

ASPECTOS FLORÍSTICOS E ECOLÓGICOS DE EPÍFITOS VASCULARES SOBRE FIGUEIRAS ISOLADAS NO NORTE DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL

Cezar Neubert Gonçalves¹
Jorge Luiz Waechter²

Recebido em 11/01/2001. Aceito em 17/05/2002

RESUMO – (Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul). Estudos com epífitos vasculares no Brasil normalmente não consideram árvores isoladas em áreas antropizadas, as quais permitem o estabelecimento e preservação de uma porção representativa da flora epifítica original. Neste trabalho, enfoca-se a composição florística dos epífitos vasculares em espécimes isolados de *Ficus organensis* (Miq.) Miq. no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. A área de estudo fica situada no entorno da cidade de Terra de Areia (29°35' S e 50°04' W), com clima subtropical úmido (Cfa). Sessenta árvores foram inventariadas. Foram encontradas 77 espécies, 33 gêneros e 10 famílias. A família Orchidaceae e o gênero *Tillandsia* L. apresentaram os maiores números de espécies. A categoria ecológica mais diversificada foi a dos holoepífitos, com 69 espécies, a maioria delas apresentando a suculência como adaptação para o estresse hídrico. A proporção de espécies anemocóricas (51) foi praticamente o dobro das zoocóricas (26). A percentagem das espécies epifíticas, em relação à flora epifítica regional, foi de 30,8%. A proporção de Orchidaceae foi relativamente menor, provavelmente devido a maiores exigências em relação aos habitats florestais originais. A família com maior importância fisionômica foi Bromeliaceae. O predomínio das espécies anemocóricas sobre as zoocóricas, nas árvores amostradas, é menor do que em áreas com florestas preservadas.

Palavras-chave – epifitismo, florística, ecologia, *Ficus organensis*, Sul do Brasil

ABSTRACT – (Floristic and ecological aspects of vascular epiphytes on isolated fig trees on the northern coastal plain of Rio Grande do Sul). Studies on vascular epiphytes in Brazil usually do not consider isolated trees close to anthropic areas. These trees allow the establishment and preservation of a representative proportion of the original epiphytic flora. In this study, the floristic composition of vascular epiphytes was surveyed on isolated specimens of *Ficus organensis* (Miq.) Miq., on the northern coastal plain of Rio Grande do Sul. The study area lies around the city of Terra de Areia (29°35' S; 50°04' W), a region with a humid subtropical climate (Cfa). Sixty trees were surveyed. The floristic survey resulted in 77 species, 33 genera and 10 families. Orchidaceae and the genus *Tillandsia* L. presented the highest number of species. The most diversified ecological category was true epiphytes, with 69 species, most of these are succulent as an adaptation to water deficit. The proportion of

¹ Doutorando em Botânica - UFRGS/CAPES, Bolsista do CNPq no período 1998-2000

² Professor do PPG Botânica/UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 9500, Bloco 4, Prédio 43433, 91570-900, Porto Alegre, RS, Brasil (jorgew@myway.com.br)

anemochoric species (51) was almost twice the number of zoochoric species (26). The percentage of epiphytic species in relation to the regional epiphytic flora was 30.8%. The proportion of Orchidaceae was relatively small, probably due to greater ecological demands in relation to the original forested habitats. The family with greatest physiognomic importance was Bromeliaceae. Although anemochoric species clearly predominate over zoochoric species, the importance of this seed dispersal form is still higher in areas with well-preserved forests.

Key words – epiphytism, floristics, ecology, *Ficus organensis*, Southern Brazil

Introdução

Os epífitos constituem um contingente importante da flora vascular, especialmente em regiões tropicais e subtropicais úmidas (Benzing 1995; Coxson & Nadkarni 1995; Andrade & Nobel 1997; Dislich & Mantovani 1998; Guevara *et al.* 1998; Waechter 1998a). Sua composição taxonômica tem sido abordada em levantamentos amplos, incluindo toda a flora vascular (Kelly *et al.* 1994; Roldán 1995; Galeano *et al.* 1998; Moguel & Toledo 1999), ou específicos desta sinúsia (Braga & Braga 1975; Aguiar *et al.* 1981; Waechter 1986, 1998b; Brown 1990; Gottsberger & Morawetz 1993; Wolf 1994; Hietz & Hietz-Seifert 1995; Jarman & Kantvilas 1995; Atzingen *et al.* 1996; Ingram *et al.* 1996; Fontoura *et al.* 1997; Labiak & Prado 1998; Dittrich *et al.* 1999; Nieder *et al.* 1999; Silva *et al.* 1999; Kersten & Silva 2001). Por outro lado, a realização de estudos sobre a composição de epífitos vasculares que ocorrem em monoculturas arbóreas, em áreas tropicais, ou em pteridófitas arborescentes, em ilhas oceânicas, têm fornecido um modelo simplificado para pesquisar aspectos florísticos e fitossociológicos, que normalmente são difíceis de serem abordados em ambientes florestais (Yeaton & Gladstone 1982; Catling *et al.* 1986; Heatwole 1990; Medeiros *et al.* 1993; Nadarajah & Nawawi 1993). A atenção dos pesquisadores também tem se voltado para as árvores remanescentes, que ficam isoladas entre plantações, pastagens ou mesmo em áreas urbanas, sobre as quais a flora epifítica pode se desenvolver e ter parte significativa de sua biodiversidade preservada (Willians-Linera *et al.* 1995; Guevara *et al.* 1998).

Orchidaceae e Bromeliaceae constituem, normalmente, as famílias dominantes na região neotropical e, juntamente com Cactaceae e Polypodiaceae, costumam destacar-se na fisionomia do componente epifítico (Ribeiro *et al.* 1994; Benzing 1995; Hietz 1997; Nunes & Waechter 1998; Waechter 1998a). No Brasil, os trabalhos enfocando o epifitismo vascular são poucos e foram realizados em áreas florestais (Waechter 1986, 1998b; Fontoura *et al.* 1997; Dislich & Mantovani 1998; Nunes & Waechter 1998; Dittrich *et al.* 1999; Kersten & Silva 2001) ou savanas (Braga & Braga 1975; Gottsberger & Morawetz 1993). Em todos estes trabalhos, o padrão florístico encontrado é semelhante, com predomínio das famílias referidas anteriormente e de holoepífitos habituais. Nenhum deles, porém, abordou as árvores que ocorrem isoladas em áreas antropizadas, não havendo, para o Brasil, referência alguma à situação da flora epifítica vascular que ocorre nestas condições.

O presente trabalho aborda aspectos da florística e da ecologia dos epífitos vasculares que ocorrem sobre 60 figueiras, pertencentes a espécie *Ficus organensis* (Miq.) Miq., isoladas em áreas antropizadas, na planície costeira setentrional do Rio Grande do Sul, enfatizando a composição florística, as categorias ecológicas, as adaptações para resistir à seca e as formas de dispersão de diásporos das espécies encontradas.

Material e métodos

Área de estudo - a pesquisa foi realizada no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, no período de maio/1998 a julho/1999, em

área localizada nos municípios de Terra de Areia e Capão da Canoa (29° 32' a 29° 39' S e 50° 00' a 50° 05' W, Fig. 1). O clima é do tipo Cfa de Koeppen (Nimer 1979), com temperaturas médias anuais em torno de 19 °C. A pluviosidade na estação meteorológica mais próxima, localizada em Maquiné, a cerca de 30 km da área de estudo, fica em torno de 1.600mm anuais (Waechter 1992; Sevegnani & Baptista 1996). Os solos variam de cambissolos, na proximidade da encosta do planalto (Serra Geral), a areias quartzosas, na região mais próxima ao Oceano Atlântico (IBGE 1986). O relevo é plano a suavemente ondulado, com altitudes variando em torno de 20m (Ministério do Exército 1979). A vegetação local encontra-se bastante alterada pela ação antrópica, havendo alguns fragmentos de florestas arenosas, turfosas e pluviais.

Forófito - *Ficus organensis* (Miq.) Miq. pertence ao subgênero *Urostigma*, seção *Americana* (Carauta 1989), apresentando hábito hemiepifítico. As plântulas nascem sobre outras árvores e lançam raízes que atingem o solo, desenvolvem-se e terminam por estrangular a árvore hospedeira (Vásquez-Avila 1981; Daniels & Lawton 1993; Hallé 1995; Putz *et al.* 1995; Swagel *et al.* 1997). A espécie distribui-se de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, onde assume grande importância fisionômica (Carauta 1989; Mello-Filho & Neves 1989; Rambo 1994). Este fato, além da sua arquitetura, que favorece o desenvolvimento dos epífitos (Waechter 1992), motivou a escolha da espécie para a realização do presente trabalho

Procedimento amostral - foram amostrados apenas indivíduos arbóreos de *Ficus organensis*. Considerou-se como “figueiras isoladas” aquelas que não fazem parte do dossel de uma floresta. Assim, também foram incluídas figueiras que tenham uma outra árvore próxima (mesmo que as copas se toquem), ou que estejam agrupadas, formando um “parque”. Como na região onde se localiza a área de estudo ocorrem florestas pluviais, arenosas, turfosas, *senso*

Waechter (1985), e a zona urbana da cidade de Terra de Areia, a seleção das árvores pesquisadas foi feita de modo a obter-se o mesmo número de árvores (n = 15) próximas a cada um destes quatro ambientes. No total, foram amostradas 60 figueiras, com perímetro à altura do peito \geq 30 cm. As árvores foram escaladas e os epífitos vasculares registrados. Em algumas, devido ao grande porte, fez-se necessário o uso de equipamentos de alpinismo.

Identificação taxonômica - as espécies foram identificadas com o auxílio de monografias ou revisões taxonômicas de famílias ou gêneros que apresentam representantes na flora epifítica vascular regional e através de consultas a especialistas diversos e ao Herbário do Departamento de Botânica da UFRGS (ICN), onde foram depositadas as exsicatas relativas a este trabalho. Foram excluídas as espécies exóticas, plantadas e que não se reproduzem naturalmente (*Dendrobium nobile* Lindl.), e epífitos acidentais de ciclo anual (*Solanum americanum* Nill e *Acnistus* sp.).

Categorias ecológicas, adaptações ao estresse hídrico e formas de dispersão - a categoria ecológica dos epífitos foi definida de acordo com os critérios adotados por Waechter (1992), classificando-os como holoeipífitos habituais (presentes principalmente em ambientes epidêndricos), facultativos (tanto ambientes epidêndricos como terrestres) ou acidentais (preferencialmente terrestres); e hemiepífitos (epífitos que têm conexão com o solo em alguma fase de sua vida). Neste último caso, foram considerados apenas aqueles encontrados na fase epifítica sobre as árvores amostradas. Os percentuais obtidos para estas categorias, bem como o número de espécies, foram comparados com outras estações amostradas. Foi registrada, para cada espécie de epífito vascular, a presença das seguintes adaptações morfológicas relacionadas com a resistência à seca (Waechter 1992; Benzing 1995): suculência foliar, suculência caulinar,

velame radicular, tricomas foliares absorventes com a formação de cisternas para acúmulo de água, tricomas foliares absorventes sem a formação de cisternas, tricomas caulinares e poiquiloídris. Esta última adaptação, caracterizada pela capacidade da planta ressecar-se sem danificar seu conteúdo protoplasmático (Andrade & Nobel 1997), foi a única adaptação fisiológica registrada por ser facilmente constatada a campo. A forma de dispersão de diásporos também foi abordada, distinguindo-se as seguintes categorias: anemocoria, que inclui diásporos diminutos (de dimensões próximas ou inferiores a 1mm) ou planadores (dotados de estruturas para planar); e zoocoria, incluindo diásporos carnosos ou viscosos.

Resultados

Foram encontradas 77 espécies de epífitos vasculares pertencentes a 33 gêneros e 10 famílias (Tab. 1), representando 30,8% do número total de epífitos vasculares citados para a planície litorânea do Rio Grande do Sul. Orchidaceae (29 espécies) foi a família com a maior riqueza específica, porém com pouca importância fisionômica devido à baixa frequência de suas espécies. Apenas *Brassavola tuberculata* e *Octomeria crassifolia* foram mais conspicuas, formando densos aglomerados nas figueiras. Em Bromeliaceae (19 espécies), destacou-se o gênero *Tillandsia*, que foi encontrado em todas as figueiras amostradas, apresentando o maior número de espécies (9). Em termos fisionômicos, as Bromeliaceae que mais se destacaram foram *Vriesea gigantea*, devido ao grande porte dos indivíduos, e *Tillandsia usneoides*, facilmente identificável mesmo à distância. Entre as Cactaceae (9 espécies), que também apresentaram-se amplamente distribuídas, as espécies mais comuns foram *Rhipsalis teres* e *Lepismium cruciforme*. Nesta última espécie, os exemplares mais expostos ao sol apresentaram-se com uma coloração

intensamente avermelhada, destacando-se nas árvores de copa menos densa. As demais famílias encontradas foram: Piperaceae (6 espécies), Polypodiaceae (5), Araceae (3), Gesneriaceae (3), Cecropiaceae (1), Dryopteridaceae (1) e Moraceae (1). Dentre as espécies pertencentes a estas famílias, *Microgramma vacciniifolia* e *Microgramma squamulosa* (Polypodiaceae) foram as que mais se destacaram, cobrindo extensas áreas da maioria dos forófitos. Na comparação com outros levantamentos (Tab. 2), o número de espécies de epífitos vasculares encontrado no presente trabalho (77) foi menor que o encontrado em Macaé de Cima (RJ) e em Torres (RS). Foi, ainda, igual ao encontrado na Ilha do Mel (PR) e maior que o encontrado em Arroio Bom Jardim, Emboaba e Taim (RS), Serra do Cipó (MG) e San Javier (Argentina).

Quanto à categoria ecológica, os holoepífitos habituais foram predominantes, com 69 espécies (89,61%). Todas as espécies de Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae enquadraram-se nesta categoria ecológica, assim como a maioria das espécies de Cactaceae (*Rhipsalis* e *Lepismium*), Piperaceae (*Peperomia*), Araceae (*Anthurium*) e Gesneriaceae (*Codonanthe*). Os epífitos facultativos foram representados por três espécies (3,90%): *Sinningia douglasii* (Gesneriaceae), encontrada em apenas uma árvore, em local abrigado nas reentrâncias do fuste; *Rumohra adiantiformis* (Dryopteridaceae), também encontrada em apenas um forófito e crescendo sob uma área protegida da copa da árvore; e *Peperomia pereskiiifolia* (Piperaceae), que foi facilmente encontrada ocorrendo como terrestre, principalmente nas matas arenosas da região. *Cereus hildmannianus* e *Opuntia arechavaletae* (Cactaceae) foram as duas únicas espécies de epífitos acidentais encontrados (2,59%). As árvores sobre as quais estavam estas cactáceas também ficavam próximas de matas arenosas, onde foi possível localizar exemplares de ambas com facilidade. Os hemiepífitos foram

Tabela 1. Famílias e espécies de epífitos vasculares registrados nas figueiras (*Ficus organensis*) amostradas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul com a classificação de sua respectiva categoria ecológica e tipo de diásporo.

Família/Espécie	Cat.ecol. ¹	Diásporo ²
ARACEAE		
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	HAB	CAR
<i>A. gaudichaudianum</i> Kunth	HAB	CAR
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Engl.	HEM	CAR
BROMELIACEAE		
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	HAB	CAR
<i>A. nudicaulis</i> (L.) Griseb.	HAB	CAR
<i>A. recurvata</i> (Kl.) L. B. Smith	HAB	CAR
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	HAB	CAR
<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L. B. Smith	HAB	PLA
<i>T. gardneri</i> Lindl.	HAB	PLA
<i>T. geminiflora</i> Brongn.	HAB	PLA
<i>T. malleontii</i> Glaz. ex Mez	HAB	PLA
<i>T. recurvata</i> (L.) L.	HAB	PLA
<i>T. stricta</i> Soland.	HAB	PLA
<i>T. tenuifolia</i> L.	HAB	PLA
<i>T. tricholepis</i> Backer	HAB	PLA
<i>T. usneoides</i> (L.) L.	HAB	PLA
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	HAB	PLA
<i>V. gigantea</i> Gaud.	HAB	PLA
<i>V. philippocoburgii</i> Wawra	HAB	PLA
<i>V. procera</i> (Mar. Ex Schult. f.) Wittm.	HAB	PLA
<i>V. rodigasiana</i> E. Morr.	HAB	PLA
<i>V. vagans</i> L. B. Smith	HAB	PLA
CACTACEAE		
<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum.	ACI	CAR
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HAB	CAR
<i>L. houlettianum</i> (Lem.) Barthl.	HAB	CAR
<i>L. lumbricoides</i> (Lem.) Barthl.	HAB	CAR
<i>L. warmingianum</i> (K. Schum.) Barthl.	HAB	CAR
<i>Opuntia arechavaletae</i> Speg. ex Arechav.	ACI	CAR
<i>Rhipsalis paradoxa</i> Salm-Dyck	HAB	CAR
<i>R. pulvinigera</i> Lindbg.	HAB	CAR
<i>R. teres</i> (Vell.) Steud.	HAB	CAR
CECROPIACEAE		
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	HEM	CAR
DRYOPTERIDACEAE		
<i>Rumohra adiantiformis</i> (Forst.) Ching	FAC	DIM
GESNERIACEAE		
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	HAB	CAR
<i>C. gracilis</i> (Mart.) Hanst.	HAB	CAR
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chaut.	FAC	DIM
MORACEAE		
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	HEM	CAR
ORCHIDACEAE		
<i>Barbosella duseunii</i> (A. Samp.) Schltr.	HAB	DIM

Tabela 1. (continuação)

Família/Espécie	Cat.ecol. ¹	Diásporo ²
ORCHIDACEAE		
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	HAB	DIM
<i>Campylocentrum aromaticum</i> B. Rodr.	HAB	DIM
<i>Cattleya intermedia</i> Grah. Ex Hook.	HAB	DIM
<i>Epidendrum pseudodifforme</i> Schltr.	HAB	DIM
<i>E. latilabre</i> Lindl.	HAB	DIM
<i>E. rigidum</i> Jacq.	HAB	DIM
<i>Isabelia pulchella</i> (Krzl.) Sengh. & Teusch.	HAB	DIM
<i>Lanium avicula</i> (Lindl.) Hoehne	HAB	DIM
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (B. Rodr.) Mansf.	HAB	DIM
<i>Maxillaria cogniauxiana</i> Hoehne	HAB	DIM
<i>Octomeria oxychela</i> B. Rodr.	HAB	DIM
<i>O. crassifolia</i> Lindl.	HAB	DIM
<i>O. gracilis</i> Lodd.	HAB	DIM
<i>Oncidium gravesianum</i> Rolfe	HAB	DIM
<i>O. fimbriatum</i> Lindl.	HAB	DIM
<i>O. flexuosum</i> Sims	HAB	DIM
<i>O. micropogon</i> Rchb. f.	HAB	DIM
<i>Pleurothallis hygrophila</i> B. Rodr.	HAB	DIM
<i>P. linearifolia</i> Cogn.	HAB	DIM
<i>P. aphota</i> Lindl.	HAB	DIM
<i>P. cf. marginalis</i> Rchb. f.	HAB	DIM
<i>P. exarticulata</i> B. Rodr.	HAB	DIM
<i>P. glumacea</i> Lindl.	HAB	DIM
<i>P. iguapensis</i> Schltr.	HAB	DIM
<i>P. sarracenia</i> Luer	HAB	DIM
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb. f.	HAB	DIM
<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E. Higgins	HAB	DIM
<i>Sophronitis purpurata</i> (Lindl.) van den Berg & Chase	HAB	DIM
PIPERACEAE		
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pavon	HAB	VIS
<i>P. catharinae</i> Miq.	HAB	VIS
<i>P. pereskiiifolia</i> (Jacq.) HBK.	FAC	VIS
<i>P. glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	HAB	VIS
<i>P. rotundifolia</i> (L.) HBK.	HAB	VIS
<i>P. tetraphylla</i> (Forst.) Hook. & Arn.	HAB	VIS
POLYPODIACEAE		
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) Sota	HAB	DIM
<i>M. vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch) Copel.	HAB	DIM
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	HAB	DIM
<i>P. pleopeltifolium</i> Raddi	HAB	DIM
<i>P. squalidum</i> Vell.	HAB	DIM

¹ Categorias ecológicas: HAB = holoepífitos habituais; ACI = holoepífitos acidentais; FAC = holoepífitos facultativos; HEM = hemiepífitos. ² Tipos de diásporos: DIM = diásporos diminutos; PLA = diásporos planadores; CAR = diásporos carnosos; VIS = diásporos viscosos.

representados por três espécies (3,90%): *Coussapoa microcarpa* (Cecropiaceae), *Ficus organensis* (Moraceae) e *Philodendron bipinnatifidum* (Araceae). As duas primeiras apresentaram hábito estrangulador. *C. microcarpa* foi representada por exemplares vigorosos desenvolvendo-se, preferencialmente, no alto do fuste dos seus hospedeiros. *F. organensis* foi encontrada como epífita em três figueiras da mesma espécie. Em pelo menos um caso, a árvore hospedeira apresentava-se debilitada pelo desenvolvimento da figueira mais jovem. A terceira espécie, *P. bipinnatifidum* (Araceae), ocorre como terrícola nas proximidades das figueiras sobre as quais foi encontrada. Estas proporções entre as categorias ecológicas foram semelhantes às encontradas em outros levantamentos da sinússia epifítica (Tab. 2).

Freqüentemente, as espécies epifíticas apresentaram mais de uma adaptação morfológica para resistir à seca (Tab. 3). Apenas em *Ficus organensis* e *Coussapoa microcarpa* não se identificou adaptação morfológica (2,59%). A suculência foliar ocorreu nas duas espécies de *Codonanthe* (Gesneriaceae); em *Barbosella dusenii*, *Brassavola tuberculata*,

Campylocentrum aromaticum, *Cattleya intermedia*, *Lankesterella ceracifolia*, *Sophronitis purpurata*, *Epidendrum* (três espécies), *Octomeria* (três espécies) e nas oito espécies de *Pleurothallis* (Orchidaceae); e nas seis espécies de *Peperomia* (Piperaceae), totalizando 37,66% das espécies de epifitos vasculares. A suculência caulinar foi encontrada nas nove espécies de Cactaceae, nas duas de *Microgramma* (Polypodiaceae); em *Rumohra adiantiformis* (Dryopteridaceae); em *Campylocentrum aromaticum*, *Cattleya intermedia*, *Prosthechea vespa*, *Isabelia pulchella*, *S. purpurata*, *Lanium avicula*, *Maxillaria cogniauxiana*, *Polystachya estrellensis* e nas quatro espécies de *Oncidium* (Orchidaceae); e em *Sinningia douglasii* (Gesneriaceae), totalizando 32,46% das espécies. O velame, tecido radical especializado para absorção e retenção de água, foi encontrado em Orchidaceae e Araceae (41,55% das espécies). A presença de tricomas foliares absorventes sem a formação de cisternas foi constatada em *Tillandsia* (Bromeliaceae, 11,68% das espécies), permitindo a captação de água diretamente da atmosfera. Nos demais gêneros de Bromeliaceae (*Aechmea*, *Billbergia*

Tabela 2. Número de espécies e proporções das categorias ecológicas das espécies epifíticas vasculares encontradas sobre figueiras isoladas e em levantamentos realizados em áreas florestais do Rio Grande do Sul e de outras localidades.

Local ¹	Número de Espécies	Categorias ecológicas (%) ²			
		HAB	ACI	FAC	HEM
Macaé de Cima (RJ) †	311	80,9	0	13,9	5,2
Litoral do Rio Grande do Sul*	250	86,8	5,2	2,6	3,6
Faxinal (RS) ³ ****	120	94,2	0	4,2	1,6
<i>F. organensis</i> isoladas (este estudo)	77	89,6	2,6	3,9	3,9
Ilha do Mel (PR)**	77	70,0	5,0	18,0	6,0
Emboaba (RS) ***	53	79,2	7,6	7,6	5,6
Taim (RS) *	24	79,2	4,2	16,6	0
Serra do Cipó (MG) †††	29	89,6	3,5	6,9	0
Arroio Bom Jardim (RS) *****	17	100,0	0	0	0
San Javier (Argentina) ††	17	88,2	11,8	0	0

¹ Local: * = Waechter (1992); ** = Kersten & Silva (2001); *** = Waechter (1998b); **** = Waechter (1986); ***** = Aguiar *et al.* (1981); † = Fontoura *et al.* (1997); †† = Roldán (1995), ††† = Meguro *et al.* (1996). ² Acrônimos das categorias ecológicas conforme Tab. 1. ³ Exclusive hemiepifitos primários (estranguladores).

Tabela 3. Principais adaptações de resistência ou evitamento da seca encontradas em epífitos vasculares que ocorrem nas figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. N = número total de espécies por tipo de adaptação.

Adaptação	N	Distribuição por família (n ¹)
Velame	32	Araceae (3), Orchidaceae (29)
Tricomas foliares	19	Bromeliaceae (19)
Tricomas caulinares	2	Polypodiaceae (2)
Cisternas ou tanques	10	Bromeliaceae (10)
Suculência caulinar	25	Cactaceae (9), Dryopteridaceae (1), Gesneriaceae (1), Orchidaceae (12), Polypodiaceae (2)
Suculência foliar	29	Dryopteridaceae (1), Gesneriaceae (2), Orchidaceae (20), Piperaceae (6)
Poiquiloidria	3	Polypodiaceae (3)

¹ n = Número de espécies por família.

e *Vriesea*) ocorreram, além dos tricomas foliares absorventes, cisternas para acumulação de água (12,99% dos epífitos). Entre as Polypodiaceae, *Microgramma* apresentou o caule crasso e reptante recoberto por tricomas caulinares (2,60%), enquanto o gênero *Polypodium* apresentou poiquiloidria (3,89%).

A anemocoria foi a forma de dispersão de diásporos de 66,24% das espécies (51), das quais 36 apresentaram diásporos diminutos e 15 diásporos planadores. A zoocoria esteve presente em 33,76% espécies (26), das quais 20 apresentaram diásporos carnosos. Os diásporos viscosos ocorreram em todas as seis espécies de *Peperomia*.

Discussão

O grande número de espécies encontrado no presente estudo demonstra que a conservação de árvores nativas isoladas, em ambientes antropizados, pode garantir a manutenção de parcela significativa da flora epifítica regional, como ressaltado por Willians-Linera *et al.* (1995) e Guevara *et al.* (1998). No entanto, é interessante observar que, no caso de *Ficus organensis*, a maioria das árvores aparentemente nasceu ou foi plantada fora do ambiente florestal (C. N. Gonçalves, dados não publicados), ao

contrário do que acontece nos trabalhos referidos anteriormente, onde as árvores isoladas normalmente são relictos de florestas que ocorriam nas áreas estudadas (Willians-Linera *et al.* 1995; Guevara *et al.* 1998). Desta forma, as figueiras são mais importantes por representarem um ambiente propício para a colonização de epífitos vasculares nas áreas antropizadas do que como mantenedoras de remanescentes da flora epifítica florestal.

Orchidaceae é constantemente citada como a família botânica mais diversa em levantamentos da flora epifítica vascular (Waechter 1986, 1998b; Kelly *et al.* 1994; Fontoura *et al.* 1997; Rudolph *et al.* 1998), o que também se verificou no presente estudo. O sucesso desta família é creditado aos numerosos e diminutos diásporos, permitindo dispersão bem sucedida a médias e longas distâncias (Pabst & Dungs 1977; Nunes & Waechter 1998; Waechter 1998a), e a outras adaptações e especializações, como a presença de velame e de pseudobulbos (órgãos caulinares suculentos especializados para a retenção de água), relações com polinizadores e a relação simbiótica com fungos micorrízicos. Tais adaptações, entretanto, podem torná-las exigentes quanto aos nichos ecológicos que ocupam e restringir a sua ocorrência (Pijl & Dodson 1969; Zimmerman & Olmsted 1992;

Migenis & Ackerman 1993; Wolf 1994; Freiberg 1996; Tremblay *et al.* 1998; Singer & Cocucci 1999). Provavelmente devido a estas características, a maioria das espécies desta família encontradas no presente estudo apresentou ocorrência “pontual”, ou seja, restrita a poucas figueiras (Gonçalves 2000).

A grande representatividade de Bromeliaceae, no presente trabalho, não apenas quanto à diversidade, mas também pela importância fisionômica, está de acordo com os dados apresentados por Reitz (1983), que cita a ocorrência de mais de 3.000 exemplares de Bromeliaceae em um único indivíduo de *F. organensis* na floresta atlântica, em Santa Catarina. A riqueza desta família nas figueiras isoladas pode ser creditada a diversos fatores, porém um dos mais importantes, possivelmente, é a grande intensidade luminosa a qual a flora epifítica está submetida nas figueiras isoladas (Sillett *et al.* 1995), favorecendo táxons heliófilos, como é o caso das espécies de *Tillandsia* e *Vriesea*, que compõem 78,95% do total de espécies desta família nas árvores analisadas.

A forte participação dos gêneros *Lepismium* e *Rhipsalis* (Cactaceae) e *Microgramma* (Polypodiaceae) na fisionomia da flora epifítica regional é ressaltada por Waechter (1992). *Microgramma vacciniifolia* é citada constantemente como a espécie que apresenta os maiores valores de importância entre as espécies epifíticas no litoral do Rio Grande do Sul, tanto por sua frequência elevada (Waechter 1992, 1998b) como por sua grande cobertura nos forófitos (Gonçalves 2000).

A participação das categorias ecológicas de epífitos vasculares encontrados sobre *F. organensis*, em valores percentuais, é muito semelhante às encontradas em outros levantamentos (Waechter 1986, 1992, 1998b; Roldán 1995; Fontoura *et al.* 1997; Dittrich *et al.* 1999; Kersten & Silva 2001). O forte domínio de holoepífitos habituais reforça importância de *F. organensis* isoladas, pois estas

espécies só podem se desenvolver no ambiente epifítico. Dentre as demais categorias ecológicas, a classificação das espécies em acidentais ou facultativas muitas vezes depende da circunstância. Apenas *Peperomia pereskiifolia*, entre as espécies classificadas nesta categoria, mostra-se claramente facultativa quanto à ocorrência como epífita ou como terrícola (Waechter 1998b). Assim, *Sinningia douglasii*, caracterizada por apresentar um “tubérculo”, segundo a terminologia de Toursarkissian (1969), do qual partem seus ramos, foi considerada como facultativa devido a sua ocorrência nos afloramentos rochosos da Serra Geral (Waechter 1992). *Rumohra adiantiformis* é considerada, algumas vezes, como facultativa (Waechter 1992) e, em outras ocasiões, como epífita acidental (Waechter 1998b). A opção pela primeira categoria, neste trabalho, deveu-se a frequente presença desta espécie tanto no solo como em árvores nas matas da área de estudo. Por outro lado, os fustes e os ramos de *F. organensis* favorecem o acúmulo de matéria orgânica, o que ocasiona a formação de húmus e solos epifíticos. Nesta circunstância, espécies de plantas tipicamente terrestres podem germinar e se desenvolver, como os dois epífitos acidentais encontrados, *Oputina arechavaletae* e *Cereus hildmannianus*. Waechter (1992) destaca a presença frequente destas duas espécies sobre *F. organensis* no litoral do Rio Grande do Sul. Quanto aos hemiepífitos, que têm recebido atenção cada vez maior devido à sua significativa participação na fisionomia de florestas tropicais (Daniels & Lawton 1993; Putz *et al.* 1995; Willians-Linera & Lawton 1995), são pouco representados nas figueiras analisadas.

A predominância da dispersão anemocórica no litoral sul-rio-grandense já havia sido apontada por Waechter (1992), mas o percentual de espécies com esta estratégia de dispersão é menor nas figueiras (66,24%, contra 80,4% para todo o litoral). Em áreas florestais próximas da

área onde se realizou o presente estudo, o percentual de espécies anemocóricas encontrado também foi maior, totalizando 80,83% das espécies epifíticas na mata do Faxinal (Waechter 1986) e 73,58% em Emboaba (Waechter 1998b). Um dos principais motivos é a menor representatividade, nas árvores amostradas, de táxons da família Orchidaceae e de Pteridófitas - Dryopteridaceae (*Rumohra adiantiformis*) e Polypodiaceae (*Polypodium* e *Microgramma*), que representam 8,75% das espécies. Entre os táxons com dispersão por zoocoria, os diásporos viscosos de *Peperomia* são, provavelmente, epizoocóricos (Pijl 1969). Os diásporos carnosos podem ser adaptados para a dispersão por aves (ornitocoria) ou morcegos (quiropterocoria). As espécies ornitocóricas têm as cores dos diásporos vivas (por exemplo, *Aechmea nudicaulis*, *Rhopsalis pulvinigera* e *Lepismium cruciforme*), contrastando com o ambiente, e sem odor (Bregman 1988). Nas espécies quiropterocóricas, a cor costuma ser pouco destacada (branco ou verde), com odores que facilitem sua localização (por exemplo, *Anthurium gaudichaudianum* e *Rhopsalis teres*).

Agradecimentos

Aos funcionários do Herbário ICN, aos professores do PPG Botânica da UFRGS e aos revisores, cujas sugestões muito contribuíram para a melhoria do original. O primeiro autor agradece a Cristiane F. de Azevêdo-Gonçalves pelo auxílio nos trabalhos de campo e ao CNPQ, pela bolsa concedida.

Referências bibliográficas

Aguiar, L. W.; Citadini-Zanette, V.; Martau, L. & Backes, A. 1981. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 28: 55-93.

Andrade; J. L. & Nobel, P. S. 1997. Microhabitats and water relations of epiphytic cacti and ferns in a lowland neotropical forest. **Biotropica** 29(3): 261-270.

Atzingen, N. von; Cardoso, A. L. R. & Ilkiu-Borges, A. L. 1996. Flora orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia - PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica** 12(1): 59-74.

Benzing, D. H. 1995. Vascular epiphytes pp. 225-254. In M. D. Lowman & N. M. Nadkarni (eds.). **Forest canopies**. 1st ed. Academic Press, San Diego.

Braga, M. M. N. & Braga, P. I. S. 1975. Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas IV. Ocorrência de algumas epífitas na campina e campinarana. **Acta Amazonica** 5(3): 254-260.

Bregman, R. 1988. Forms of seed dispersal in Cactaceae. **Acta Botanica Neerlandesa** 37(3): 395-402.

Brown, A. D. 1990. Epyphytism in the montane forests of El Rey National Park in Argentina - Floristic composition and distribution pattern. **Revista Biología Tropical** 38(2A): 155-166.

Carauta, J. P. P. 1989. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. **Alberto** 2: 1-365.

Catling, P. M.; Brownell, V. R. & Lekovitch, L. P. 1986. Epiphytic orchids in a Belizean grapefruit orchard: distribution, colonization and association. **Lindleyana** 1: 194-202.

Coxson, D. S. & Nadkarni, N. M. 1995. Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystems pp. 27-44. In M. D. Lowman & N. M. Nadkarni (eds.). **Forest canopies**. 1st ed. Academic Press, San Diego.

Daniels, J. D. & Lawton, R. O. 1993. A natural history of strangling by *Ficus crassiuscula* in a Costa Rican lower montane rain forest. **Selbyana** 14(1): 59-63.

Dislich, R. & Mantovani, W. 1998. A flora de epífitas da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 17: 61-84.

Dittrich, V. A. O., Kozera, C. & Menezes-Silva, S. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 52: 11-21.

Fontoura, T.; Sylvestre, L. S.; Vaz, A. M. S. & Vieira, C. M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima pp.89-101. In H. C. Lima & R. R. Guedes-Bruni. **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Freiberg, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. **Biotropica** 28(3): 345-355.

- Galeano, G.; Suarez, S. & Balslev, H. 1998. Vascular plant species count in a wet forest in the Choco area on the Pacific coast of Colombia. **Biodiversity and Conservation** 7(12): 1563-1575.
- Gonçalves, C. N. 2000. **Epifitismo vascular sobre figueiras isoladas no norte da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Gottsberger, G. & Morawetz, W. 1993. Development and distribution of the epiphytic flora in a Amazonian savanna in Brazil. **Flora** 1: 145-151.
- Guevara, L.; Laborde, J. & Sánchez, G. 1998. Are isolated remnant trees in pastures a fragmented canopy? **Selbyana** 19(1): 34-43.
- Hallé, F. 1995. Canopy architecture in tropical trees: a pictorial approach pp. 27-44. In M. D. Lowman & N. M. Nadkarni (eds.). **Forest canopies**. 1st ed. Academic Press, San Diego.
- Heatwole, H. 1990. Distribution of epiphytes on trunks of the arborescent fern, *Blechnum palmiforme*, at Gough island, South Atlantic. **Selbyana** 14(1): 46-58.
- Hietz, P. 1997. Population dynamics of epiphytes in a Mexican humid montane forest. **Journal of Ecology** 85(6): 767-775.
- Hietz, P. & Hietz-Seifert, U. 1995. Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in central Veracruz, Mexico. **Journal of Vegetation Science** 6(4): 487-498.
- IBGE. 1986. **Levantamento de recursos naturais**. v. 33. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Brasil.
- Ingram, S. W.; Ferrell-Ingram, K. & Nadkarni, N. M. 1996. Floristic composition of vascular epiphytes in a neotropical cloud forest, Monteverde, Costa Rica. **Selbyana** 17(1): 88-103.
- Jarman, S. J. & Kantvilas, G. 1995. Epiphytes on an old huon pine tree (*Lagarostrobos franklinii*) in Tasmanian rain-forest. **New Zealand Journal of Botany** 33(1): 65-78.
- Kelly, D. L.; Tanner, E. V. J.; Lughadha, E. M. N. & Kapos, V. 1994. Floristics and biogeography of a rain-forest in the Venezuelan Andes. **Journal of Biogeography** 21(4): 421-440.
- Kersten, R. A. & Menezes-Silva, S. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta de planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 24(2): 213-226.
- Labiak, P. H. & Prado, J. 1998. Pteridófitas epifíticas da Reserva Volta Velha, Itapoá - Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica** 11: 1-79.
- Medeiros, A. C.; Loope, L. L. & Anderson, S. J. 1993. Differential colonization by epiphytes on native (*Cibotium* spp.) and alien (*Cyathea cooperi*) ferns in a Hawaiian rain forest. **Selbyana** 14(1): 71-74.
- Mello Filho, L. E. & Neves, L. J. 1989. Anatomia foliar de *Ficus organensis* (Miq.) Miq. **Bradea** 5(15): 156-165.
- Migenis, L. E. & Ackerman, J. D. 1993. Orchid-epiphyte relationships in a forest watershed in Puerto Rico. **Journal of Tropical Ecology** 9: 231-240.
- Ministério do Exército. 1979. **Maquiné**. Região Sul do Brasil - 1:50.000, Folha SH.22-X-C-V-2 MI-297/2. (Carta cartográfica).
- Moguel, P. & Toledo, V. M. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. **Conservation Biology** 13(1): 11-21.
- Nadarajah, P. & Nawawi, A. 1993. Mycorrhizal status of epiphytes in Malaysian oil palm plantations. **Mycorrhiza** 4(1): 21-25.
- Nieder, J.; Engwald, S. & Barthlott, W. 1999. Patterns of neotropical epiphyte diversity. **Selbyana** 20(1): 66-75.
- Nimer, E. 1979. **Climatologia do Brasil**. IBGE-SUPREN, Rio de Janeiro, Brasil. 421 p.
- Nunes, V. F. & Waechter, J. L. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epifíticas de um morro granítico subtropical. **Pesquisas** 48: 127-162.
- Pabst, G. F. J. & Dungs, F. 1977. **Orchidaceae Brasilienses**. Hildesheim, Brücke, Alemanha. v. 2. 418 p.
- Pijl, L. V. D. 1969. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer. Berlin. 153 p.
- Pijl, L. V. D. & Dodson, C. H. 1969. **Orchid flowers - their pollination and evolution**. University of Miami Press. Coral Gables. 214 p.
- Putz, F. E.; Romano, G. B. & Holbrook, N. M. 1995. Comparative phenology of epiphytic and tree phase strangle fig in a Venezuelan palm savannah. **Biotropica** 27(2) 183-189.
- Rambo, B. 1994. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 3^a ed. Editora da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brasil. 473p.
- Reitz, R. 1983. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. **Flora Ilustrada Catarinense** (brom): 1-559.
- Ribeiro, J. E. L. D.; Garcia, J. P. M. & Monteiro, R. 1994. Distribution of the orchid species in the coastal plains of the Fazenda Beach, municipality of Ubatuba, state of São Paulo, Brazil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 37(3): 515-526.

- Roldán, A. I. 1995. Estructura de sitios disturbados y no disturbados de las selvas montanas de la sierra de San Javier (Tucumán, Argentina). **Lilloa** **38**(2): 133-156.
- Rudolph, D.; Rauer, G.; Neider, J. & Barthlott, W. 1998. Distributional patterns of epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a western Andean rain forest in Ecuador. **Selbyana** **19**(1): 27-33.
- Sevegnani, L. & Baptista, L. R. M. 1996. Composição florística de um floresta secundária, no âmbito da Floresta Atlântica, Maquiné, RS. **Sellowia** **25-48**: 47-71.
- Sillett, S.; Gradstein, S. R. & Griffin III, D. 1995. Bryophyte diversity of *Ficus* tree crowns from cloud forest and pasture in Costa Rica. **The Bryologist** **98**(2): 251-260.
- Silva, M. F. F.; Silva, J. B. F. & Feiler, J. M. 1999. Orchidáceas do Estado do Maranhão, Brasil. **Acta Amazonica** **12**(3): 381-394.
- Singer, R. B. & Cocucci, A. A. 1999. Pollination mechanism in southern Brazilian orchids which are exclusively or mainly pollinated by halictid bees. **Plant Systematics and Evolution** **217**(1-2): 101-117.
- Swagel, E. N.; Bernard, A. van H. & Ellmore, G. S. 1997. Substrate water potential constraints on germination of the strangler fig *Ficus aurea* (Moraceae). **American Journal of Botany** **84**(5): 716-722.
- Toursarkissian, M. 1969. Las Gesneriáceas argentinas. **Darwiniana** **15**(1-2): 25-64.
- Tremblay, R. L.; Zimmerman, J. K.; Lebron, L.; Bayman, P.; Sastre, I.; Axelrod, F. & Alers-García, J. 1998. Host specificity and low reproductive success in the rare endemic Puerto Rican orchid *Lepanthes caritensis*. **Biological Conservation** **85**(3): 297-304.
- Vásquez-Avila, M. D. 1981. El género *Ficus* (Moraceae) en la República Argentina. **Darwiniana** **23**(2-4): 605-636.
- Waechter, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga do Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências PUCRS, Série Botânica** **33**: 49-68.
- Waechter, J. L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** **34**: 39-49.
- Waechter, J. L. 1992. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.
- Waechter, J. L. 1998a. Epiphytic orchids in eastern subtropical South America Pp. 332-341. In **Proceedings of the 15th World Orchid Conference**, Rio de Janeiro. Naturalia Publications, Turriers.
- Waechter, J. L. 1998b. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Revista Ciência e Natura** **20**: 43-66.
- Willians-Linera, G. & Lawton, R. O. 1995. The ecology of hemiepiphytes in forest canopies Pp. 255-283. In M. D. Lowman. & N. M. Nadkarni (eds.). **Forest canopies**. 1st ed. Academic Press, San Diego.
- Willians-Linera, G.; Sosa, V. & Platas, T. 1995. The fate of epiphytic orchids after fragmentation of a Mexican cloud forest. **Selbyana** **16**(1): 36-40.
- Wolf, J. H. D. 1994. Factors controlling the distribution of vascular and non vascular epiphytes in the northern Andes. **Vegetatio** **112**(1): 15-28.
- Yeaton, R. I. & Gladstone, D. E. 1982. The pattern of colonization of epiphytes on calabash trees (*Crescentia alata*) in Guanacaste province, Costa Rica. **Biotropica** **14**(2): 137-140.
- Zimmerman, J. K. & Olmsted, I. C. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (tintal) in Mexico. **Biotropica** **24**(3): 402-407.