechter (2002), Santos *et al.* (2004), Athayde Filho & Windisch (2006), Schmitt & Goetz (2010) e Becker *et al.* (2013).

Vale destacar a presença de *Dicksonia sellowiana* nas áreas estudadas e ocorrendo em baixas altitudes, uma vez que esta espécie ocorre preferencialmente nos domínios da Floresta Ombrófila Mista, associada à *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, podendo ocorrer também nos ecótonos desta formação com a Floresta Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual (Fernandes 2000). Este constitui um dos poucos registros da espécie para

Tabela 1. Espécies ocorrentes na área de estudo. Abreviaturas: HCR/ROS, hemicriptófita rosulada; HEC/REP, hemicriptófita reptante; EPI/ROS, epífita rosulada; EPI/REP, epífita reptante; GEO/RIZ, geófita rizomatosa; FAN/ROS, fanerófita rosulada; CAM/ROS, caméfito rosulada, HID/FLU, hidrófita flu-tuante; HEM/ESC, hemiepífita escandente; TER, terrícola; TER/COR, terrícola/corticícola; COR, corticícola; HEM, hemicorticícola; DUL, dulciaquícola; CQ, comunidade aquática; CC, comunidade campestre; CH, comunidade higrófita; MA, mata arenosa; MP, mata paludosa; CR, comunidade ruderal.

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Formações amostradas					
			CQ	CC	CH	MA	MP	CR
ANEMACEAE								
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	x	x
ASPLENIACEAE								
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	EPI/ROS	TER/COR	-	-	-	x	-	-
<i>Asplenium scandiacum</i> Kaulf.	EPI/ROS	COR	-	-	-	x	-	-
<i>Asplenium sellowianum</i> (Hieron.) Hieron.	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	-	-
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	HCR/REP	TER	-	-	-	-	x	-
ATHYRIACEAE								
<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M. Kato	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
BLECHNACEAE								
<i>Blechnum australe</i> subsp. <i>auriculatum</i> (Cav.) de la Sota	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	-	-
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	CAM/ROS	TER	-	-	x	-	x	x
<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.	HCR/ROS	TER	-	-	x	-	-	-
<i>Blechnum occidentale</i> L.	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Blechnum schomburgkii</i> (Klotzsch) C. Chr.	CAM/ROS	TER	-	-	x	-	-	-
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D. Ohlsen & Brownsey	GEO/RIZ	TER	-	x	x	x	x	x
CYATHEACEAE								
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	FAN/ROS	TER	-	-	-	-	x	-
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	FAN/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
DENNSTAEDTIACEAE								
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	GEO/RIZ	TER	-	-	-	-	-	x
DICKSONIACEAE								
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	FAN/ROS	TER	-	-	-	-	x	-
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F.Gmel.) C.Ch.	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
DRYOPTERIDACEAE								
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	HEM/ESC	HEM	-	-	-	-	x	-
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	HCR/REP	TER	-	x	x	x	x	x
GLEICHENIACEAE								
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	GEO/RIZ	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	GEO/RIZ	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Sticherus lanuginosus</i> (Fée) Nakai	GEO/RIZ	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Sticherus nigropaleaceus</i> (J.W. Sturm) J. Prado & Lellinger	GEO/RIZ	TER	-	-	-	-	-	x
HYMENOPHYLLACEAE								
<i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	HCR/REP	TER/COR	-	-	-	x	x	-
LINDSACEAE								
<i>Lindsaea quadrangularis</i> Raddi	HCR/REP	TER	-	-	-	-	x	-
LYCOPODIACEAE								
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill	HCR/REP	TER	-	x	-	-	-	-
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	HCR/REP	TER	-	x	-	-	-	x
<i>Pseudolycopodiella caroliniana</i> (L.) Holub	HCR/REP	TER	-	x	-	-	-	-
MARSILEACEAE								
<i>Regnellidium diphyllum</i> Lindm.	HCR/REP	TER	-	-	x	-	-	-
OSMUNDACEAE								
<i>Osmunda regalis</i> L.	HCR/ROS	TER	-	-	x	-	-	x
POLYPODIACEAE								
<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée	HCR/REP	TER	-	-	-	-	x	-
<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i> (Alston) de la Sota	EPI/REP	COR	-	-	-	x	-	-
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	-
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	-
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	x
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	-
<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G. Price	HCR/REP	TER	-	-	-	-	x	-
<i>Pecluma pectiniformis</i> (Lindm.) M.G. Price	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	-
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	-
<i>Pleopeltis lepidopteris</i> (Langsd. & Fisch.) de la Sota	HCR/REP	TER	-	x	-	-	-	-
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	EPI/REP	COR	-	-	-	-	x	-
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	-
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	EPI/REP	COR	-	-	-	x	x	-
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	HCR/REP	TER	-	x	x	x	x	x
<i>Serpocaulon menisciifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	HCR/REP	COR	-	-	-	x	-	-
PTERIDACEAE								
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	CAM/ROS	TER	-	-	x	-	-	-
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	-	x
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	-	x
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) J. Sm.	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	-	-
<i>Doryopteris lomariacea</i> Klotzsch	HCR/ROS	TER	-	x	-	-	-	-
<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	-	-
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic. Serm.	HCR/ROS	TER	-	-	-	x	-	-
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	EPI/ROS	COR	-	-	-	x	x	-
SALVINIACEAE								
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	HID/FLU	DUL	x	-	-	-	-	-
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	HID/FLU	DUL	x	-	-	-	-	-
THELYPTERIDACEAE								
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Thelypteris conspersa</i> (Schrad.) A.R. Sm.	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Thelypteris dentata</i> (Forsk.) E.P.St. John	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats.	HCR/REP	TER	-	x	x	x	x	x
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching	HCR/ROS	TER	-	-	-	-	-	x
<i>Thelypteris rivularioides</i> (Fée) Abbiatti	HCR/REP	TER	-	x	x	-	-	x
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	HCR/REP	TER	-	-	-	-	-	x
Total: 65 espécies			2	10	11	26	24	29

altitudes abaixo de 50 m. Esta espécie foi encontrada no interior das matas paludosas, representadas por indivíduos jovens, o que sugere uma colonização recente da área.

As matas paludosas contêm fatores edafo-climáticos diferenciados que possivelmente compensam a baixa altitude, como: a disponibilidade hídrica constante, o expressivo sombreamento e a oferta abundante de matéria orgânica, o que possivelmente fornece condições para o desenvolvimento da *Dicksonia sellowiana* nesta fitofisionomia. Estas características ambientais já foram identificadas por outros autores (Záchia & Waechter 2011) como determinantes na colonização de samambaias nesta tipologia florestal, diferente das matas arenosas, onde a distância do lençol freático, a rápida drenagem do solo e a menor disponibilidade da matéria orgânica selecionam e limitam a distribuição de algumas espécies.

Este registro de *Dicksonia sellowiana* também pode estar atrelado à alta capacidade dispersiva das samambaias homosporadas. Os esporos viajam por longas distâncias através das correntes de ar e chegam a diferentes locais, e muitas vezes não se estabelecem somente pela falta de condições ecológicas apropriadas para sua germinação (Wolf *et al.* 2001). Tryon (1970) sinaliza que esta capacidade dispersiva dos esporos está relacionada ao pequeno tamanho, e a resistência destes ao processo de transporte, o que confere alta viabilidade dos esporos e permite os processos de migração de espécies em áreas diferentes. Segundo o mesmo autor, estes processos de dispersão são muito eficientes chegando a distâncias de ca. de 3.200 km, exemplo de *Eariosorus cheilanthoides* (Sw.) A. F. Tryon.

Comparando a riqueza florística encontrada no presente estudo com os demais levantamentos pontuais no Sul do Brasil e de vegetação de restinga (Tab.2), percebe-se que para a vegetação de restinga *strictu sensu*, o conjunto

de espécies encontradas no presente levantamento é o mais rico. Um dos possíveis fatores vinculados é a extensa área amostrada. Porém, quando comparamos com as demais formações vegetacionais adjacentes, como as Florestas Ombrófilas Densa e Mista ou Florestas Estacionais, percebe-se que a riqueza do presente estudo é menor, mesmo em levantamentos com área amostral reduzida.

Estudando somente a sinúsia epifítica, Labiak & Prado (1998) registraram 59 espécies em Floresta Ombrófila Densa, sendo um dos levantamentos de maior riqueza para o grupo nesta região. Dittrich *et al.* (2005) encontraram 81 espécies em somente um hectare de Floresta Ombrófila Densa. Nóbrega *et al.* (2011) relacionaram a diferenciação da composição florística das matas de restinga e Ombrófila Densa, com as variações nas propriedades físico-químicas e de textura dos solos, a presença de recursos hídricos e de barreiras geográficas.

Muitos são os fatores que determinam estas relações de diversidade ao longo da Mata Atlântica. Dentre eles, o próprio fator do gradiente latitudinal decorrente de uma modificação nos padrões climáticos ao longo do litoral propicia uma diluição de diversidade no sentido norte-sul (Waechter 1992). Esta diluição da diversidade pode ser visualizada quando se considera levantamentos realizados na porção norte da região Sul e Sudeste do Brasil, e.g. Schwartzburd & Labiak (2007), Prado & Labiak (2009), Gasper & Savegnani (2010), Prado & Hirai (2011) e Gasper *et al.* (2012), onde a riqueza de espécies é mais pronunciada.

As restingas do sudeste do Brasil apresentam fitofisionomias bem diferenciadas quando comparadas às do sul (Rizzini 1997). Por ter origem deposicional, a área amostrada apresenta baixa variedade de habitats provenientes de variações do substrato. Outras formações geológicas de origem areníticas, graníticas ou basálticas

Tabela 2. Relação dos principais levantamentos florísticos de Matas de Restinga do sul e sudeste do Brasil, e de Formações adjacentes ao presente estudo. Abreviaturas: FOM, Floresta Ombrófila Mista; FOD, Floresta Ombrófila Densa; FED, Floresta Estacional Decidual; FES, Floresta Estacional Semidecidual; VR, Vegetação de Restinga.

Referência	Local do estudo	Área (ha)	Vegetação	Nº de spp.
Bueno & Senna 1992	PARNA Aparados da Serra (Região do Paradoiro) – Cambará do Sul (RS)	-	FOM	50
Behar & Viégas 1992	Parque Estadual de Setiba – Guarapari (ES)	-	VR	31
Senna & Kazmirczak 1997	Morro da Extrema- Porto Alegre (RS)	1.031	FES	45
Senna & Waechter 1997	São Francisco de Paula (RS)	400	FOM	41
Labiak & Prado 1998	Reserva Volta Velha – Itapoá (PR)	1.186	FOD	59
Santos <i>et al.</i> 2004	PARNA Restinga de Jurubatiba (RJ)	-	VR	32
Dittrich <i>et al.</i> 2005	Parque Estadual Pico do Morumbi	1	FOD	81
Athayde Filho & Windisch 2006	Fazenda Pontal – Xangri-Lá (RS)	-	VR	26
Schmitt <i>et al.</i> 2006	FLONA de Canela – Canela (RS)	517,7	FOM	58
Schwartzburd & Labiak 2007	Parque Estadual de Vila Velha – Ponta Grossa (PR)	2.803,8	FOM	152
Steffens & Windisch 2007	Morro da Harmonia – Teutônia (RS)	120	FED	71
Santos & Windisch 2008	APA Morro da Borússia - Osório (RS)	6.900	FOD	53
Lehn <i>et al.</i> 2009	Vale do Rio Taquari – Roca Sales e Arroio do Meio (RS)	250	FED	56
Gasper & Savegnani 2010	Parque Nacional da Serra do Itajaí – Vale do Itajaí (SC)	57.475	FOD	190
Schmitt & Goetz 2010	Parque Municipal Henrique Luíz Roessler – Novo Hamburgo (RS)	54	FES	43
Gasper <i>et al.</i> 2012	Estado de Santa Catarina	-	FED	57
Goetz <i>et al.</i> 2012	Parque Natural Municipal da Ronda – São Francisco de Paula (RS)	1.200	FOM	81
Becker <i>et al.</i> 2013a	Bacia hidrográfica do Rio dos Sinos – Caará (RS)	60	FOD	62
Presente estudo	Litoral Médio – Cidreira, Balneário Pinhal e Palmares do Sul (RS)	130.000	VR	65

forneem diferentes substratos e propiciam a formação de micro-habitats, como costões rochosos, ravinas, fendas, afloramentos ou lajeados. Tuomisto & Poulsen (2000) reportam que a heterogeneidade dos ambientes pode promover modificações na florística e na estrutura ecológica das comunidades de samambaias em diferentes escalas.

Outro fator importante é a homogeneidade altitudinal da área de estudo que difere de outras restingas do Brasil e de regiões continentais. Esta ausência de variação altitudinal limita a formação de vales, recostas ou formação de taludes que propiciam o sombreamento ou acúmulo de umidade, fatores estes considerados por Dittrich *et al.* (2005) contribuintes para a elevada riqueza encontrada em seu trabalho. Estas condicionantes são observadas também em alguns trabalhos descritos na tabela 2, onde áreas relativamente pequenas apresentam alta riqueza de espécies.

As formações vegetacionais amostradas apresentaram distintas composições florísticas. As mais representativas em riqueza específica foram as formações ruderais com 25 espécies, seguido pelos componentes florestais que apresentaram 23 e 24 espécies nas matas de restinga arenosa e paludosa, respectivamente. Os banhados e formações campestres apresentaram riqueza similar, com 10 e 11 espécies cada, ao contrário das comunidades aquáticas, nas quais foram identificadas somente duas espécies (Tab. 1).

O alto valor da riqueza específica nos ambientes ruderais pode estar relacionado às mudanças ambientais, como a fragmentação da paisagem, que podem intervir nos padrões de riqueza e abundância de espécies (Paciência & Prado 2005). Santos *et al.* (2004) verificaram na Restinga de Jurubatiba (RJ) que as áreas antropizadas foram um dos três ecossistemas mais diversos. Segundo Salino & Almeida (2008), a antropização pode facilitar a introdução de espécies exóticas em ambientes naturais aumentando assim sua riqueza florística.

As formações florestais fornecem padrões de umidade, radiação luminosa e substratos diferenciados, os quais constituem a composição de microambientes para o estabelecimento das licófitas e samambaias (Holttum 1938, Tuomisto *et al.* 2003). Somado a isto está a presença de forófitos de maior altura e diâmetro de fuste, com córtex mais espesso e considerável acúmulo de matéria orgânica e água, fatores decisivos para a colonização de espécies mais restritas a condições ambientais como os epífitos (Benzing 1987, Nieder *et al.* 1999).

A partir das análises de comparações florísticas aqui realizadas, foram delimitadas duas comunidades florísticas bem definidas, demarcadas pelas condições ecológicas que estão submetidas e por espécies de distribuição restrita (Fig. 2):

- a) Grupo I: Formado pelas espécies aquáticas hidrófitas características, como *Azolla filiculoides* e *Salvinia auriculata*, que foram observadas somente neste ecossistema, visto a especificidade da preferência por substrato aquoso.
- b) Grupo II: Agruparam-se os ambientes florestais, apre-

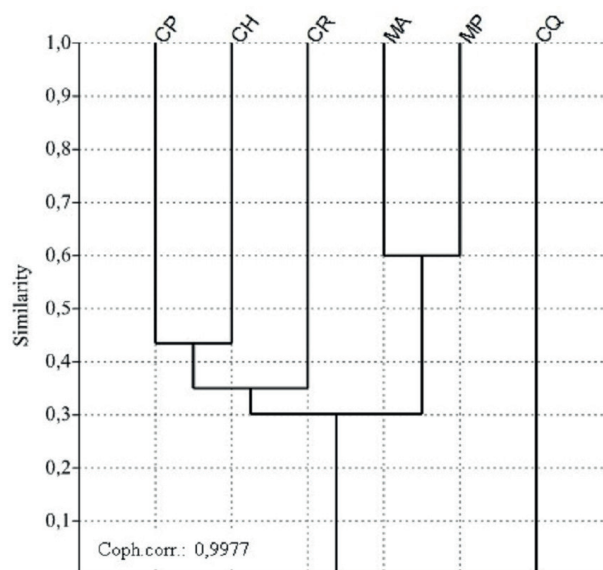


Figura 2. Dendrograma de similaridade entre as formações vegetacionais amostradas, por meio do índice de similaridade de Sørensen, com agrupamento por ligação completa. Abreviaturas: CH, comunidades higrófitas; CP, comunidades campestres; CR, comunidades ruderais; MP, matas paludosas; MA, matas arenosas; CQ, comunidades aquáticas.

sentando uma expressiva similaridade de cerca de 60%, entre as matas de restinga seca e paludosa. Esta similaridade deve-se ao compartilhamento de 15 espécies, das quais 11 são epífitas. Esta similaridade já foi descrita por Waechter (1992), e diz que além de haver menor riqueza de espécies epífitas nas matas arenosas em relação às paludosas, sua composição florística não é exclusiva, sendo compartilhada com as demais formações florestais adjacentes como as matas pluviais e paludosas.

Na área de estudo, as variações de umidade parecem definir a comunidade de licófitas e samambaias, visto que estas restringem o estabelecimento de espécies não adaptadas à sua escassez ou excesso.

Algumas espécies mostraram-se restritas a certas tipologias florestais, como *Asplenium serra*, *Dicksonia sellowiana*, *Lindsaea quadrangulares*, *Pechuma paradisae*, *Pleopeltis macrocarpa* e *Polybotrya cylindrica*, exclusivas de matas paludosas.

O fator edafo-climático resultante das variações microtopográficas da região parece ser decisivo para caracterizar a comunidade de samambaias presente nas matas paludosas. Nestes ambientes a vegetação é composta por espécies higromórficas, megáfilas e malacófitas ou mesmo adaptadas e especializadas à situação inundável da mata (Waechter 1985).

Nas matas de restinga seca, observou-se a presença de espécies restritas como: *Asplenium gastonis*, *A. scandicinium*, *A. sellowianum*, *Blechnum austrobrasilianum*, *Campyloneurum austrobrasilianum*, *Serpocaulon menisciifolium* e o gênero *Doryopteris*, com exceção de *Doryopteris lomariacea*. Na área estudada estas espécies restringem-se às matas dos cordões arenosos.

Em trabalhos com matas paludosas do Parque Na-

cional da Lagoa do Peixe, Záchia & Waechter (2011) verificaram que há um determinismo na distribuição das samambaias nos ambientes florestais destas matas, sendo que espécies que habitam os cordões arenosos restringem-se aos mesmos ou podem até colonizar as encostas, porém não chegam a ocupar as baixadas onde há o aumento considerável de umidade, refletido em mudança na composição edáfica.

Um último agrupamento demonstrou, por meio da baixa similaridade, que as formações campestres, banhados e áreas antropizadas são entidades próprias, distintas floristicamente entre si. Esta pequena similaridade entre estas três formações, deve-se à presença de *Thelypteris rivularioides*. Segundo Salino & Semir (2004) esta espécie ocorre preferencialmente em locais ensolarados, com solo muito úmido, por vezes extremamente encharcado, em áreas de brejos e bordas de florestas ciliares e paludosas. Tem ocorrência registrada para as regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do país, sendo que na costa Atlântica ocorre desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul (Salino & Almeida 2013), estendendo-se também para o litoral do Uruguai e Argentina (Ponce 1995).

As formações campestres apresentaram elementos específicos, como *Lycopodiella alopecuoides* e *Pseudolycopodiella caroliniana*, ocorrendo em campos úmidos. Estas espécies estão sempre em formações campestres e brejos de solos argilosos ou arenosos do litoral (Øllgard & Windisch 1987) e entremeados a outros elementos de restinga, como *Drosera* L. e *Eriocaulon* L. (Cordazzo & Seeliger 1995). Nos campos secos de caráter savânico estão presentes *Doryopteris lomariacea* e *Pleopeltis lepidopteris*, como elementos marcantes, habitando bordos de moitas e entremeados às gramíneas.

Nos banhados, também foram identificadas espécies exclusivas, como *Acrostichum danaeifolium*, *Blechnum cordatum* e *Regnellidium diphyllum*, sendo estas espécies características de ambientes úmidos a encharcados (Dittrich 2005, Pietrobom & Barros 2002, Sehnem 1979).

Nas áreas antropizadas foram identificadas espécies com distribuição pantropical: *Deparia petersenii*, *Macrothelypteris torresiana*, *Pteridium arachnoideum* e *Thelypteris dentata*. Foram encontradas também espécies de Gleicheniaceae, características de áreas alteradas (Gonzales & Kessler 2011).

Foi constatado que algumas espécies apresentaram ampla plasticidade ecológica e foram registradas em todas as formações terrestres ou paludosas, como *Rumohra adiantiformis*, *Serpocaulon latipes*, *Telmatoblechnum serrulatum* e *Thelypteris interrupta*. Estas constituem as samambaias mais comuns do litoral médio, habitando todos os tipos de formações, inclusive os locais mais inóspitos como as dunas, no caso da *Rumohra*. Dentre os ambientes alagadiços, *Blechnum brasiliense* é pioneira e dominante, assumindo os maiores valores de importância dentre os componentes herbáceos destes ambientes (Athayde Filho 2002, Záchia & Waechter 2011). Os

mesmos autores atribuem a tolerância ao alagamento do substrato como principal adaptação da espécie para o sucesso de ocupação nestes ambientes.

Analisando os substratos preferenciais, foi observada uma maior representatividade de espécies terrícolas (70%), principalmente relacionadas aos ecossistemas antropizados, nos banhados e áreas campestres. Nas matas de restinga foi constatado um mesmo número de espécies terrícolas e epífitas, que juntas representam cerca de 90% do total. Nesta formação observou-se a presença de duas espécies com substrato facultativo (*Asplenium gastonis* e *Didymoglossum hymenoides*) podendo ser corticícolas ou terrícolas. Segundo Waechter (1985), em matas arenosas as condições de drenagem do solo e penetração de luz permitem estas adaptações.

Nas matas paludosas o percentual de terrícolas perfaz 52% das espécies, enquanto que os epífitos somam 48%, sendo esta a única formação que apresenta uma espécie hemicorticícola (*Polybotrya cylindrica*). Duas espécies apresentaram ocorrência nos ambientes lacustres, tendo a água como seu substrato exclusivo (*Azolla filiculoides* e *Salvinia auriculata*).

A prevalência de espécies terrícolas tem sido registrada também por outros autores nos diferentes levantamentos de licófitas e samambaias de restinga, como Santos *et al.* (2004) e Athayde Filho & Windisch (2006) em Jurubatiba e Xangri-Lá, respectivamente. Nas demais formações florestais do estado e do sul do Brasil este resultado foi compartilhado por Bueno & Senna (1992), Schmitt *et al.* (2006), Stefens & Windisch (2007), Santos & Windisch (2008), Lehn *et al.* (2009), Schmitt & Goetz (2010), Goetz *et al.* (2012), Becker *et al.* (2013).

Dentre as 13 espécies corticícolas encontradas, 11 são Polypodiaceae. A grande representatividade desta família dentre os epífitos de restinga foi também observada por outros autores, como Waechter (1992), Labiak & Prado (1998), Kersten & Silva (2001), Gonçalves & Waechter (2002), Dittrich *et al.* (2005), Staudt *et al.* (2012) e Breier (2005). Segundo Gentry & Dodson (1987), Kersten (2010) e Zotz (2013), Polypodiaceae é uma das famílias mais representativas dentro da comunidade epifítica neotropical, constituindo cerca de 50% de todas as espécies de samambaias epifíticas e apresentando mais de 1.000 espécies.

Nas formações não florestais observou-se a ausência de espécies epífitas, devido à ausência de forófitos para a fixação dos mesmos, bem como a alta taxa de irradiância. Porém, em algumas moitas ou em áreas de sucessão, foi observada a presença de *Microgramma vacciniifolia* cobrindo os troncos dos arbustos e arvoretas. Seu pioneirismo está atrelado à capacidade de suportar diferentes graus de perturbação (Terceiro *et al.* 2012). Além de atuar como pioneira na colonização de áreas primárias de sucessão (Labiak & Prado 1998).

Gonçalves & Waechter (2002) assinalam uma diferenciação entre as espécies do gênero, observando que *M. squamulosa* é mais seletiva que *M. vacciniifolia*,

habitando ramos mais espessos das copas internas das árvores, e que este fator deve-se a uma maior exigência quanto ao substrato.

Observando os dados referentes às formas de vida, as hemicriptófitas foram representadas por 34 espécies (54 % do total) e estiveram bem distribuídas em todos os ambientes avaliados. Em geral, esta forma de vida é majoritariamente encontrada em trabalhos com licófitas e samambaias (Blume et al. 2010, Lehn et al. 2009, Schmitt & Goetz 2010, Schmitt et al. 2006).

A segunda forma de vida predominante foram os epífitos, com 14 espécies (22,2%). Esta forma de vida é abundante na área de estudo devido à presença de figueiras, que favorecem a fixação de epífitos (Gonçalves & Waechter 2002). Dentre as hemicriptófitas e epífitas, as espécies que possuem forma de crescimento reptante são mais expressivas (53%). Esta forma de crescimento dos caules é uma estratégia de luta por espaço e ocupação, muitas vezes impedindo o desenvolvimento de outra vegetação (Walker & Sharpe 2010), além de favorecer a propagação vegetativa das espécies.

As geófitas foram representadas por seis espécies (9,5%), e estiveram basicamente relacionadas às áreas degradadas. Esta forma de vida pode estar relacionada a uma adaptação de proteção das gemas e acúmulo de nutrientes e água (Larcher 2000).

As caméfitas foram representadas por somente três espécies, das quais *Acrostichum danaeifolium* e *Blechnum schomburgkii*, presentes nos banhados, apresentam nitidamente adaptações a altas radiações solares como: presença de tricomas nas estruturas foliares, espessamento do mesófilo foliar (Larcher 2000), além do acúmulo de folhas senescentes (Cain 1950).

Foram encontradas somente três espécies fanerófitas (*Cyathea atrovirens*, *C. delgadii* e *Dicksonia sellowiana*) restritas ao interior da mata paludosa e áreas antropizadas, no caso de *Cyathea delgadii*. As matas paludosas servem também de abrigo exclusivo para *Polybotrya cylindrica*, a única espécie hemicriptófitas encontrada na área de estudo. A presença de fanerófitos e hemiepífitos em componentes florestais de restinga no sul do Brasil também foi evidenciada por Athayde Filho & Windisch (2006) e Labiak & Prado (1998).

Pelo fato da restinga do sul do Brasil ter uma formação geológica recente e sua formação fitofisionômica ter se originado pela migração de diferentes províncias fitogeográficas (Waechter 1985), não ocorrem espécies endêmicas da região, porém há a migração de espécies de outras fitofisionomias e de ocorrência restrita para o Brasil, como: *Cyathea atrovirens*, *Pecluma paradiseae*, *Pleopeltis lepidopteris*, *P. pleopeltifolia*, *Polybotrya cylindrica*, *Sticherus nigropaleaceus*, *Serpocaulon catharinae* e *S. latipes* (Prado & Sylvestre 2013).

Muitas ameaças à diversidade têm sido detectadas na região de estudo. Ações antropogênicas como a extensiva pastagem pelo gado, o reflorestamento com *Pinus elliotii* Engelm. e *Eucalyptus grandis* W. Mill ex Maiden, a extração extensiva de areia e a expansão

urbana têm contribuído para a degradação das restingas do RS (Cordazzo et al. 2006).

Durante os trabalhos de campo, observou-se ação negativa da pecuária sobre as comunidades vegetais. Seja sob forma de pisoteio, da herbivoria, ou pela drenagem do solo através dos trilhos deixados pelos animais, o gado tem reduzido significativamente as populações de licófitas e samambaias nas áreas de estudo. Mesmo em áreas florestais, o revolvimento do substrato pelo pisoteio e a herbivoria do sub-bosque são fatores que alteram as condições ecológicas locais e inibem o desenvolvimento deste grupo.

De acordo com o Decreto estadual nº 42.099 de 2002, que lista as espécies ameaçadas de extinção, são encontradas na área de estudo quatro espécies ameaçadas na categoria de vulnerável (*Dicksonia sellowiana*, *Doryopteris lomariacea*, *Gleichenella pectinata* e *Regnellidium diphyllum*), o que representa 20% das licófitas e samambaias ameaçadas para o estado do RS. Em uma escala nacional (Martinelli & Moraes 2013), são reportadas duas espécies ameaçadas, sendo *Dicksonia sellowiana* e *Regnellidium diphyllum*, nas categorias em perigo e vulnerável respectivamente.

Diante destes dados, faz-se necessária a implementação de políticas de conservação sob forma de unidades de conservação para a manutenção destes remanescentes, além de estudos mais aprofundados acerca da dinâmica e das variáveis ambientais que determinam a distribuição destas comunidades vegetais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Alois Schäfer (UCS), pela disponibilidade em realizar esta pesquisa dentro do Projeto Lacos II; Dr. Pedro Bond Schwartzburd (UFV), pelo auxílio na identificação do material; Dr^a Juçara Bordin (UERGS), pelas valiosas críticas e sugestões; aos colegas Cassiano Marchett, Aline Mazzoni, Marcos Grizzon e Juliano Gaio, pelas discussões, apoio e auxílio nas coletas; e aos revisores deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

- ATHAYDE FILHO, F. DE. P. 2002. *Análise da pteridoflora em uma mata de restinga na região de Capão da Canoa, Rio Grande do Sul, Brasil*. 177f. Dissertação de mestrado, Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2002.
- 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.
- BECKER, D.F.P., CUNHA, S., GOETZ, M.N.B., KIELING-RUBIO, M.A. & SCHMITT, J.L. 2013. Florística de samambaias e licófitas em fragmento florestal da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Caraá, RS, Brasil. *Pesquisas: botânica*, 64: 273-28.
- BEHAR, L. & VIÉGAS, G.M.F. 1992. Pteridophyta da restinga do Parque Estadual de Setiba, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 1: 39-59.
- BEHAR, L. & VIÉGAS, G.M.F. 1993. Pteridophyta da restinga de Comboios, Aracruz/Linhares-ES. In: ANAIS DO III SIMPÓSIO DE ECOS-

- SISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA: subsídios a um gerenciamento ambiental. ACIESP, São Paulo, v.3, p. 134-143.
- BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74 (2): 183-204.
- 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 Bras. Biociênc.*, 8(4): 336-334.
- BREIER, T. B. 2005. *O epifitismo vascular em Florestas do Sudeste do Brasil*. 146 f. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.
- BUENO, R. M. & SENNA, R.M.1992. Pteridófitas do Parque Nacional dos Aparados da Serra. I. Região do Paradoiro. *Caderno de Pesquisa, serie botânica*, 4(1): 5-12.
- BUCHMANN, F. S. de C., CARON, F., LOPES, R.P., UGRI, A. & LIMA, L.G. de L. 2009. Panorama geológico da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. In: RIBEIRO, A.M., BAUERMANN, S.G. & SCHERER, C.S. (Org.). *Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1ªed., p. 35-56.
- CAIN, S. A. 1950. Life forms and Phytoclimate. *Botanical Review*, 16(1): 1-31.
- CORDAZZO, C.V., PAIVA, J.B. DE & SEELIGER, U. 2006. *Plantas das dunas da Costa Sudoeste Atlântica*. USEB, Pelotas. 107 p.
- CORDAZZO, C.V. & SEELIGER, U. 1995. *Guia Ilustrado da Vegetação Costeira no Extremo Sul do Brasil*. FURG, Rio Grande, 275 p.
- DECRETO ESTADUAL nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. Declara as espécies da flora nativa ameaçada de extinção no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: Porto Alegre, 31 dez. de 2002.
- DITTRICH, V.A. de O. 2005. *Estudos taxonômicos no gênero Blechnum L. (Pteridophyta: Blechnaceae) para as regiões sudeste e Sul do Brasil*. 208 f. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro. 2005.
- DITTRICH, V.A. De O., WAECHTER, J.L. & SALINO, A. 2005. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. *Acta Botanica Brasílica*, 19(3): 519-525.
- EMBRAPA. 2006. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA (ed.). Rio de Janeiro, 2ed., 306 p.,
- FALAVIGNA, T. J. 2002. *Diversidade, formas de vida e distribuição altitudinal das pteridófitas do Parque da Ferradura, Canela (RS), Brasil*. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2002.
- FERNANDES, I. 2000. Taxonomia dos representantes de Dicksoniaceae no Brasil. *Pesquisas: Botânica*, 50: 5-26.
- FILGUEIRAS, T. S., BROCHADO, A. L., NOGUEIRA, P.E. & GUALA II, G. F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, 2 (4): 39-43.
- GASPER, A. L. & SEVEGNANI, L. 2010. Lycophyta e samambaias do Parque Nacional da Serra do Itajaí, Vale do Itajaí, SC, Brasil. *Hoehnea*, 37(4): 755-767.
- GASPER, A.L., SEVEGNANI, L., MEYER, L., SOBRAL, M., VERDI, M., STIVAL-SANTOS, A., DREVECK, S., KORTE, A & UHLMANN, A. 2012. Flora vascular da Floresta Estacional Decidua em Santa Catarina. In: A. C. VIBRANS, L. SEVEGNANI, A. GASPER, & D. V. LINGER (eds.). *Diversidade e conservação dos remanescentes Florestais*. Blumenau: EDIFURB, p.115-126.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74: 205-223.
- 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. Epífitas vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. *Acta Botanica Brasílica*, 16(4): 429-441.
- GONZALES R.J. & KESSLER, M. 2011. A synopsis of the Neotropical species of *Sticherus* (Gleicheniaceae), with descriptions of nine new species. *Phytotaxa*, 31: 1-54.
- GONZATTI, F., VALDUGA, E., WASUM, R. & SCUR, L. Florística e aspectos ecológicos de samambaias e licófitas em remanescentes de matas estacionais decíduas da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 12(2): 90-97.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9p.
- HOLTUM, R.E. 1938. The ecology of tropical pteridophytes. In: VERDOOM, F.R. (Ed.). *Manual of pteridology*. The Hague: Martinus Nijhoff, p. 420-450.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. 2 ed. Rio de Janeiro, IBGE, 271p.
- JERMY, A.C. 1990. Conservation of Pteridophytes. In: KRAMER, K.U. & GREEN, P.S. (Eds.). *The families and genera of vascular plants*. Berlin: Springer-Verlag, v. I, p. 14.
- 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.
- KERSTEN, R.A. 2010. Epífitas vasculares: histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea*, 37(1): 9-38.
- LABIAK, P.H. & PRADO, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica*, 11: 1-79.
- LARCHER, W. 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: Rima, 531 p.
- LEHN, C.R., LEUCHTENBERGER, C. & HANSEN, M.A. da F. 2009. Pteridófitas ocorrentes em dois remanescentes de Floresta Estacional Decidua no Vale do Taquari, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Serie Botânica*, 64(1): 23-31.
- LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. *Geografia do Brasil: Região Sul*. 2ª ed. IBGE, Rio de Janeiro. p. 113-150.
- LORSCHUITTER, 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.
- LORSCHUITTER, 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.
- LORSCHUITTER, 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.
- LORSCHUITTER, 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.
- LORSCHUITTER, 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.
- LORSCHUITTER, 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.
- MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. 2013. *Livro vermelho da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, 1ªed., 1100 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. (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. 42 p.

- MOSER, J.M. 1990. Solos. In: IBGE (ed.). *Geografia do Brasil: região Sul*. Rio de Janeiro: IBGE. p. 95-111.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, 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*. 170 f. Dissertação de mestrado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- NERVO, M.H., WINDISCH, P.G. & LORSCHREITER, 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.
- NIEDER, J., ENGWARD, S. & BARTHOLOTT, W. 1999. Patterns of neotropical epiphyte diversity. *Selbyana*, 20: 66-75.
- NIMER, E. 1990. Clima. In: IBGE (ed.). *Geografia do Brasil: região Sul*. Rio de Janeiro: IBGE. p.151-187.
- NÓBREGA, G.A., EISENLOHR, P.V., PACIÊNCIA, M.L.B., PRADO, J. & AIDAR, M.P.M. 2011. A composição florística e a diversidade de pteridófitas diferem entre a Floresta de Restinga e a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba/SP?. *Biota Neotropica*, 11(2). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/en/abstract?article+bn02911022011>> (acesso em: 10 dez. 2013).
- ØLLGARD, B. & WINDISCH, P.G. 1987. Sinopse das licopodiáceas do Brasil. *Bradea*, 1(5): 1-43.
- PACIÊNCIA, M.L.B. & PRADO, J. 2005. Effects of forest fragmentation on pteridophyte diversity in a tropical rain forest in Brazil. *Plant Ecol.*, 180: 87-104.
- PERRIE, L. R., WILSON, R. K., SHEPHERD, L. D., OHLSSEN, D. J., BATTY, E. L., BROWNSEY, P. J. & BAYLY, M. J. 2014. Molecular phylogenetics and generic taxonomy of Blechnaceae ferns. *Taxon*, 63(4): 745-758.
- PIETROBOM, M. R. & BARROS, I.C.L. 2002. Pteridófitas de um remanescente de Floresta Atlântica em São Vicente Férrer, Pernambuco, Brasil: Pteridaceae. *Acta Botanica Brasilica*, 16(4): 457-479.
- PONCE, M.M. 1995. Las species austrobrasileñas de *Thelypteris* subg. *Amauropelta* (Thelypteridaceae, Pteridofita). *Darwiniana*, 33(2): 257-283.
- PRADO, J. & LABIAK, P. H. 2009. Pteridófitas. In: LOPES, M.I.M.S., KIRIZAWA, M. & MELO, M.M.R.F de. (Orgs.). *Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra*. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 269-289.
- PRADO, J. & HIRAI, R.Y. 2011. Checklist das licófitas e samambaias do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 11 (a). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4a/pt/abstract?inventory+bn0121101a2011>> (acesso em: fev. 2014).
- 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/>> (acesso em: 18 mar. 2013).
- RAMBO, B. 1956. *A Fisionomia do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: SELBACH, 360 p.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon Press, 632 p.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda., 747p.
- ROOS, M. 1996. Mapping the world's pteridophyte diversity – systematics and floras. In: CAMUS, J.M., GIBBY, M. & JOHNS, R.J. (eds.) *Pteridology in perspective*. Kew: Royal Botanic Gardens, p. 29-42.
- 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.
- SALINO, A. & SEMIR, J. 2004. *Thelypteris* subg. *Amauropelta* (Kunze) A.R. Sm. (Thelypteridaceae - Pterophyta) no Estado de São Paulo, Brasil. *Lundiana*, 5(2): 83-112.
- SALINO, A. & ALMEIDA, T.E. 2008. Pteridófitas do Parque Estadual do Jacupiranga, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22(4): 983-991.
- SALINO, A. & ALMEIDA, T.E. 2013. *Thelypteridaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB92284>> (acesso em: 22 mar. 2013).
- SANTOS, A.C. DA C. & WINDISCH, P.G. 2008. Análise da pteridoflora da Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia, Osório, RS. *Pesquisas: botânica*, 59: 237-252.
- SANTOS, M.G., SYLVESTRE, L. DA S. & ARAÚJO, D.S. de. 2004. Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(2): 271-280.
- 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. 1961. Uma coleção de Pteridófitas do Rio Grande do Sul, V. *Pesquisas: botânica*. 13: 1-52p.
- SEHNEM, A. 1967. *Marattiáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1967a. *Osmundáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1967b. *Vitariáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1967c. *Plagiogiráceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1968. *Blechnáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1968a. *Aspleniáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1970. *Gleicheniaceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1970a. *Polipodiáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1971. *Himenoafiláceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1972. *Pteridáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1974. *Anemiáceas*. In: REITZ, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1977. As filicineas do sul do Brasil, sua distribuição geográfica, sua ecologia e suas rotas de migração. *Pesquisas: botânica*, 31: 1-108.
- SEHNEM, A. 1978. *Ciateáceas*. In: REITZ, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1979. *Psilotáceas*. In: REITZ, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1979a. *Davaliáceas*. In: REITZ, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1979b. *Salviniáceas*. In: REITZ, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1979c. *Ophioglossáceas*. In: REITZ, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SEHNEM, A. 1979d. *Marsiliáceas*. In: REITZ, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- SENNA, R.M. & WAECHTER, J.L. 1997. Pteridófitas de uma floresta com araucária: formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia, Série Botânica*, 48: 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. p. 1-18.
- SILVA, V.L. DA, ROCHA, L.D., COELHO, O.G.W. & SCHMITT, J.L. 2013. Heterogeneidade florística e edáfica de duas assembleias de samambaias na Floresta Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisas: botânica*, 64: 285-296.
- SMITH, A.R., PRYER, K.M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705-731.
- STAUDT, M. G., LIPPERT, A. P. U., CUNHA, S. BECKER, D.F.P., MARCHIORETO, M. S. & SCHMITT, J.L. 2012. Composição florística de epífitos vasculares do Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS, Brasil. *Pesquisas: botânica*, 63: 177-188.
- 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: *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): Levantamento dos Recursos Naturais*. v. 33. Rio de Janeiro: IBGE. p. 541-632.
- TERCEIRO, R.G.D, PEIXOTO, G.M., GOMES, V.S., FABRICANTE, J.S. & ALBUQUERQUE, M. de 2012. Estrutura populacional de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta no Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Biociências*, 10(1): 5-12.
- TOMAZELLI, L.J., DILLENBURG, S.R. & VILLWOCK, J.A. 2000. Late quaternary geological history of Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. *Revista Bras. Geociênc.*, 30(3): 474-476.
- TRYON, R.M. 1970. Development and evolution of fern floras of oceanic islands. *Biotropica*, 2 (2): 76-84.
- TRYON, R. 1972. Endemic areas and geographic speciation in Tropical American Ferns. *Biotropica*, 4(3): 121-131.
- TRYON, R.M. 1986. The biogeography of species, with special reference to ferns. *Botanical Review*, 52: 117-156.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*. New York: Springer. 857 p.
- TUOMISTO, H. & POULSEN, A.D. 2000. Pteridophyte diversity and species composition in four Amazonian rain forests. *Journal of Vegetation Science*, 11: 383-396.
- TUOMISTO, H., RUOKOLAINEN, K. & YLI-HALLA, M. 2003. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian Forests. *Science*, 299: 241-244.
- WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicação do Museu de Ciências, PU-CRS, Ser. Bot.* 33: 49-68.
- WAECHTER, J. L. 1992. *O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul* 163 f. Tese de doutorado. Universidade de São Carlos, São Carlos, 1992.
- WALKER, L.R. & SHARPE, J. 2010. Ferns, disturbance and succession. In: MEHLTRETER, K., WALKER, L.R. & SHARPE, J.M. (Eds.). *Fern Ecology*. New York: Cambridge University Press. p. 178-219.
- WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da região Norte-Occidental do Estado de São Paulo: guia para estudo e excursões*. 2º ed. São José do Rio Preto: UNESP. 122 p.
- WOLF, P.G., SCHNEIDER, H. & RANKER, T.A. 2001. Geographic distributions of homosporous ferns: does dispersal obscure evidence of vicariance? *J. Biogeogr.*, 28: 263-270.
- 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.
- ZOTZ, G. 2013. The systematic distribution of vascular epiphytes: a critical update. *Bot. J. Linn. Soc.*, 171: 453-481.