

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA DE
EPÍFITOS VASCULARES NO PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ,
VIAMÃO, RIO GRANDE DO SUL**

Emerson Luis Musskopf

Orientador: Dr. Jorge Luiz Waechter

Porto Alegre

2006

Emerson Luis Musskopf

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA DE EPÍFITOS
VASCULARES NO PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ, VIAMÃO, RIO GRANDE DO
SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, Área de Concentração em Ecologia Vegetal, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Botânica.

Orientador: Dr. Jorge Luiz Waechter

Porto Alegre

2006

Agradecimentos

Este trabalho não teria sido realizado sem a participação de muitas pessoas que, de uma ou outra forma colaboraram nestes dois anos, de modo que tenho o dever de agradecer a cada um deles pessoalmente:

A minha cara metade, Juliane, a quem dedico com muito carinho este trabalho, pois seu apoio foi fundamental para que ele fosse realizado, participando sempre de minha vida, me dando forças para superar os obstáculos, por me fazer ir ao longe, sempre com o desejo de voltar para casa...

Aos meus pais Luiz e Orlanda Musskopf, por terem me dado à vida, por sempre acreditarem em mim, e também por terem aceitado minha ausência ao longo destes anos;

Aos meus irmãos, “Guto” e “Sissa” pelo companheirismo e apoio incondicional.

Aos meus segundos pais, Anselmo e Mirta Bruxel, pela paciência e ajuda fundamentais neste longo período.

Ao amigo André Jasper meu sincero agradecimento por me conceder à oportunidade de adentrar no fascinante universo da Botânica e por seu incentivo e apoio neste e noutros trabalhos;

Ao Prof. Jorge Luiz Waechter, por sua dedicação, orientação e paciência, a qual oportunizou a execução deste trabalho;

Aos grandes amigos e companheiros de trabalhos e estudos botânicos, Vagner Cortez, Alexandre Rücker, Gilberto Coelho, Mateus Reck, Jair Gilberto Kray, Francisco Caporal, Marcelo Rother Adriano Silvério e Edson Soares pelo prazeroso convívio, pelas coletas, discussões, viagens, fotos, etc..., enfim, pela valiosa amizade e conhecimento compartilhados neste período;

Aos estimados colegas da Botânica da UFRGS, Luís Fernando Lima, César Rodrigues, Cláudia Giongo, Jean Budke, Camila Dellanhese Inácio, Eduardo Giehl, Salete Marchioretto, Ana Maria Franco, Caroline Scherer, Carla Palma, Gustavo Agostini, Adriano Scherer, Fabiana Maraschin da Silva, Raquel Lüdtke, Sônia Marisa Hefler, Jaqueline Sarzi Sartori, Liliana Essi, Mardiore dos Santos – cada um, por diferentes razões, merece meu muito obrigado!

Aos Professores do Programa de Pós-graduação em Botânica da UFRGS: Jorge Ernesto de Araujo Mariath, Hilda M. Longhi-Wagner, Luís R.M. Baptista, Maria Luiza Porto, Paulo Güinter Windisch, Rosa T. Guerrero, Silvia T. S. Miotto e Tatiana T.S. Chies, pelos

ensinamentos transmitidos, e aos Coordenadores do PPGBOT, Prof^a. Lúcia Rebello Dillenburg e Prof. João André Jarenkow, por sua constante ajuda e notável empenho em busca da melhoria deste curso.

Aos Professores da UNIVATES Hamilton Grillo, Raul Stoll e Rosangela Salvatori, que tanto contribuíram para que eu saísse de casa e me aventurasse nos caminhos da Botânica.

Aos amigos da UNIVATES, Cátia Gonçalves, Odorico Konrad, Marco Majolo, agradeço pela força.

Ao Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente pela concessão da licença de pesquisa e coleta.

Aos pesquisadores Jorge Luiz Waechter, Adriano Scherer, Fabiana Maraschin da Silva, Alexandre Rücker, Marcelo Rother e Mateus Reck que gentilmente cederam suas imagens de Itapuã para utilização neste trabalho.

Aos funcionários do Parque Estadual de Itapuã pelo apoio e em especial um agradecimento sincero ao senhor Jairo Schmitz, o famoso “Seu Jairo”, pelo auxílio, sugestões, companheirismo, respeito e dedicação demonstrados em todas as ocasiões.

Aos amigos do Colégio Martin Luther, pela paciência e apoio durante estes dois anos de ausência.

A Secretaria de Meio Ambiente do Município de Estrela, pela concessão da licença para meus estudos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação, pela bolsa concedida durante parte de meus estudos.

Sumário

Apresentação	1
Capítulo 1: Introdução	2
Capítulo 2: Artigo: Composição Florística de Epífitos Vasculares no Parque Estadual de Itapuã, Viamão Rio Grande do Sul	6
Encarte Fotográfico: Epífitos Vasculares no Parque Estadual de Itapuã, Viamão Rio Grande do Sul	29
Capítulo 3: Artigo: Distribuição Ecológica de Epífitos Vasculares no Parque Estadual de Itapuã, Viamão Rio Grande do Sul	34
Capítulo 4: Considerações Finais	56

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o resultado de um estudo direcionado à investigação do componente epífítico vascular no Parque Estadual de Itapuã, município de Viamão, estado do Rio Grande do Sul. Por motivos práticos, optou-se por uma abordagem dividida em quatro capítulos e um encarte fotográfico. O primeiro constitui-se em uma rápida introdução ao tema estudado. O segundo capítulo é voltado ao estudo da composição florística dos epífitos vasculares, redigido na forma de um artigo científico a ser submetido a um periódico. Após o segundo capítulo está inserido o encarte fotográfico que tem a função de enriquecer visualmente esta dissertação, constituindo-se num apanhado de imagens ilustrativas da diversidade de espécies epifíticas encontradas em Itapuã, bem como vistas gerais de alguns dos ambientes estudados em Itapuã. O terceiro capítulo, também redigido na forma de um artigo científico, aborda a distribuição ecológica dos epífitos vasculares no Parque de Itapuã, por tipos de formações vegetacionais. O quarto capítulo contém as considerações finais que buscam indicar os principais resultados alcançados com o trabalho, bem como sugerir possíveis áreas de interesse para futuros estudos envolvendo os epífitos vasculares de Itapuã. Após a aprovação desta dissertação, os dois artigos serão submetidos.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

INTRODUÇÃO GERAL

O epifitismo vascular consiste na interação entre duas espécies, em que o epífito utiliza-se apenas do substrato fornecido pelo forófito como base para seu desenvolvimento (Benzing, 1990). Epífitos vasculares são, portanto, plantas que desenvolvem todo seu ciclo de vida, ou pelo menos parte dele, sobre outros vegetais utilizando somente o suporte mecânico de seus forófitos (Madison, 1977; Nadkarni, 1985; Benzing, 1987).

Forófito é o termo utilizado para denominar a árvore que serve de suporte ou substrato ao epífito. Embora confundidos freqüentemente com espécies parasitas, os epífitos são independentes do forófito na obtenção e aproveitamento de nutrientes e água (Benzing, 1990).

Os epífitos vasculares são em geral muito abundantes nos ecossistemas formados pelas florestas tropicais e subtropicais úmidas, sendo que a diversidade específica e a densidade populacional, sobre uma determinada área, são geralmente maiores do que as de plantas herbáceas terrícolas (Richards, 1952), o que não ocorre em outras áreas do planeta (Gentry & Dodson, 1987). Deve-se considerar ainda que a capacidade destes ecossistemas de sustentar grande número de animais pode ser atribuída ao substrato e sustento provido pelos epífitos, e por sua respectiva capacidade de retenção de nutrientes de chuva, neblina e partículas em suspensão (Nadkarni, 1985). A biomassa, a taxa de fotossíntese e de captação de íons pode chegar a se igualar à dos forófitos em uma mesma floresta (Benzing, 1990).

O Parque Estadual de Itapuã pela sua área e seu estado de conservação constitui-se num importante testemunho da vegetação de restinga e de encosta de morros graníticos no estado do Rio Grande do Sul, fato que deve ser destacado, principalmente devido à sua localização junto à áreas consideradas de grande complexidade e suscetibilidade à ação antrópica.

Restingas e morros graníticos ocupam uma grande área do Rio Grande do Sul, sendo relativamente pouco estudadas e sujeitas a diversos impactos antrópicos, como a expansão imobiliária, a extração de areia e granito e o desmatamento para a extração de madeira ou lenha. Portanto, levantamentos florísticos e fitossociológicos em florestas de áreas como a do Parque Estadual de Itapuã, que se encontram sob proteção oficial do Estado, permite o estabelecimento de estudos permanentes e padronizados, no intuito de avaliar inclusive as tendências dinâmicas da vegetação.

As condições climáticas e edáficas formadoras dos ambientes de restinga criam um mosaico ímpar de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, influenciados ainda por fatores temporais, de caráter sucessional. Os gradientes de umidade e salinidade determinam um

gradiente vegetacional no sentido litoral-continente nestas áreas de interação (Waechter, 1985). Neste contexto, apresenta-se um clima amplamente favorável ao desenvolvimento de diferentes ecossistemas, destacando-se a flora epifítica, como um importante componente destes ecossistemas, cuja compreensão ainda carece de maiores estudos.

O presente trabalho faz parte de um projeto de pesquisa mais amplo, intitulado “Estudo da diversidade de vegetais e fungos macroscópicos do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul”, coordenado pela professora Dra. Silvia T. S. Miotto, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, aprovado pelo edital CNPq em 2003, que objetivou realizar estudos taxonômicos em diversos grupos de plantas e estudos ecológicos em diversas formações vegetacionais, nesta que, segundo Waldemar (1998), é a única unidade de conservação do Estado que abriga a flora típica do Escudo Sul-Rio-Grandense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptative diversity. *Annals of Missouri Botanical Garden* 74:183-204.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes: general biology and related biota*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:205-233.
- MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2:1-13.
- NADKARNI, N.M. 1985. An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde cloud forest reserve, Costa Rica. *Brenesia* 24:55-62.
- RICHARDS, P. W. 1952. *The tropical rain forest*. Cambridge University Press, Cambridge.
- WALDEMAR, C. C. 1998. *A vegetação rupestre heliófila do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Botânica, Porto Alegre.

CAPÍTULO 2

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE EPÍFITOS VASCULARES NO PARQUE ESTADUAL
DE ITAPUÃ, VIAMÃO, RIO GRANDE DO SUL**

RESUMO

Epífitos vasculares são comumente muito abundantes e diversificados em florestas tropicais e subtropicais úmidas. O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico de epífitos vasculares do Parque Estadual de Itapuã (30°20' a 30°27' S e 50°50' a 51°05' W), localizado no município de Viamão, ca. 60km a sudeste do Porto Alegre, às margens do norte da Laguna de Patos. Os 5566km² da área de Parque são formados principalmente por morros graníticos (até 265m), depósitos arenosos litorâneos (restingas) e a pequena Lagoa Negra. O clima é subtropical úmido (Cfa), com temperatura e precipitação média anual de 19,5°C e 1347mm, respectivamente (Estação Meteorológica de Porto Alegre). Os epífitos vasculares, incluindo várias formas de vida de holoepífitos e hemiepífitos, foram observados e avaliados nas florestas de encosta que cobrem os morros graníticos e as florestas de restingas das dunas arenosas, ao longo de 15 viagens de campo de um dia. Espécimes depositados em herbários regionais também foram revisados e foi construída uma curva de número de espécies por número de saídas a campo para avaliar a representatividade florística da área. A flora epifítica incluiu 62 espécies pertencentes a 38 gêneros e 13 famílias. A maior riqueza específica ocorreu em Orchidaceae (21), seguida por Bromeliaceae (14) e Polypodiaceae (10), as restantes nove famílias apresentaram quatro ou menos espécies. As formas de vida epifítica foram distribuídas em quatro categorias, a maioria das espécies sendo holoepífitos habituais (49), contrastando com um baixo número de holoepífitos acidentais (5) holoepífitos facultativos (5) e hemiepífitos primários (3). A seqüência de famílias mais ricas coincide com outros estudos realizados no sul do Brasil, embora a riqueza total seja menor que em florestas tropicais atlânticas.

ABSTRACT

(Floristic composition of vascular epiphytes in the State Park of Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul). Vascular epiphytes are commonly very abundant and diversified in tropical and subtropical moist forests. The aim of this study was a floristic survey of vascular epiphytes in the State Park of Itapuã (30°20' to 30°27'S and 50°50' to 51°05'W), located in the municipality of Viamão, ca. 60km southeast from Porto Alegre, at the northern margins of the Patos Lagoon. The 5566km² of the Park area are mainly formed by granitic hills up to 265m, sandy coastal deposits (*restingas*) and the small Negra Lagoon. Climate is humid subtropical (Cfa), with average annual temperature and precipitation of 19,5°C and 1347mm, respectively (Meteorological Station of Porto Alegre). Vascular epiphytes, including several life-forms of holoepiphytes and hemiepiphytes, were observed and sampled along 15 one-day field trips, covering slope forests of the granitic hills and dune forests of the sandy *restingas*. Specimens deposited in regional herbaria were also revised and a number of species by number of field-trips curve was constructed to evaluate the floristic representativeness of the area. The epiphytic flora comprised 62 species, belonging to 38 genera and 13 families. The highest species richness occurred in Orchidaceae (21), followed by Bromeliaceae (14) and Polypodiaceae (10), the remaining nine families presenting four or less species. Epiphytic life-forms were distributed into four categories, most species being true holoepiphytes (49), contrasting with a low number of accidental holoepiphytes (5) facultative holoepiphytes (5) and primary hemiepiphytes (3). The sequence of most diversified families is the same as in other South Brazilian surveys, although the total richness is much lower than in Atlantic coastal rain forests.

INTRODUÇÃO

O epifitismo vascular baseia-se na interação entre duas espécies, em que o epífito utiliza-se apenas do substrato fornecido pelo forófito como base para seu desenvolvimento. Embora confundidos freqüentemente com espécies parasitas, os epífitos são independentes do forófito na obtenção e aproveitamento de nutrientes e água (Benzing, 1990). Plantas que desenvolvem todo seu ciclo de vida, ou pelo menos parte dele, sobre outros vegetais, os epífitos utilizam somente o suporte mecânico de seus forófitos (espécies hospedeiras), sem a retirada direta de nutrientes (Madison, 1977; Nadkarni, 1985; Benzing, 1987).

A importância ecológica do epifitismo, nas comunidades florestais, consiste na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo: as espécies epifíticas proporcionam recursos alimentares (frutos, néctar, pólen, água) e microambientes especializados para a fauna do dossel (zona onde as copas das árvores se encontram), constituída por uma infinidade de organismos voadores, arborícolas e escansoriais (Waechter, 1992).

A capacidade das florestas de sustentar um grande número de animais pode ser atribuída, em parte, ao substrato e sustento provido pela sinúsia epifítica (Ingram & Nadkarni, 1993). Os epífitos e os animais associados formam comunidades singulares nas copas das árvores de regiões tropicais, as quais criam habitats (troncos e ramos das árvores) onde os epífitos podem se desenvolver (Zots & Vollrath, 2003).

Os epífitos vasculares são em geral muito abundantes e diversificados em florestas tropicais e subtropicais úmidas (Gentry & Dobson, 1987b). Em uma mesma floresta a biomassa, a taxa de fotossíntese e de captação de íons pode se igualar à dos forófitos (Benzing, 1990; Nadkarni & Matelson, 1992).

Os epífitos e as comunidades de dossel também são encontrados em florestas temperadas. Como ocorre, por exemplo, com os epífitos que crescem nas altas copas de *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl., onde esta sinúsia apresenta grande diversidade e abundância de epífitos não vasculares, porém inclui algumas espécies de árvores de folhas largas, arbustos e samambaias (Sillett & Van Pelt, 2000).

A sinúsia epifítica representa aproximadamente 10% de toda a flora vascular mundial, constituindo cerca de 25.000 espécies, distribuídas em 84 famílias (Kress, 1986),

influenciando positivamente os processos e a manutenção dos ecossistemas (Lugo & Scatena, 1992). Apesar do esforço crescente dos pesquisadores, principalmente nos últimos quinze anos, o conhecimento acumulado a respeito destas plantas ainda é insuficiente diante da sua importância (Nieder *et al.*, 1999; Nieder *et al.*, 2000). Nos neotrópicos, esta defasagem torna-se ainda mais evidente, especialmente nas florestas úmidas tropicais e subtropicais, onde a flora epifítica alcança seu desenvolvimento mais expressivo (Madison, 1977; Benzing, 1987, 1995; Gentry & Dodson, 1987a).

O epifitismo é responsável por parte significativa da diversidade que faz das florestas tropicais e subtropicais, um dos mais complexos ecossistemas da biosfera, constituindo de 35% a até 50% do total de espécies vasculares (Dislich & Mantovani, 1998; Gentry, 1988; Kersten & Silva, 2001).

No sul do Brasil, em geral Orchidaceae e Bromeliaceae constituem as famílias mais diversificadas do componente epifítico em florestas tropicais e subtropicais úmidas, destacando-se ainda Cactaceae e Polypodiaceae na fisionomia desta sinúsia (Nunes & Waechter, 1998; Waechter, 1998; Dittrich *et al.*, 1999; Kersten & Silva, 2001, 2002; Gonçalves & Waechter, 2002, 2003; Borgo e Silva, 2003; Giongo & Waechter, 2004).

No intuito de contribuir para o conhecimento sobre o epifitismo vascular nas formações florestais localizadas na Grande Porto Alegre, onde ocorrem vários ambientes formados por morros graníticos e restingas arenosas, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento da composição florística de epífitos vasculares ocorrentes no Parque Estadual de Itapuã.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área do Parque Estadual de Itapuã, situado entre as coordenadas 50°50' e 51°05'W e 30°20' e 30°27'S (Bueno & Martins-Mazzitelli, 1996), no município de Viamão, Rio Grande do Sul (Figura 1). O Parque possui uma área de 5.566ha, sendo limitado ao sul e a leste pela Laguna dos Patos e a oeste pelo Lago Guaíba (Rio Grande do Sul, 1997).

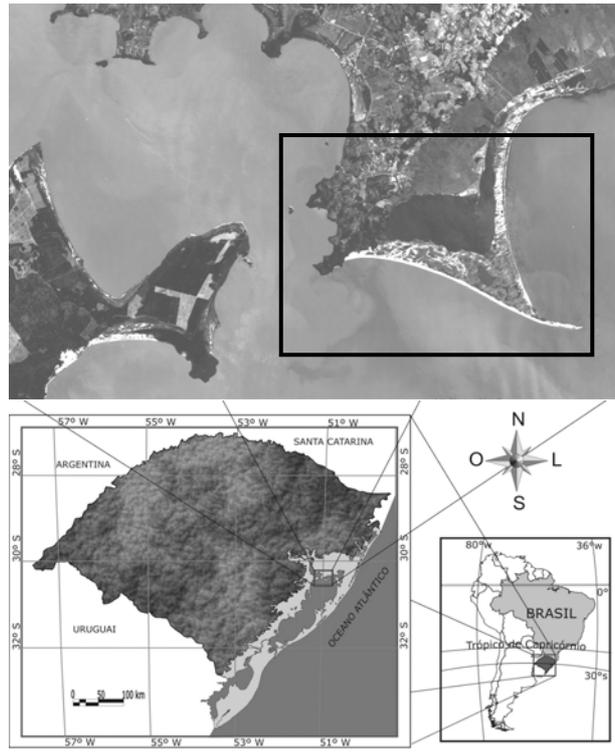


Figura 1. Localização do Parque Estadual de Itaipuã, entre o Lago Guaíba e a Laguna dos Patos, no município de Viamão. Situação do Parque no Rio Grande do Sul e na América do Sul, adaptado de Irgang (2003).

O macroclima da região é do tipo “Cfa” (subtropical úmido), do sistema de Koeppen, com temperatura média anual de 19,5°C e precipitação anual de 1.347mm, distribuída de forma relativamente uniforme ao longo do ano (Moreno, 1961; Estação Meteorológica de Porto Alegre). O diagrama ombrotérmico da estação de Porto Alegre (Figura 2), que dista cerca de 60 km do Parque, mostra que, na realidade, existe um ligeiro decréscimo da precipitação nos meses mais quentes do ano. Este decréscimo pode ser responsável por uma deficiência hídrica nas florestas do Parque, resultante da maior evapotranspiração nos meses de verão e da natureza dos solos, muito arenosos nas restingas e pouco profundos nas encostas dos morros graníticos, que segundo Streck *et al.* (2002) são frequentes no município de Viamão.

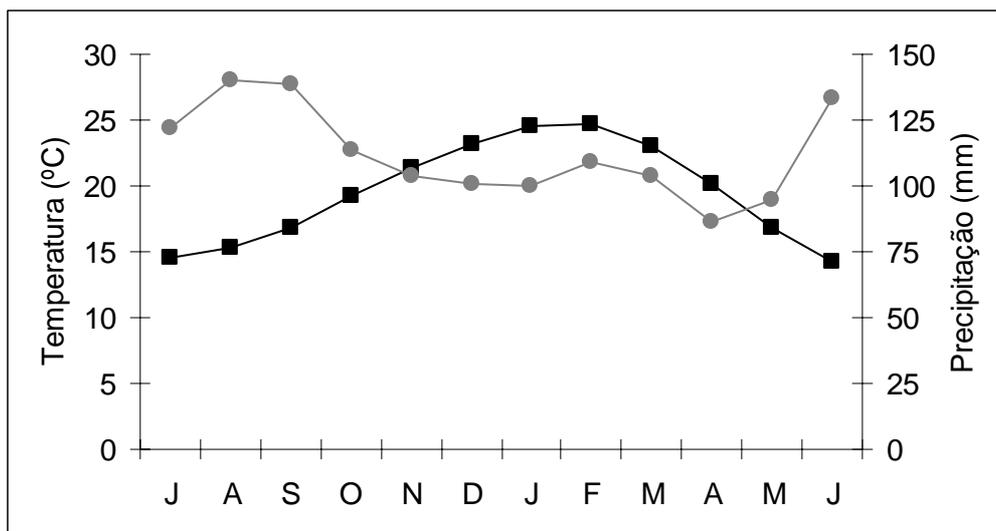


Figura 2. Diagrama climático de Porto Alegre (30°02'S, 51°22'W, 47m), no período de 1961 a 1990 (segundo INMET), a cerca de 60 km do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul (círculos = precipitação, quadrados = temperatura).

O Parque é formado por morros graníticos e restingas arenosas (Rio Grande do Sul, 1997), os primeiros associados ao Escudo Sul-Rio-Grandense (a porção do complexo cristalino localizado no Estado), e as últimas relacionadas à Planície Costeira (Fujimoto, 1994). O escudo é representado no Parque pelas coxilhas e morros com altitude geralmente entre 50 e 200m, atingindo 265m no Morro da Grotta. A Planície Costeira é caracterizada pelas extensas superfícies praticamente horizontais e planas ou levemente ondulada. Nos morros do embasamento cristalino de Itapuã predomina o sieno-granito, (Fujimoto, 1994).

Os principais grupos de solos que ocorrem na área do Parque são oriundos da intemperização do granito, dos derivados dos sedimentos arenosos, em menor escala, dos solos das zonas de praias e das áreas inundáveis (Rio Grande do Sul, 1997).

No Parque de Itapuã existem três grandes conjuntos de vegetação, a floresta de encosta, que recobre as planícies e morros próximos ao Guaíba e à Laguna dos Patos, principalmente nas suas vertentes meridionais e ocidentais; os campos rupestres, presentes em topos e encostas de morros graníticos com solos rasos e a floresta de restinga, formada pela complexa vegetação das baixadas e areias costeiras.

A floresta de encosta possui apresenta um estrato herbáceo discreto, um estrato arbustivo denso, dossel compacto e de altura média de cerca de dez metros, dificilmente ultrapassando os 15 metros, sem árvores emergentes, com predomínio de espécies de ampla distribuição. A floresta de restinga apresenta um estrato herbáceo denso e um estrato

arbustivo discreto, dossel esparso e de altura média de cerca de oito metros, dificilmente ultrapassando os 12 metros, sem árvores emergentes, com predomínio de espécies psamófilas.

O levantamento da flora epifítica vascular foi baseado na observação direta do ambiente e na coleta de material fértil. A área de estudo foi percorrida desde maio de 2004 até fevereiro de 2006, totalizando 15 dias de campo que satisfizeram a expectativa de suficiência amostral (Figura 4). A presença de espécies epifíticas foi registrada através da observação macroscópica direta, já que as florestas são de porte reduzido. Além disso, foram realizadas escaladas de forófitos selecionados sem a utilização de equipamentos e observações à distância, com auxílio de um binóculo Samsung.

Durante a realização deste estudo foram observadas as diferentes formas biológicas que ocorriam no Parque Estadual de Itapuã: epífitos habituais, facultativos, acidentais, e hemiepífitos primários e secundários (Waechter, 1992; Benzing, 1990).

Os herbários regionais foram revisados e a identificação das espécies foi baseada na literatura especializada. Os nomes das espécies e as abreviaturas dos autores foram verificados no site “MBG W3TROPICOS”. As famílias de filicíneas seguem a delimitação de Davidse et al. (1995) e as de angiospermas a de APG II (2003).

RESULTADOS

Foram encontradas 62 espécies, distribuídas em 38 gêneros e 13 famílias, sendo Orchidaceae a família de maior riqueza específica (21), seguida de Bromeliaceae (14) e Polypodiaceae (10), estas três famílias contribuíram com 73% da riqueza específica da área. Cactaceae e Piperaceae, com quatro espécies cada, e as demais oito famílias, com uma ou duas espécies cada, contribuíram com apenas 27% da riqueza.

Tabela 1: Famílias, espécies e formas biológicas dos epífitos vasculares ocorrentes no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul (Fbio = Forma Biológica; Ehab = Epífito habitual; Efac = Epífito facultativo; Eaci = Epífito acidental; Hpri = Hemiepífito primário. M = Musskopf; W = Waechter, * = Não coletada).

Família	Espécie	Fbio	Registro
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Ehab	MW340
Aspleniaceae	<i>Asplenium cuspidatum</i> Lam.	Efac	MW336
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B. Sm.	Ehab	M392
	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	Eaci	*
	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	Ehab	M399
	<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L.B. Sm.	Ehab	M317
	<i>Tillandsia crocata</i> (E. Morren) Baker	Ehab	M377
	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	Ehab	M393

	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	Ehab	M353
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Ehab	MW376
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims	Ehab	M338
	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Ehab	M375
	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Ehab	MW344
	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	Ehab	M363
	<i>Vriesea gigantea</i> Mart. ex Schult. f.	Ehab	*
	<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult.f.) Wittm.	Ehab	MW349
Cactaceae	<i>Cereus alacriportanus</i> Pfeiff.	Eaci	M364
	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	Ehab	M354
	<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw.	Eaci	*
	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	Ehab	M355
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassula</i> Link & Otto	Eaci	*
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Efac	*
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes hymenoides</i> Hedw.	Ehab	MW351
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Hpri	*
	<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	Hpri	*
Orchidaceae	<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	Ehab	MW339
	<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase	Ehab	M352
	<i>Anathallis aquinoi</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase	Ehab	M368
	<i>Anathallis obovata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	Ehab	M386
	<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	Ehab	M358
	<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr.	Ehab	M388
	<i>Cattleya intermedia</i> Graham	Ehab	M365
	<i>Cattleya tigrina</i> A. Rich. ex Beer	Ehab	MW348
	<i>Dryadella zebrina</i> (Porsch) Luer	Ehab	MW341
	<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.	Eaci	M369
	<i>Isabelia pulchella</i> (Kraenzl.) Senghas & Teusch.	Ehab	*
	<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R. Br	Ehab	MW346
	<i>Lophiaris pumila</i> (Lindl.) Braem	Ehab	MW342
	<i>Maxillaria porphyrostele</i> Rchb. f.	Ehab	M360
	<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.	Ehab	M391
	<i>Oncidium bifolium</i> Sims	Ehab	M381
	<i>Oncidium ciliatum</i> Lindl.	Ehab	MW335
	<i>Oncidium fimbriatum</i> Hoffmanns.	Ehab	MW343
	<i>Oncidium flexuosum</i> (Kunth) Lindl.	Ehab	M366
	<i>Oncidium longipes</i> Lindl.	Ehab	*
	<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	Ehab	*
Piperaceae	<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	Ehab	MW354
	<i>Peperomia caulibarbis</i> Miq.	Efac	MW337
	<i>Peperomia pereskiiifolia</i> (Jacq.) Kunth	Efac	M362
	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn.	Ehab	M396
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i> C. Presl	Efac	MW350
	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Ehab	M370
	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel	Ehab	M371
	<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	Ehab	MW334
	<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	Ehab	*
	<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G. Price	Ehab	M372
	<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	Ehab	M373
	<i>Polypodium menisciifolium</i> Langsd. & Fisch.	Ehab	M374
	<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ehab	*
	<i>Pleopeltis squalida</i> (Vell.) de la Sota	Ehab	*
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Hpri	*
Vittariaceae	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sw.	Ehab	MW355

Os quatro gêneros mais diversificados foram *Tillandsia*, *Oncidium*, *Peperomia* e *Vriesea*, apresentando oito, cinco, quatro e três espécies, respectivamente, enquanto que outros 31 gêneros encontrados na área contribuíram com apenas uma ou duas espécies cada. Verifica-se ainda que na família Orchidaceae apenas quatro gêneros (*Anathalis*, *Acianthera*, *Cattleya* e *Oncidium*) apresentaram mais de uma espécie (Tabela 1).

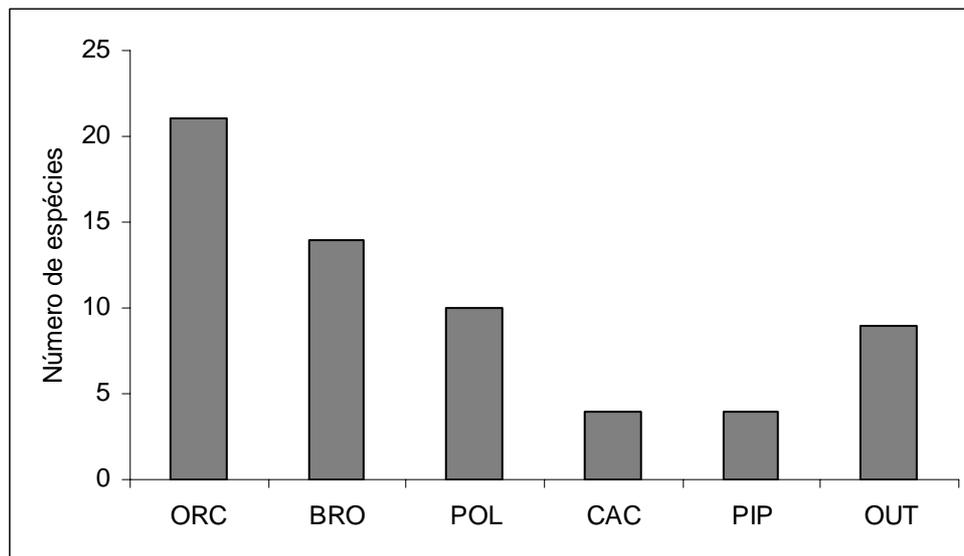


Figura 3. Número de espécies epifíticas por família no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul. ORC = Orchidaceae, BRO = Bromeliaceae, POL = Polypodiaceae, CAC = Cactaceae, PIP = Piperaceae, OUT = outras famílias, com apenas uma ou duas espécies epifíticas.

As cinco famílias mais diversificadas na flora epifítica estudada (Figura 3), coincidem com aquelas que normalmente se destacam nos levantamentos realizados nos neotrópicos (Valdivia, 1977; Waechter, 1986, 1992; Steege & Cornelissen, 1989; Catling & Lefkovitch, 1989; Zimmerman & Olmsted, 1992; Bøgh, 1992; Hietz & Hietz-Seifer, 1995; Freiberg, 1996; Olmsted & Juarez, 1996; Dittrich *et al.*, 1999; Kersten & Silva, 2001; Barthlott *et al.*, 2001; Borgo *et al.*, 2002).

A família Bromeliaceae possui a segunda maior riqueza específica (14), destacando-se pela visível abundância e constante presença nos ambientes, principalmente das diferentes espécies de *Tillandsia* e *Vriesea*, sendo que o gênero *Tillandsia* é o de maior riqueza.

Quanto às formas biológicas, o levantamento evidenciou a ocorrência de 49 epífitos habituais, cinco acidentais, cinco facultativos e três hemiepífitos primários (Tabela 1).

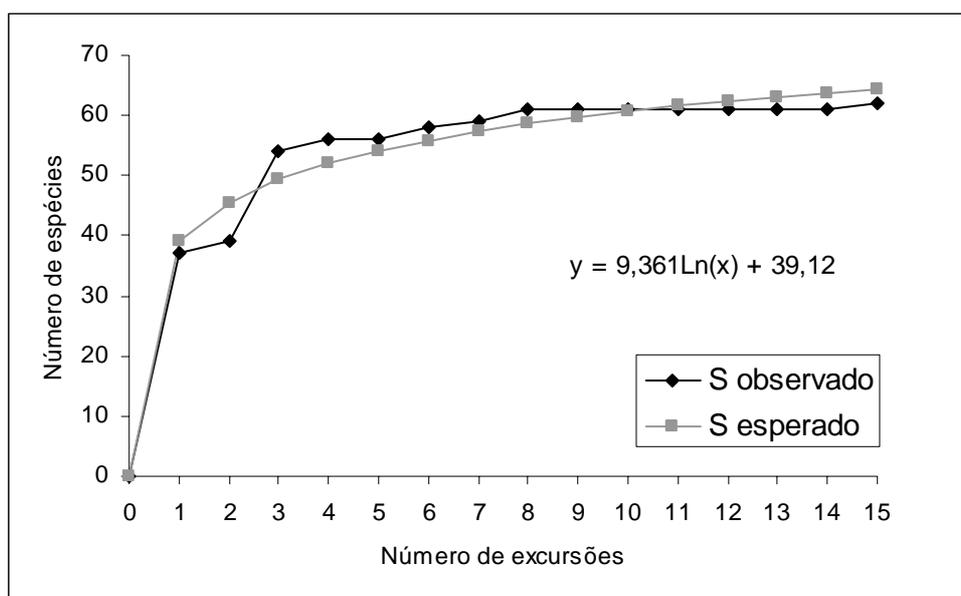


Figura 4. Relação cumulativa de espécies amostradas por dia de campo, no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul.

DISCUSSÃO

No Parque Estadual de Itapuã, a seqüência de famílias mais ricas coincide com outros estudos realizados no sul do Brasil. Da mesma forma, a concentração de espécies epifíticas em apenas cinco famílias reflete a elevada especialização de alguns táxons ao ambiente epifítico (Gentry & Dodson, 1987b).

A alta diversidade de Orchidaceae encontrada na área do Parque acompanha o padrão observado em vários estudos nos neotrópicos (Bøgh, 1992; Hietz & Hietz-Seifer, 1995; Freiberg, 1996; Olmsted & Juarez, 1996) e subtropicais (Waechter, 1986, 1998; Kersten & Silva, 2001, 2002; Borgo *et al.*, 2002; Gonçalves & Waechter, 2002, 2003; Giongo & Waechter, 2004), evidenciando o caráter acentuadamente epifítico desta família, uma das maiores famílias de angiospermas (Johnson, 2001), nas regiões tropicais e subtropicais (Pabst & Dungs, 1975; Gentry & Dodson, 1987b).

Muitos dos forófitos observados apresentavam exemplares da família Cactaceae, predominantemente as espécies *Lepismium cruciforme* e *Rhipsalis teres*, que por vezes formavam grandes aglomerados populacionais. Ao contrário do observado em outros estudos, o gênero *Rhipsalis*, que apresenta centro de riqueza no sudeste do Brasil (Barthlott & Hunt, 1993; Barthlott & Taylor, 1995), em Itapuã apresentou uma única espécie.

A família Araceae, uma das mais importantes da flora neotropical, ocorreu em Itapuã com uma única espécie *Anthurium scandens*, que foi observada apenas em duas áreas de encosta do Parque, ambas voltadas para a Laguna dos Patos. Esta família possui distribuição de caráter tipicamente tropical, tendo em vista que sua riqueza está concentrada na América Central, diminuindo fortemente na direção das regiões subtropicais (Gentry & Dodson, 1987b).

A espécie *Vittaria lineata*, observada por Waechter (1986, 1992), Gonçalves & Waechter (2002), Giongo & Waechter (2004) como epifítica, ocorreu no Parque apenas como rupícola, porém por tratar-se de uma espécie cuja forma de vida é classificada como sendo epífita habitual (Waechter, 1992), foi incluída na lista florística de Itapuã.

Em comparação com outros estudos no sul do Brasil (Tabela 2) o número de espécies encontradas no Parque Estadual de Itapuã foi inferior ao registrado nos levantamentos de Dittrich et al. (1999), Schütz-Gatti (2000), Kersten & Silva (2001) Borgo & Silva (2003), no Paraná, Rogalski & Zanin (2003) em Marcelino Ramos (RS), Waechter (1986; 1992) em Torres e Gonçalves & Waechter (2002), no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Por outro lado apresentou uma riqueza específica maior do que as comunidades avaliadas por Aguiar et al. (1981), Brack et al. (1985), Waechter (1992, 1998), Giongo & Waechter (2004), Baptista (1979), Backes (1999) e Breier (1999), destacando que os três últimos levantamentos, também foram realizados no município de Viamão (RS).

Tabela 2: Riqueza específica em estudos florísticos de epífitos vasculares realizados no sul do Brasil.

Fonte	[Área] Município, Localidade (UF)	Latitude	Riqueza
Schütz-Gatti, 2000	Salto Morato – Guaraqueçaba (PR)	25°10'	135
Waechter, 1986	Faxinal – Torres (RS)	29°30'	120
Borgo & Silva, 2003	Fragmentos florestais – Curitiba (PR)	25°25'	106
Waechter, 1992	Faxinal/Laguneiro – Torres (RS)	29°30'	93
Gonçalves & Waechter, 2002	Terra de Areia/Capão da Canoa (RS)	29°35'	77
Dittrich <i>et al.</i> , 1999	Parque Barigui – Curitiba (PR)	25°25'	74
Rogalski & Zanin, 2003	Estreito Augusto César – Marcelino Ramos (RS)	27°24'	70
Kersten & Silva, 2001	Ilha do Mel – Paranaguá (PR)	25°30'	70
Musskopf & Waechter, 2006	Parque de Itapuã – Viamão (RS)	30°20'	61
Giongo & Waechter, 2004	Est. Exp. Agr. - Eldorado do Sul (RS)	30°05'	51
Backes, 1999	Morro do Coco – Viamão (RS)	30°20'	51
Brack <i>et al.</i> , 1985	Parque do Turvo – Tenente Portela (RS)	27°10'	51
Breier, 1999	Banhado Grande – Viamão (RS)	30°20'	35
Waechter, 1998	Emboaba – Osório (RS)	29°55'	31
Baptista <i>et al.</i> , 1979	Lami – Viamão (RS)	30°20'	24
Waechter, 1992	Taim – Rio Grande (RS)	32°30'	24
Aguiar <i>et al.</i> , 1981	Montenegro/Triunfo (RS)	29°50'	17

Fontes: Schütz-Gatti (2000), Waechter (1986), Borgo & Silva (2003), Waechter (1992), Gonçalves & Waechter (2002), Dittrich *et al.* (1999), Rogalski & Zanin (2003), Kersten & Silva (2001), **Musskopf & Waechter (2006, este estudo)**, Giongo & Waechter (2004), Backes (1999), Brack *et al.* (1985), Breier (1999), Waechter (1998), Baptista *et al.* (1979), Waechter (1992), Aguiar *et al.* (1981).

Os trabalhos realizados no Paraná (Dittrich *et al.*, 1999; Schütz-Gatti, 2000; Kersten & Silva, 2001 e 2002) e no Litoral Norte do Rio Grande do Sul (Waechter, 1986, 1992; Gonçalves & Waechter, 2002) demonstram alguns fatores que atuam sobre a diversidade, como o clima, que determina vários aspectos da composição da vegetação em todas as áreas citadas, especialmente pela precipitação e temperatura. Em função de fatores microclimáticos, geológicos e edáficos podemos encontrar diferentes formações vegetais, que da mesma forma influenciam a diversidade epifítica encontrada. Além disso, em alguns casos a interferência antrópica pode alterar a composição florística, através da degradação dos ambientes, que são essenciais à manutenção de comunidades epifíticas.

Observa-se que todos os levantamentos com maior riqueza foram realizados em latitudes inferiores a de Itapuã, confirmando a influência tropical na diversidade de espécies epifíticas. Cabe ressaltar que entre os trabalhos com menor riqueza do que o Parque de Itapuã, apenas três foram realizados em latitudes inferiores: Brack *et al.* (1985) no Parque Estadual do Turvo, Waechter (1998) em Osório e Aguiar *et al.* (1981) em Montenegro e Triunfo, onde possivelmente características microclimáticas, da vegetação, diferentes níveis de esforço amostral e a influência antrópica, através da fragmentação dos ambientes podem ter determinado uma menor riqueza nestas áreas.

As características do Parque de Itapuã, comuns ao município de Viamão, que apresenta solos rasos nos morros graníticos, e solos muito arenosos nas áreas de restinga (Streck *et al.*, 2002) juntamente com o decréscimo na precipitação nos meses de novembro a abril (figura 2) criam uma situação que interfere de forma decisiva na diversidade florística do Parque, que por apresentar diferentes formações vegetais dentro de sua área poderia apresentar uma maior diversidade do que a que se configura.

As famílias com maior riqueza específica na flora epifítica vascular do Parque Estadual de Itapuã são representadas predominantemente por epífitos habituais, refletindo a alta especialização destas famílias ao ambiente epifítico. Alguns estudos têm registrado a ocorrência freqüente de espécies epifíticas sobre o solo e espécies terrícolas ocorrem sobre árvores, relacionando este fato com condições climáticas favoráveis (Waechter, 1998; Kersten & Silva, 2001; Giongo & Waechter, 2004).

As espécies da família Moraceae (*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq. e *Ficus cestrifolia* Schott) foram eventualmente observadas ocorrendo como epífitos (hemiepífitos), mas nas diferentes áreas do Parque existem muitos exemplares adultos destas espécies, várias delas tendo visivelmente “estrangulado” outras árvores, certamente antigos forófitos.

Dentre as espécies epifíticas existem aquelas consideradas pioneiras que em geral são predominantes em florestas jovens ou de pequeno porte. A predominância das espécies pioneiras, especialmente holoepífitos, pode ser creditada a uma série de fatores, como a produção de uma grande quantidade de diásporos e a resistência às condições de maior insolação encontradas em árvores menores, que confere a estas plantas a capacidade de colonizar rapidamente os forófitos jovens (Benzing, 1990; Gonçalves & Waechter, 2002). A partir de uma observação geral da diversidade ocorrente na área do Parque pode-se constatar que é comum a localização de espécies consideradas pioneiras, entre elas as pertencentes ao gênero *Tillandsia*, com oito espécies no Parque.

Em espécies pioneiras, como *Microgramma vacciniifolia*, o rizoma reptante estende-se sobre os fustes e ramos, permitindo a ocupação de extensas áreas das copas das árvores (Dislich & Mantovani, 1998; Waechter, 1998; Kersten & Silva, 2001; Gonçalves & Waechter, 2002). *Tillandsia aeranthos* e principalmente *T. usneoides* são espécies heliófilas que apresentam uma intensa reprodução vegetativa (Reitz, 1983).

Em Bromeliaceae, além da intensa reprodução vegetativa de *Tillandsia*, outras como *Vriesea gigantea* e *Bilbergia zebrina*, pertencem à categoria das denominadas “bromélias-

tanque”, que acumulam grandes quantidades de água no reservatório formada pelo vértice imbricado de suas folhas. A água das chuvas e neblina é acumulada e absorvida pelo tricomas foliares (Smith & Downs, 1977; Reitz, 1983; Lüttge, 1997; Richardson, 1999).

Em Itapuã cerca de 30% das espécies de Bromeliaceae pertencem à categoria das chamadas “bromélias tanque”, sendo que algumas como *Vriesea gigantea* destacam-se na paisagem pelo porte. No Brasil, é possível verificar que em Floresta Ombrófila Densa e em formações associadas, onde as chuvas distribuem-se de forma homogênea ao longo do ano, essa estratégia é verificada em mais de 80% das espécies da família (Fontoura *et al.*, 1997; Kersten & Silva, 2001; Borgo & Silva, 2003).

Em outros países da América do Sul, como por exemplo, o Equador, as bromélias-tanque estariam restritas à áreas onde os valores de precipitação anual são superiores a 2.000 mm (Gillmartin, 1983).

Nos trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Mista (Cervi & Dombrowski, 1985; Dittrich *et al.*, 1999; Borgo & Silva, 2003), cerca de 56% das bromélias fazem parte deste grupo, indicando ser sua ocorrência relacionada mais à distribuição das chuvas que aos índices pluviométricos anuais.

O regime de chuvas na região do Parque Estadual de Itapuã (Figura 2) é considerado como sendo relativamente uniforme, com pequena variação nos meses de novembro a janeiro, sem no entanto, atingir valores anuais que se aproximem das florestas atlânticas que, segundo Oliveira (2004), em alguns casos pode ultrapassar 4.500 mm.

Pode-se afirmar que o regime hídrico ao longo do ano parece ser o fator mais importante para o sucesso dos epífitos, confirmando que a maior riqueza desta sinúsia tem sido registrada em florestas úmidas com clima estável (Gentry & Dodson, 1987a; b). Dessa forma, toda característica que possibilite economia ou maior eficiência na utilização do recurso hídrico torna-se imprescindível (Borgo & Silva, 2003), tendo em vista que a distribuição dos epífitos no forófito estaria mais relacionada com os gradientes de umidade do que com os de intensidade de luz no dossel florestal (Benzing, 1989).

Kreft *et al.* (2004), afirmaram que os padrões de chuva, históricos e recentes, representam a principal força motriz por traz da diversidade e composição florística de epífitos vasculares na Amazônia Ocidental, indicando que a combinação de altos níveis anuais de chuvas e baixa sazonalidade provêm condições satisfatórias para uma alta riqueza

específica. No Parque Estadual de Itapuã, alterações sazonais nos níveis de precipitação provavelmente afetam a riqueza e a distribuição dos epífitos nas diferentes áreas do parque.

As temperaturas mais ou menos elevadas, associadas às precipitações intensas e regulares podem favorecer o desenvolvimento de comunidades epifíticas altamente diversificadas, cuja composição florística e estrutura comunitária ainda são pouco conhecidas (Waechter 1998). Regionalmente, a distribuição da chuva ao longo do ano parece ser mais importante para o sucesso dos epífitos que o total anual de chuva na área (Gentry & Dodson 1987a).

O rigor climático, como se observa em Itapuã nos meses de novembro a janeiro (figura 2) pode ser considerado como um dos fatores negativos de maior impacto sobre o epifitismo, sendo que a disponibilidade de água, combinada de várias formas com irradiação e nutrientes, interfere fortemente no desenvolvimento das comunidades epifíticas (Benzing, 1986, 1989; Bennett, 1986).

Os aspectos aqui abordados permitem uma substancial contribuição para o conhecimento sobre a flora epifítica vascular do Parque Estadual de Itapuã, fornecendo subsídios para futuros estudos sobre a dinâmica desta sinúsia, bem como elementos que ampliam o *status* das informações adquiridas sobre o epifitismo vascular no estado do Rio Grande do Sul.

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.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG II). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- BACKES, A. 1999. Ecologia da floresta do Morro do Coko, Viamão, RS. I – Flora e Vegetação. *Pesquisas, São Leopoldo*, 49: 5-30.
- BAPTISTA, L. R. M. (Coord.) 1979. Levantamento florístico preliminar da Reserva Biológica do Lami – Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Nideco, Série Urbana, Porto Alegre, 1: 1-30.
- BARTHLOT, W., SCHMIT-NEUERBURG, V., NIEDER, J. & ENGWALD, S. 2001. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a composition of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant Ecology* 152: 145-156.
- BARTHLOTT, W. & HUNT, D. R. 1993. Cactaceae. In Kubitzki, K. *The families and genera of vascular plants*. 2: 161 – 197. Berlin: Springer.
- BARTHLOTT, W. & TAYLOR, N. P. 1995. Notes towards a Monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). *Bradleya* 13: 43-79.
- BENNETT, B.C. 1986. Patchiness, diversity and abundance relationships of vascular epiphytes. *Selbyana* 9:70-75.
- BENZING, D.H. 1986. The vegetative basis of vascular epiphytism. *Selbyana* 9:23-43.
- BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptative diversity. *Annals of Missouri Botanical Garden* 74:183-204.
- BENZING, D.H. 1989. Vascular epiphytism in America. In *Tropical Rain Forest Ecosystems: biogeographical and ecological studies*. *Ecosystems of the world* 14B. (H. Lieth & M.J.A. Werger, eds.). Elsevier, New York, p.133-154.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes: general biology and related biota*. Cambridge University Press, Cambridge.

- BENZING, D.H. 1995. The physical mosaic and plant variety in forest canopies. *Selbyana* 16:159-168.
- BØGH, A. 1992. Composition and distribution of the vascular epiphyte flora of an Ecuadorian montane rain forest. *Selbyana* 13:25-34.
- BORGO, M. & SILVA, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26:391-401.
- BORGO, M., SILVA, S.M. & PETEAN, M.P. 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia* 24:121-130.
- BRACK, P., BUENO, R. M., FALKENBERG, D., PAIVA, M. R. C., SOBRAL, M. & STEHMANN, J. R. 1985. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessléria* 7(1): 69-94.
- BREIER, T.B. 1999. Florística e ecologia de epífitos vasculares em uma Floresta Costeira do Sul do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BROWN, A.D. 1990. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional "El Rey", Argentina: composición florística y patrón de distribución. *Revista de Biología Tropical* 38:155-166.
- BUENO, O. L., MARTINS-MAZZITELLI, S. M. A. 1996. Fitossociologia e florística da vegetação herbáceo-subarbustiva da Praia de For, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica* (47): 123-137.
- CATLING, P.M. & LEFKOVITCH, L.P. 1989. Associations of vascular epiphytes in a Guatemalan cloud forest. *Biotropica* 21:35-40.
- CERVI, A.C. & DOMBROWSKI, L.T.D. 1985. Bromeliaceae de um capão de floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). *Fontqueria* 9:9-11.
- DAVIDSE, G., SOUSA, M. & KNAPP, S. (eds.). 1995. *Flora Mesoamericana*. Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, v.1. 470p.
- DISLICH, R. & MANTOVANI, W. 1998. A flora de epífitas vasculares da reserva da cidade universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17:61-83.

- DITTRICH, V.A.O., KOZERA, C. & SILVA, S.M. 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. In Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, eds.). Editora do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, p.89-101.
- FREIBERG, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica* 28: 345-355.
- FUJIMOTO, N. S. V. M. 1997. Um Estudo sobre a Evolução do Relevo em Itapuã-Norte da Laguna dos Patos. *Revista do Departamento de Geografia (USP)*, São Paulo, n. 11, p. 67-93, 1997.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987a. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19:149-156.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987b. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:205-233.
- GENTRY, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environment and geographical gradients. *Annals of the Missouri Garden* 75:1-34.
- GILLMARTIN, A.J. 1983. Evolution of mesic and xeric habitats in *Tillandsia* and *Vriesea* (Bromeliaceae). *Systematic Botany* 8:233-242.
- GIONGO, C. & WAECHTER, J. L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 563-572
- GONÇALVES, C. N. & WAECHTER, J. L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Botânica Brasílica* 17(1): 89-100.
- GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2002. Epífitos vasculares sobre espécies de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. *Acta Botânica Brasílica* 16(4): 429-442.

- HIETZ, P. & HIETZ-SEIFERT, U. 1995. Intra and interespecific relations within an epiphyte community in a mexican humid montane forest. *Selbyana* 16:135-140.
- INGRAM, S.W. & NADKARNI, N.M. 1993. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. *Biotropica* 25:370-383.
- IRGANG, G.V. 2003. Análise espacial e temporal do estado da conservação ambiental do Parque Estadual de Itapuã – RS e sua zona de amortecimento. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-graduação em Ecologia. Porto Alegre. 120p.
- JOHNSON, A. E. 2001. Las orquídeas del Parque Nacional de Iguazú. L.O.L.A., Buenos Aires.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 213-226.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 5: 259-267.
- KREFT, H., KÖSTER, N. KÜPER, W., NIEDER, J. & BARTHLOTT, W. 2004. Diversity and biogeography of vascular epiphytes in Western Amazonia, Yasuní, Ecuador. *Journal of Biogeography*. 31: 1463–1476
- KRESS, W.J. 1986. A symposium: The biology of tropical epiphytes. *Selbyana* 9:1-22.
- LUGO, A.E. & SCATENA, F.N. 1992. Epiphytes and climate change research in the Caribbean: a proposal. *Selbyana* 13:123-130.
- LÜTTGE, U. 1997. *Physiological ecology of tropical plants*. Springer-Verlag, Berlin. 384p.
- MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2:1-13.
- MBG W3TROPICOS. <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html> (acesso em dezembro de 2005)
- MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre.
- NADKARNI, N.M. & MATELSON, T.J. 1992. Biomass and nutrient dynamics of epiphytic litter-fall in a Neotropical montane forest, Costa Rica. *Biotropica* 24: 24-30.

- NADKARNI, N.M. 1985. An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde cloud forest reserve, Costa Rica. *Brenesia* 24:55-62.
- NIEDER, J., ENGWALD, S. & BARTHLOTT, W. 1999. Patterns of neotropical epiphyte diversity. *Selbyana* 20:66-75.
- NIEDER, J., ENGWALD, S. KLAUN, M. & BARTHLOTT, W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni Crane Plot) of southern Venezuela. *Biotropica* 32:385-396.
- NUNES, V.F. & WAECHTER, J.W. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epifíticas de um morro granítico subtropical. *Pesquisas, série Botânica* 48: 157-191.
- OLIVEIRA, R. R. 2004. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. *Acta Botânica Brasílica* 18(4): 793-799.
- OLMSTED, I. & JUÁREZ, M.G. 1996. Distribution and conservation of epiphytes on the Yucatán Peninsula. *Selbyana* 17: 58-70.
- PABST, G.F.J. & DUNGS, F. 1975. *Orchidaceae Brasilienses*. Hildesheim, Brücke, v.1.
- REITZ, R. 1983. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. *Flora Ilustrada Catarinense (Brom.)*: 1-559.
- RICHARDSON, B. A. 1999. The bromeliad microcosm and assessment of faunal diversity in a neotropical forest. *Biotropica* 31(2): 321-336.
- RIO GRANDE DO SUL, 1997. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Secretaria da Coordenação e Planejamento. Secretaria Executiva Pró-Guaíba. Plano de Manejo: Parque Estadual de Itapuã. Porto Alegre: Departamento de Recursos Naturais Renováveis. 158p.
- ROGALSKI, J.M. & ZANIN, E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 551-556.
- SCHÜTZ-GATTI, A. L. 2000. O componente epifítico vascular na Reserva Natural de Salto Morato, Guaraqueçaba - PR. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- SILLETT, S. C. & VAN PELT, R. 2000. A redwood tree whose crown is a forest canopy. Northwest Science 74: 34-43
- SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monographies 14: 663-1492.
- STEEGE, H. & CORNELISSEN, J.H.C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. Biotropica 21: 331-339.
- STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. & SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Ed. Da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 127p.
- VALDIVIA, P.E. 1977. Estudio botánico de la región del río Uxpanapa, Vera Cruz. n. 4. Biotica 2: 55-81.
- 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. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. Ciência e Natura 20: 43-66.
- ZIMMERMAN, K.J. & OLMSTED, I.C. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (tintal) in Mexico. Biotropica 24: 402-407.
- ZOTZ, G. & VOLLRATH, B. 2003. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* - correlations with tree size, tree age and bryophyte cover. Journal of Tropical Ecology 19: 81-90.

ENCARTE FOTOGRÁFICO:

EPÍFITOS VASCULARES NO PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ, VIAMÃO, RIO
GRANDE DO SUL



Fotografias: 01- *Anthurium scandens*; 02 - *Asplenium cuspidatum*; 03 - *Aechmea recurvata*; 04 - *Billbergia zebrina*; 05 - *Tillandsia aeranthos*; 06 - *Tillandsia crocata*; 07 - *Tillandsia gardneri*; 08 - *Tillandsia geminiflora*.



Fotografias: 09- *Tillandsia stricta*; 10 - *Tillandsia usneoides*; 11 - *Cereus alacriportanus*; 12 - *Lepismium cruciforme*; 13 - *Rhipsalis teres*; 14 - *Acianthera glumacea*; 15 - *Cattleya intermedia*; 16 - *Cattleya tigrina*.



Fotografias: 17 - *Dryadella zebrina*; 18 - *Epidendrum fulgens*; 19 - *Peperomia catharinae* ; 20 - *Peperomia caulibarbis*; 21 - *Peperomia tetraphylla*; 22 - *Microgramma vacciniifolia*; 23 - *Pecluma pectinatiformis*; 24 - *Polypodium hirsutissimum*.



25



26



27



28



29



30



31



32

Fotografias: 25 - *Coussapoa microcarpa* ; 26 - Vista em detalhe de um afloramento rochoso sombreado; 27 - Vista geral de floresta de restinga; 28 - Vista geral de floresta de encosta sul; 29 - Vista geral da praia do Sítio, ao fundo vista da floresta de encosta norte e a esquerda a floresta de restinga; 30 - Vista geral de capoeira (área em regeneração); 31 - Afloramento rochoso exposto; 32 - Vista em detalhe da floresta de restinga

CAPÍTULO 3

**DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA DE EPÍFITOS VASCULARES NO PARQUE ESTADUAL
DE ITAPUÃ, VIAMÃO, RIO GRANDE DO SUL**

RESUMO

Epífitos vasculares constituem uma das categorias ecológicas mais diversificadas de florestas úmidas tropicais e subtropicais, representando 10% da flora total do mundo ao redor. A composição, abundância e diversidade epifítica diferem localmente de acordo com variações verticais e horizontais do clima e do substrato. O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição ecológica dos epífitos vasculares no Parque Estadual de Itapuã (30°20' a 30°27'S e 50°50' a 51°05'W), localizado no município de Viamão, ca. 60km sudeste do Porto Alegre, na margem norte da Laguna de Patos. Os 5566km² da área de Parque são principalmente formados por morros graníticos, de até 265m, depósitos litorâneos arenosos (restingas) e a pequena Lagoa Negra. O clima é subtropical úmido (Cfa), com temperatura e precipitação média anual de 19,5°C e 1347mm, respectivamente (Estação Meteorológica de Porto Alegre). Epífitos vasculares e hemiepífitos foram registrados em sete principais tipos de ambientes, quatro tipicamente epifíticos, incluindo florestas de encosta com exposição norte, florestas de encosta com exposição sul, florestas de dunas arenosas (restinga), e formações arbustivas secundárias (capoeiras), e três não epifíticos, incluindo afloramentos rochosos expostos, afloramentos rochosos sombreados em florestas de encosta e solos sombreados de florestas de restinga. Cada tipo de ambiente foi inventariado ao longo de 12 observações de um total de 15 viagens de campo de um dia, procurando atingir a composição florística total através de curvas de espécies por observações. Os sete ambientes foram comparados através de duas técnicas de análise multivariada. A riqueza específica variou de 59, em florestas de encosta sul, a 10 em formações arbustivas secundárias (hábitats epifíticos), e de 40 em afloramentos rochosos sombreados a 11 em solos de restingas sombreadas (ambientes não epifíticos). As análises multivariadas indicaram dois grupos, um com os ambientes epifíticos mais favoráveis, incluindo afloramentos rochosos sombreados, e outro com os ambientes não epifíticos mais limitados, incluindo formações arbustivas secundárias. Estes resultados confirmam a umidade (exposição sul) e as condições de luminosidade (dossel da floresta) como fatores ecológicos importantes para a riqueza epifítica.

ABSTRACT

(Ecological distribution of vascular epiphytes in the State Park of Itapuã, Rio Grande do Sul, Brazil). Vascular epiphytes constitute one of the most diversified ecological categories of tropical and subtropical moist forests, representing around 10% of the total flora of the world. Epiphytic composition, abundance and diversity differ locally according to vertical and horizontal variations in climate and substrate. The aim of this study was to analyse the ecological distribution of vascular epiphytes in the State Park of Itapuã (30°20' to 30°27'S and 50°50' to 51°05'W), located in the municipality of Viamão, ca. 60km southeast from Porto Alegre, at the northern margins of the Patos Lagoon. The 5566km² of the Park area are mainly formed by granitic hills up to 265m, sandy coastal deposits (*restingas*) and the small Negra Lagoon. Climate is humid subtropical (Cfa), with average annual temperature and precipitation of 19,5°C and 1347mm, respectively (Meteorological Station of Porto Alegre). Vascular epiphytes and hemiepiphytes were registered in seven major habitat-types, four typically epiphytic, namely north-exposed slope forests, south-exposed slope forests, sand-dune (*restinga*) forests, and secondary shrublands (*capoeiras*), and three non-epiphytic, namely exposed rocky outcrops, shaded rocky outcrops in slope forests and shaded soils of restinga forests. Each habitat-type was surveyed by 12 observations from a total of 15 one-day field trips, searching to achieve the total floristic composition by species by observations curves. The seven habitats were compared by two techniques of multivariate analysis. Species richness varied from 59 in south-exposed slope forests to 10 in secondary shrublands (epiphytic habitats), and from 40 on shaded rocky outcrops to 11 on shaded restinga soils (non-epiphytic habitats). Multivariate analyses indicated two groups, one the more favorable forested epiphytic habitats, including shaded rocky outcrops, and another the more limited non-epiphytic habitats, including secondary shrublands. These results confirm moisture (south-exposed) and average light conditions (forest canopies) as important ecological factors for epiphytic richness.

INTRODUÇÃO

Os epífitos vasculares constituem uma das sinúsias de maior participação na diversidade de ambientes florestais, constituindo cerca de 25.000 espécies, distribuídas em 84 famílias, o que representa aproximadamente 10% de toda a flora vascular mundial (Kress, 1986). Em florestas tropicais e subtropicais úmidas podem apresentar maior diversidade específica e uma densidade populacional maior do que a de plantas herbáceas terrícolas (Richards, 1952; Gentry & Dodson, 1987b).

O recente reconhecimento do ambiente de copa das árvores das florestas tropicais como um dos celeiros da biodiversidade do planeta tem incentivado estudos que procuram o entendimento de processos ligados à comunidade epifítica, destacando o seu papel na funcionalidade dos ecossistemas (Oliveira, 2004).

As características ambientais dentro de uma floresta são muito dependentes da estrutura e da densidade da vegetação. A disponibilidade luminosa é um dos recursos ambientais mais importantes na definição do microclima, que é um fator determinante na distribuição dos epífitos (Johansson, 1974).

A estrutura do dossel, formado pelo conjunto de copas das árvores, diminui sensivelmente a incidência de luz nos estratos inferiores, fazendo com que espécies de pequeno porte, que apresentem alta demanda de luz, busquem locais como o ambiente epifítico, onde haja maior disponibilidade deste recurso. No entanto, esta conquista requer estratégias para o estabelecimento destas plantas em um substrato em geral inclinado, liso, desprovido de solo e sujeito à desidratação (Richards, 1952; Johansson, 1974; Benzing, 1995; Pett-Ridge & Silver, 2002).

Um recurso ambiental pode ter a sua disponibilidade interrompida abruptamente, ou pode variar ao longo de um ou mais gradientes. Em geral, recursos importantes variam no sentido inverso, como no caso da relação entre luminosidade e umidade, em um gradiente vertical. Estas variações criam microcondições que, associadas às necessidades, estratégias e tolerâncias de cada espécie, são determinantes na distribuição dos epífitos (Johansson, 1974; Madison, 1977; Kelly, 1985; Catling & Lefkovitch, 1989; Zimmerman & Olmsted 1992; Ingram & Nadkarni, 1993; Benzing, 1995; Freiberg, 1996; Rudolph, 1998).

A maioria dos trabalhos realizados em formações florestais limitarem-se ao componente arbóreo, porém, pesquisadores como Gentry & Dodson (1987a; b), Benzing

(1986; 1987; 1989; 1990; 1995), Nieder *et al.* (1999) e Nieder *et al.* (2000), além de muitos outros autores, têm dado ênfase às comunidades epifíticas, analisando sua estrutura, dinâmica e função.

A preservação depende do conhecimento obtido, neste sentido alguns estudos relacionaram as comunidades epifíticas de diferentes formações florestais com aspectos ambientais e conservacionistas, ou até mesmo climáticos. Lugo & Scatena (1992), relacionaram mudanças climáticas na região do Caribe com a composição e a dinâmica de comunidades epifíticas.

Alguns trabalhos procuram avaliar a diversidade epifítica de modo local, como Barthlot *et al.* (2001) que avaliaram a diversidade e a abundância de epífitos vasculares em florestas tropicais nos Andes venezuelanos e Bøgh (1992) que analisou a composição e distribuição de epífitos vasculares nos Andes equatorianos, enquanto outros como Kreft *et al.* (2004) analisaram a diversidade e a biogeografia de epífitos na Amazônia equatoriana e Olmsted & Juarez (1996) avaliaram a distribuição e o *status* de conservação da flora epifítica vascular na Península de Yucatán (México).

No Rio Grande do Sul, o epifitismo vascular foi investigado em dois estudos no Litoral Norte: Waechter (1986) em uma floresta turfosa, no município de Torres, e Waechter (1998) em uma floresta de restinga, no município de Osório. A investigação de Waechter (1992) sobre a flora epifítica na Planície Costeira do Rio Grande do Sul consistiu em uma abordagem mais ampla, envolvendo, além do aspecto comunitário, também um estudo fitogeográfico. Já o trabalho de Nunes & Waechter (1998) em um morro granítico próximo a Porto Alegre, restringiu seu enfoque às orquídeas epifíticas. Gonçalves & Waechter (2002, 2003) executaram estudos com epífitos sobre figueiras isoladas na Planície Costeira e Giongo & Waechter (2004) avaliaram a composição florística e a estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central.

Com o intuito de contribuir para o conhecimento sobre o epifitismo vascular nas formações florestais no estado do Rio Grande do Sul, o presente estudo teve como objetivo comparar a composição florística dos epífitos vasculares ocorrentes nas diferentes formações vegetais do Parque Estadual de Itapuã, incluindo habitats tipicamente epifíticos, como o dossel de florestas, assim como habitats não epifíticos, onde as mesmas espécies podem ocorrer, como afloramentos rochosos e solos arenosos de restingas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área do Parque Estadual de Itapuã, situado entre as coordenadas 50°50' e 51°05'W e 30°20' e 30°27'S (Bueno & Martins-Mazzitelli, 1996), Viamão, Rio Grande do Sul. O Parque é limitado ao sul e a leste pela Laguna dos Patos, a oeste pelo Lago Guaíba e a norte por áreas antropizadas de uso agrícola ou extrativista do município de Viamão, possuindo uma área de 5.566ha (Rio Grande do Sul, 1997).

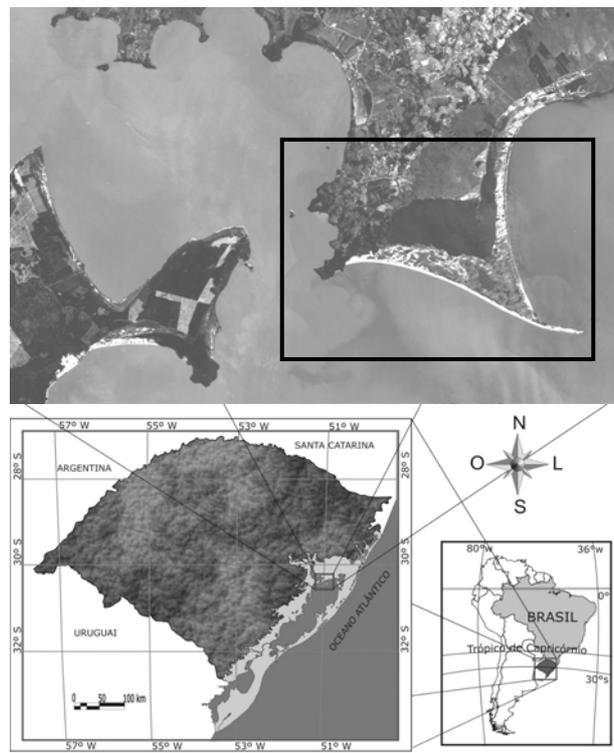


Figura 1. Localização do Parque Estadual de Itapuã, entre o Lago Guaíba e a Laguna dos Patos, no município de Viamão. Situação do Parque no Rio Grande do Sul e na América do Sul, adaptado de Irgang (2003).

O macroclima da região é do tipo “Cfa” (subtropical úmido), do sistema de Koeppen, com temperatura média anual de 19,5°C e precipitação média anual de 1.347mm, distribuída de forma relativamente uniforme ao longo do ano (Moreno, 1961; Estação Meteorológica de Porto Alegre). O diagrama ombrotérmico da estação de Porto Alegre (Figura 2), que dista cerca de 60 km do Parque, mostra que, na realidade, existe um decréscimo da precipitação nos meses mais quentes do ano. Este decréscimo pode ser responsável por uma deficiência hídrica

nas florestas do Parque, resultante da maior evapotranspiração nos meses de verão e da natureza dos solos, muito arenosos nas restingas e pouco profundos nas encostas dos morros graníticos (Streck *et al.* 2002).

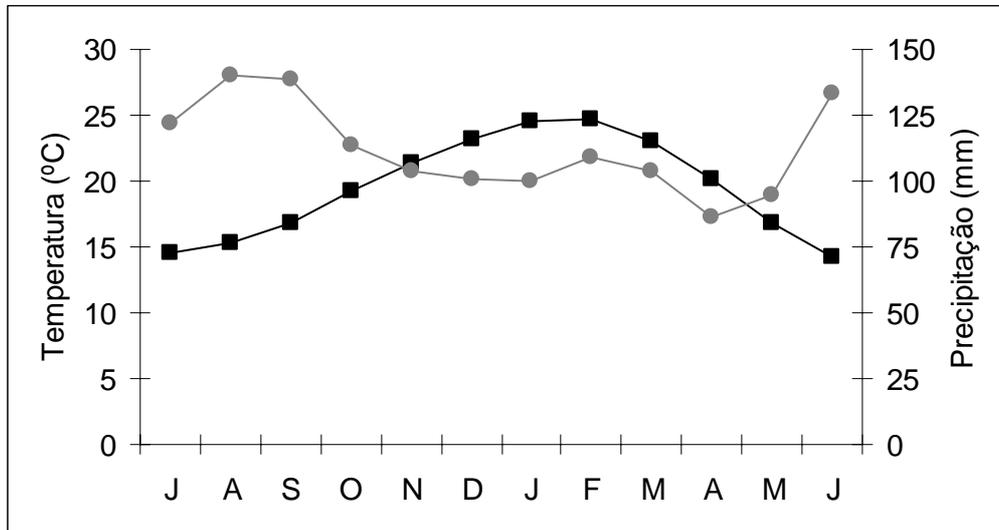


Figura 2. Diagrama climático de Porto Alegre (30°02'S, 51°22'W, 47m), no período de 1961 a 1990 (segundo INMET), a cerca de 60 km do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul (círculos = precipitação, quadrados = temperatura).

Os morros graníticos do Parque Estadual de Itapuã pertencem ao Escudo Sul-Rio-Grandense, especificamente à porção do complexo cristalino localizado no Estado, enquanto as restingas arenosas do Parque ou representam uma interiorização da Planície Costeira (Rio Grande do Sul, 1997). As coxilhas e morros de embasamento cristalino de Itapuã, onde predomina o sieno-granito, com altitude geralmente entre 50 e 200m, atingindo 265m no Morro da Grota. A Planície Costeira é caracteriza-se por extensas superfícies praticamente horizontais, planas ou levemente onduladas (Fujimoto, 1994).

Os principais grupos de solos que ocorrem na área do Parque Estadual de Itapuã são oriundos da intemperização do granito, dos derivados dos sedimentos arenosos, em menor escala, dos solos das zonas de praias e das áreas inundáveis constituídas por sedimentos arenosos e argilosos depositados durante os eventos transgressivos e regressivos marinhos (Rio Grande do Sul, 1997).

No Parque Estadual de Itapuã existem três grandes conjuntos de vegetação: a floresta de encosta, que recobre os morros junto ao Guaíba e à Laguna dos Patos, principalmente nas suas vertentes meridionais e ocidentais; a floresta de restinga, formada pela complexa vegetação das baixadas e areias costeiras e o campo rupestre, presente em topos e encostas de morros graníticos com solos rasos.

A área de estudo foi percorrida desde maio de 2004 até fevereiro de 2006, totalizando 15 dias de campo, sendo que cada ambiente foi observado em doze oportunidades diferentes. A presença de espécies epifíticas foi registrada através da observação macroscópica direta e na coleta de material fértil, já que as florestas são de porte reduzido. Além disso, foram realizadas escaladas manuais de forófitos selecionados e observações à distância, com auxílio de um binóculo Samsung.

Os herbários da grande Porto Alegre foram revisados e a identificação das espécies foi baseada na literatura especializada. Os nomes das espécies e as abreviaturas dos autores foram verificados no site “MBG W3TROPICOS”. As famílias de filicíneas seguem a delimitação de Davidse *et al.* (2004) e as de angiospermas de APG II (2003).

As variações na composição da flora epifítica vascular foram analisadas em função dos diferentes hábitos e ambientes: Epífitos em floresta de restinga (Eres), Epífitos em floresta de encosta com vertente sul (Esul), Epífitos em floresta de encosta com vertente norte (Enor), Epífitos em capoeiras (faxinal, vassoural, maricazal) (Ecap), Rupícolas em ambiente esciófilo (Resc), Rupícola em ambiente heliófilo (Rhel) e Terrícola em floresta de restinga (Tres). Para verificar interferência da direção das vertentes das encostas dos morros na comunidade epifítica foram consideradas duas exposições, ao norte, incluindo nordeste e noroeste, e ao sul, incluindo sudeste e sudoeste. Para tal atividade foi utilizada uma bússola portátil, orientação solar e mapas disponibilizados pelo Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP).

As informações obtidas através da observação dos epífitos foram organizadas na forma de uma matriz de dados binários, (1 = presença; 0 = ausência) submetida a duas análises multivariadas, usando a distância euclidiana como coeficiente de comparação, a soma de quadrados como técnica de agrupamento e a análise de coordenadas principais como técnica de ordenação. O programa de computador utilizado foi o SYN-TAX 2000 (Podani, 2001).

RESULTADOS

Verificou-se a ocorrência de 62 espécies, sendo que a riqueza específica nos diferentes hábitos e ambientes variou de 59 em florestas de encosta sul a 10 em formações arbustivas secundárias (ambientes epifíticos), e de 40 em afloramentos rochosos sombreados a 11 em solos de restingas sombreadas (hábitats não epifíticos) (Tabela 1). Ao se comparar os

diferentes hábitos e ambientes em estudo (Figura 3) verifica-se claramente que as florestas de encosta sul e norte, (respectivamente 59 e 45 espécies) foram os ambientes com maior riqueza específica, enquanto que terrícolas em floresta de restinga sombreada e epífitos em capoeiras foram os ambientes com a menor riqueza específica.

Tabela 1: Composição e distribuição das espécies de epífitos vasculares no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul: E = epifítica; R = rupícola; T = terrícola; res = floresta de restinga arenosa; sul = floresta de encosta vertente sul; nor = floresta de encosta vertente norte; cap = capoeira arbustiva (faxinal, vassoural maricazal); esc = interior de floresta de encosta (esciófila); hel = clareira ou beira de floresta (heliófila); Aecol = amplitude ecológica; 1 = presente, 0 = ausente.

Família/Espécie	Eres	Esul	Enor	Resc	Rhel	Ecap	Tres	Aecol
Araceae								
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	0	1	0	0	0	0	0	1
Aspleniaceae								
<i>Asplenium cuspidatum</i> Lam.	0	1	1	1	0	0	0	3
Bromeliaceae								
<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B. Sm.	1	1	1	1	1	0	0	5
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	1	1	1	0	0	0	0	3
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	1	0	0	0	0	0	1	2
<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L.B. Sm.	1	1	1	1	0	1	0	5
<i>Tillandsia crocata</i> (E. Morren) Baker	1	1	1	0	0	1	0	4
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	1	1	1	1	0	1	0	5
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	1	1	1	1	0	1	0	5
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	1	1	0	1	1	1	0	5
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims	1	1	1	1	1	1	0	6
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	1	1	1	0	0	1	0	4
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	1	1	1	1	1	1	0	6
<i>Vriesea gigantea</i> Mart. ex Schult. f.	1	1	1	1	1	0	0	5
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult.f.) Wittm.	1	1	1	1	1	0	0	5
Cactaceae								
<i>Cereus alacriportanus</i> Pfeiff.	1	1	1	1	1	0	1	6
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	1	1	1	1	1	0	0	5
<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw.	0	0	0	1	1	0	1	3
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	1	1	1	1	1	0	0	5
Commelinaceae								
<i>Tradescantia crassula</i> Link & Otto	1	1	1	1	0	0	1	5
Dryopteridaceae								
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	0	1	1	1	1	0	0	4
Hymenophyllaceae								
<i>Trichomanes hymenoides</i> Hedw.	0	1	0	1	0	0	0	2
Moraceae								
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1	1	0	1	0	0	1	4
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	1	1	1	1	1	0	1	6
Orchidaceae								
<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase	0	1	0	0	0	0	0	1

<i>Anathallis aquinoi</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Anathallis obovata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	1	1	1	1	1	0	0	5
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr.	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Cattleya intermedia</i> Graham	1	1	1	1	0	0	0	4
<i>Cattleya tigrina</i> A. Rich. ex Beer	1	1	1	1	0	0	0	4
<i>Dryadella zebrina</i> (Porsch) Luer	1	1	0	1	0	0	0	3
<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.	1	1	0	1	1	0	0	4
<i>Isabelia pulchella</i> (Kraenzl.) Senghas & Teusch.	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R. Br	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lophiaris pumila</i> (Lindl.) Braem	1	1	1	1	0	0	0	4
<i>Maxillaria porphyrostele</i> Rchb. f.	1	1	1	0	0	0	0	3
<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Oncidium bifolium</i> Sims	1	1	1	0	0	0	0	3
<i>Oncidium ciliatum</i> Lindl.	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Oncidium fimbriatum</i> Hoffmanns.	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Oncidium flexuosum</i> (Kunth) Lindl.	1	1	1	1	0	0	0	4
<i>Oncidium longipes</i> Lindl.	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	0	1	0	0	0	0	0	1
Piperaceae								
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Peperomia caulibarbis</i> Miq.	1	1	1	1	0	0	1	5
<i>Peperomia pereskiiifolia</i> (Jacq.) Kunth	1	1	1	1	0	0	1	5
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn.	1	1	1	1	0	0	0	4
Polypodiaceae								
<i>Campyloneurum nitidum</i> C. Presl	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	1	1	1	1	1	0	0	5
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel	1	1	1	1	1	1	1	7
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	1	1	1	0	1	0	0	4
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G. Price	1	1	1	1	0	0	0	4
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	1	1	1	1	1	1	1	7
<i>Polypodium menisciifolium</i> Langsd. & Fisch.	1	1	1	1	0	0	0	4
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Pleopeltis squalida</i> (Vell.) de la Sota	0	1	1	0	0	0	0	2
Urticaceae								
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	1	1	1	1	0	0	1	5
Vittariaceae								
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sw.	0	0	0	1	0	0	0	1
Riqueza específica	39	59	45	40	18	10	11	

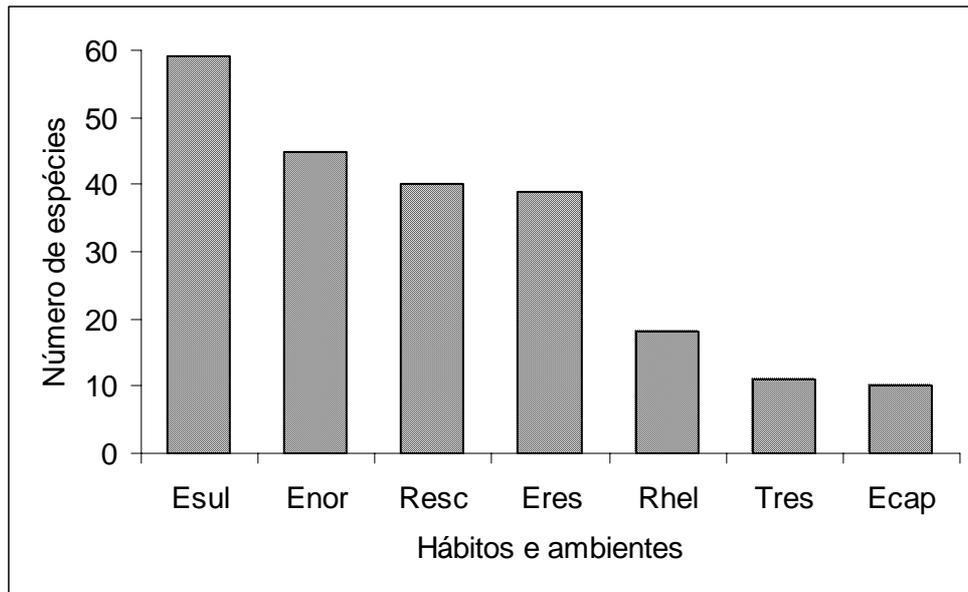


Figura 3: Número de espécies epifíticas vasculares nos diferentes hábitos e ambientes observados no Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. E = epifítica; R = rupícola; T = terrícola; res = floresta de restinga arenosa; sul = floresta de encosta vertente sul; nor = floresta de encosta vertente norte; cap = capoeira arbustiva (faxinal, vassoural, maricazal); esc = interior de floresta de encosta (esciófila); hel = clareira ou beira de floresta (heliófila).

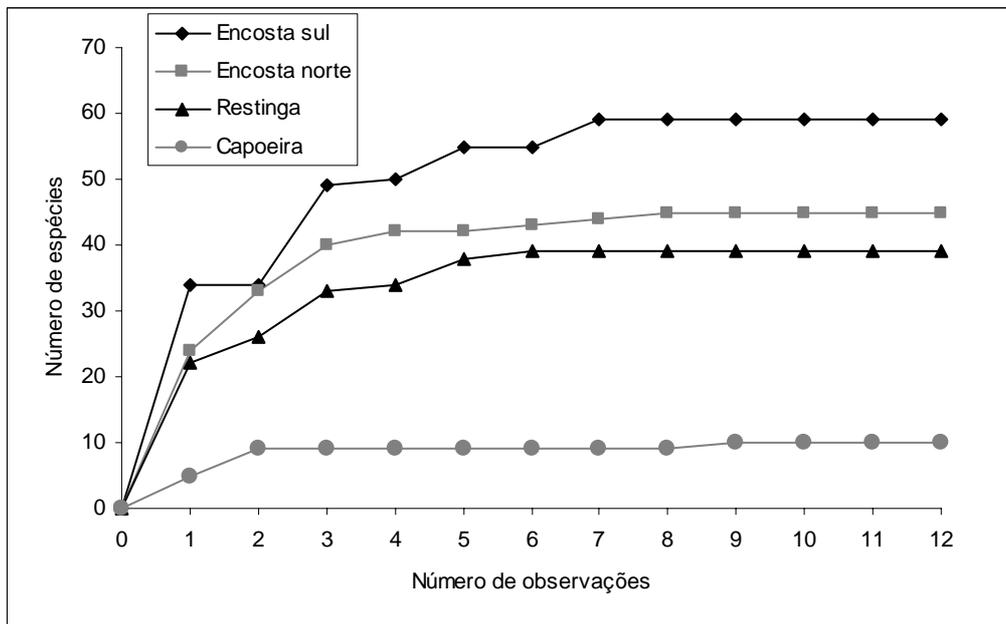


Figura 4: Relação cumulativa entre número de observações no campo e número de espécies epifíticas vasculares observadas nas quatro principais formações vegetais ocorrentes no Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul.

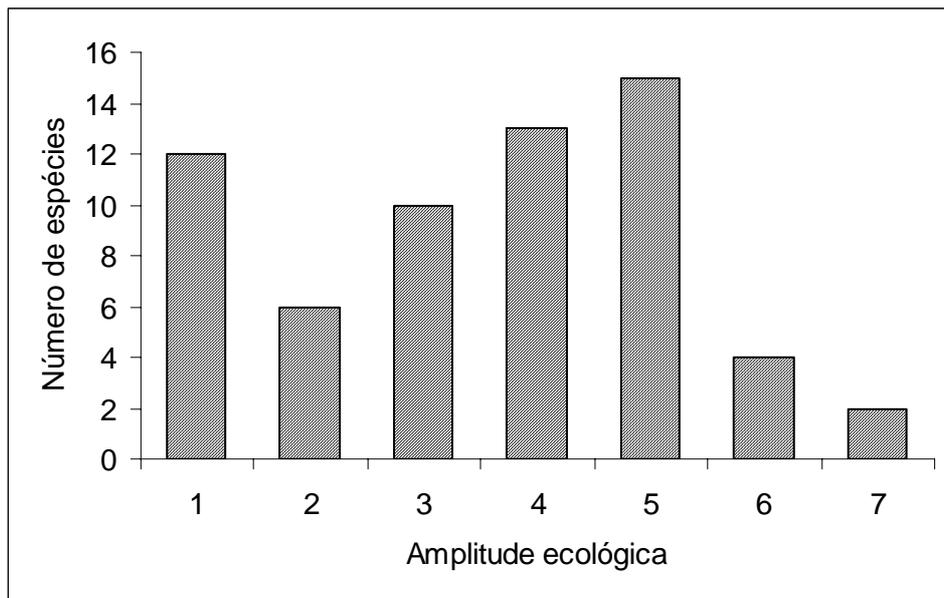


Figura 5. Relação entre amplitude ecológica (número de hábitos e ambientes) e número de espécies de epífitos vasculares no Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul.

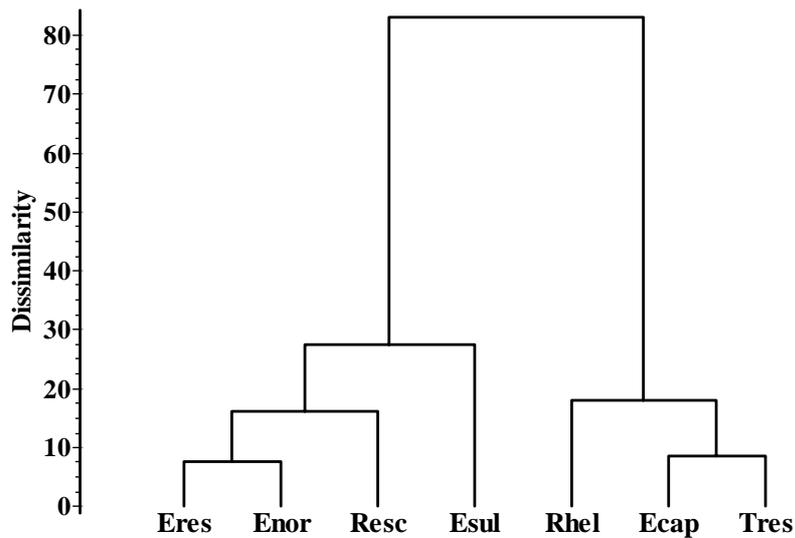


Figura 6: Relação entre hábitos e ambientes de plantas epifíticas no Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, usando a distância euclidiana como coeficiente de comparação e soma de quadrados como técnica de agrupamento. E = epifítica; R = rupícola; T = terrícola; res = floresta de restinga arenosa; sul = floresta de encosta vertente sul; nor = floresta de encosta vertente norte; cap = capoeira arbustiva (faxinal, vassoural, maricazal); esc = interior de floresta de encosta (esciófila); hel = clareira ou beira de floresta (heliófila).

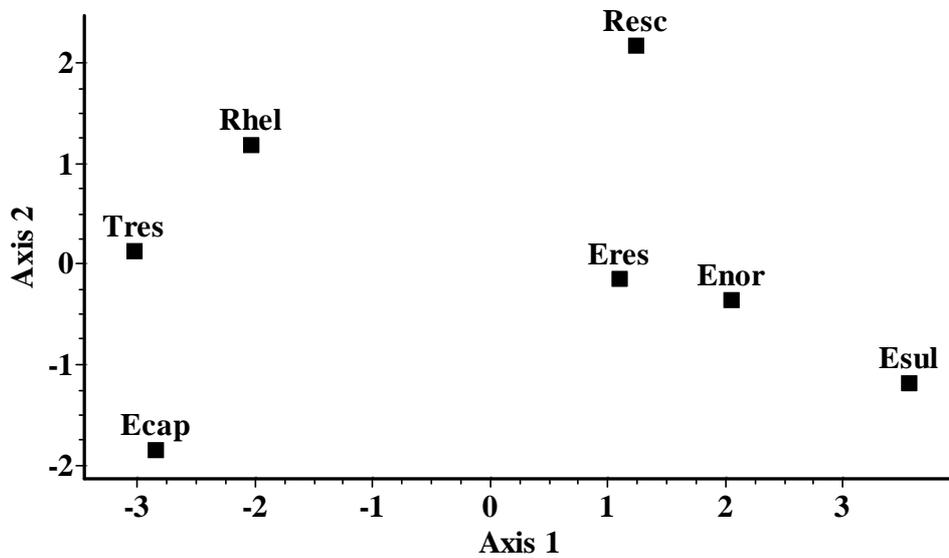


Figura 7: Relação entre hábitos e ambientes de plantas epifíticas no Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, usando a distância euclidiana como coeficiente de comparação e a análise de coordenadas principais como técnica de ordenação. E = epifítica; R = rupícola; T = terrícola; res = floresta de restinga arenosa; sul = floresta de encosta vertente sul; nor = floresta de encosta vertente norte; cap = capoeira arbustiva (faxinal, vassoural, maricazal); esc = interior de floresta de encosta (esciófila); hel = clareira ou beira de floresta (heliófila).

As 12 observações efetuadas em cada um dos principais ambientes epifíticos resultaram em um gráfico que representa a relação espécies por área destes quatro ambientes (figura 4) demonstrando que foi possível atingir a suficiência amostral em todos.

O gráfico da amplitude ecológica (figura 5) evidenciou uma relação complexa entre amplitude ecológica e número de espécies epifíticas. O maior número de espécies ocorreu em quatro e cinco situações, refletindo espécies que podem viver em quase todos os ambientes considerados. Um número ainda relativamente alto de espécies ocorreu em apenas um ambiente, incluindo a maioria das espécies restritas às florestas de encosta voltadas para o sul. O menor número de espécies apareceu em seis ou sete situações, já que incluem ambientes restritivos para espécies epifíticas ou mais favoráveis para epífitos acidentais ou facultativos. Interessante observar que entre as categorias intermediárias de amplitude, entre dois e cinco, ocorreu uma nítida correlação positiva, ou seja, um aumento direto no número de espécies com o aumento de categorias de amplitude.

Os dados de amplitude ecológica das espécies observadas no Parque Estadual de Itapuã permitiram verificar que *Microgramma vacciniifolia* e *Polypodium hirsutissimum* foram as espécies de maior amplitude, ocorrendo em todos os ambientes estudados. As espécies *Cereus alacriportanus*, *Ficus cestriifolia*, *Vriesea friburgensis* e *Tillandsia stricta* ocorreram em quase todos os ambientes, sendo que as duas primeiras espécies não ocorreram como epífitos em capoeiras (Ecap) e as duas últimas não ocorreram como terrícolas em floresta de restinga (Tres).

Dentre as espécies com maior amplitude ecológica, pode-se destacar as que ocorreram em cinco ou mais hábitos e ambientes. Neste conjunto de 21 espécies verifica-se que a família Bromeliaceae ocorre com nove espécies (tabela 1). Entre as espécies de menor amplitude ecológica, observam-se 12 espécies que ocorrem em um único ambiente, 11 são observadas em florestas de encosta com vertente sul, sendo que destas onze, nove pertencem à família Orchidaceae.

A relação entre as sete situações, que combinam hábitos e ambientes de plantas epifíticas no Parque Estadual de Itapuã, fornece uma classificação gráfica dos ambientes que evidenciou dois grupos distintos, sendo o primeiro relativo aos ambientes favoráveis às espécies epifíticas (Esul, Enor, Resc e Eres) formando um gradiente e o segundo relativo aos ambientes desfavoráveis às espécies epifíticas (Rhel, Tres e Ecap). A análise de coordenadas principais reforçou os mesmos dois grupos distintos, porém no segundo grupo verificou-se um distanciamento dos demais ambientes do grupo.

DISCUSSÃO

As temperaturas mais ou menos elevadas, associadas às precipitações intensas e regulares podem favorecer o desenvolvimento de comunidades epifíticas altamente diversificadas, cuja composição florística e estrutura comunitária ainda são pouco conhecidas (Waechter, 1998). Regionalmente, a distribuição da chuva ao longo do ano parece ser mais importante para o sucesso dos epífitos que o total anual de chuva na área (Gentry & Dodson, 1987a).

O Parque Estadual de Itapuã se aproxima, em termos de riqueza epifítica, de Jauneche, no Equador (Gentry & Dodson, 1987), onde chove muito mais, mas onde também ocorrem temperaturas mais altas, fato que provavelmente torna o ambiente mais seco, devido à maior evapotranspiração. A riqueza em Itapuã é bem menor do que nos trópicos altamente chuvosos, com La Selva, Rio Palenque e Barro Colorado (Gentry & Dodson, 1987a).

No Parque Estadual de Itapuã verifica-se que as florestas de encosta e as florestas de restinga são os ambientes de maior riqueza específica. Tal situação pode estar relacionada com vários fatores, dentre eles o fato de que em comparação com os ambientes rupestres e terrestres de restinga, o ambiente epifítico apresenta uma maior disponibilidade hídrica devido a questões de rápida drenagem da água sobre as rochas e sobre as dunas, porém o ambiente rupestre esciófilo também se encontra muito próximo do ambiente epifítico em termos de riqueza, superando o ambiente epifítico de florestas de restinga.

A riqueza maior nas florestas de encosta norte em relação a sul pode estar relacionada com vários fatores, dentre eles a questão de ocorrência de menor insolação nestas áreas em comparação com encostas de vertente norte e conseqüente maior acúmulo de umidade.

Os padrões de distribuição dos epífitos vasculares no interior das florestas vêm sendo evidenciados ao longo dos estudos sobre ecologia desta sinúsia (Johansson, 1974; Benzing, 1987; Brown, 1990; Zimmerman & Olmsted, 1992; Hietz & Hietz-Seifert, 1995; Nieder *et al.*, 2000), indicando que os fatores ambientais e biológicos de maior influência nestes padrões relacionam-se às variações de luminosidade e umidade estabelecidas entre o dossel e o solo, além da arquitetura, porte e características da casca externa dos forófitos.

Outro fator determinante está relacionado ao fato de que as florestas de encosta em comparação com as florestas de restinga apresentam forófitos de maior porte (Scherer *et al.* 2005). Não foi possível, por não ser o objetivo deste trabalho, quantificar a cobertura vegetal das áreas de encosta norte e sul, mas uma observação mais detalhada dos mapas do Parque (Irgang, 2003) permite visualizar um maior volume de áreas conservadas em encostas de vertente sul do que em encostas de vertente norte, o que permite supor uma maior quantidade de forófitos de grande porte. Esta diferença ainda pode ser justificada pela maior umidade em fundos de vales e vertentes voltadas para o sul.

A maior diversidade de espécies é realçada pela diversidade de ambientes criados por distintas feições geomorfológicas e microclimáticas como fundos de vale, divisores de bacias e a orientação de encostas, que influenciam significativamente na constituição das comunidades epifíticas (Oliveira, 2004).

No Parque Estadual de Itapuã observa-se que os ambientes que apresentam características que nos permitem supor uma menor tendência de estresse hídrico, são aqueles que apresentam os maiores valores de riqueza específica. Pode-se afirmar que o regime hídrico ao longo do ano parece ser o fator mais importante para o sucesso dos epífitos, confirmando que a maior riqueza desta sinúsia tem sido registrada em florestas úmidas com clima estável (Gentry & Dodson, 1987a; b).

Ao observar os resultados da relação entre ambientes de plantas epifíticas no Parque Estadual de Itapuã, verifica-se a formação de dois grupos, o primeiro constituído por epífitos em floresta de encosta sul, epífitos em floresta de encosta norte, epífitos em floresta de restinga e rupícolas em ambiente esciófilos. A inclusão das rochas em interior de mata no grupo de ambientes epifíticos favoráveis para o desenvolvimento de epífitos. Estes ambientes demonstram um gradiente que provavelmente representa ambientes mais secos até ambientes mais úmidos, tendo em vista que florestas em encostas com vertente norte, no inverno recebem mais insolação, sobretudo em latitudes mais altas, como nos subtropicais e nas regiões temperadas.

O outro grupo é formado por epífitos sobre capoeiras, rupícolas em ambiente heliófilo e terrícolas em floresta de restinga, que representam ambientes pouco favoráveis ao desenvolvimento de espécies epifíticas. Estes ambientes bem drenados e restritivos para a sobrevivência de muitas espécies de epífitos expõem ainda duas situações extremas, uma com excesso de radiação (rupícolas heliófilas) e outra com déficit de luminosidade (terrícolas em florestas de restinga) expondo claramente que os fatores ambientais relacionados à radiação e

umidade interferem fortemente na riqueza específica dos epífitos vasculares no Parque de Itapuã.

O dossel de formações arbóreas, como as encontradas na Restinga da Marambaia (RJ), em geral permite a passagem de pouca luminosidade, devido à sobreposição das copas das árvores, que se tocam umas as outras e ao fato de que predominam troncos retilíneos e pouco ramificados, além de frequentemente apresentarem uma rica comunidade vegetal no componente herbáceo, com predomínio de Bromeliaceae (Menezes & Araújo, 2005), sendo que esta situação também pode ser observada em Itapuã, exceto pela composição do componente herbáceo.

A explicação de quase 50% no eixo 1 está relacionada a um gradiente de ambientes menos favoráveis a ambientes mais favoráveis ao epifitismo, sem que se possa destacar um único fator, luminosidade ou umidade, como sendo determinante. Por outro lado o eixo 2 da figura, ao explicar mais de 10% da relação, permite supor que o tipo de substrato é determinante, tendo em vista que o ambiente rupestre ficou disposto em um extremo da figura e o ambiente epifítico em outro, demonstrando uma possível variação entre rochas e ritidomas, interferindo na riqueza específica de cada um dos hábitos e ambientes epifíticos de Itapuã.

A comparação entre a constituição dos quatro hábitos e ambientes epifíticos do Parque demonstra que o rigor climático é um dos fatores negativos de maior impacto sobre o epifitismo e a disponibilidade de água, combinada de várias formas com irradiação e nutrientes, interfere fortemente no desenvolvimento destas comunidades (Benzing, 1986, 1989; Bennett, 1986; Gentry, 1988), sendo que em Itapuã confirma-se esta situação.

Os aspectos aqui abordados permitem uma contribuição para o conhecimento sobre a distribuição ecológica da flora epifítica vascular do Parque Estadual de Itapuã, fornecendo subsídios para futuros estudos sobre a participação quantitativa mais exata e a dinâmica desta sinússia, bem como fornece elementos que ampliam o *status* das informações adquiridas sobre o epifitismo vascular no estado do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG II). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- BARTHLOT, W., SCHMIT-NEUERBURG, V., NIEDER, J. & ENGWALD, S. 2001. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a composition of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant Ecology* 152: 145-156.
- BENNETT, B.C. 1986. Patchiness, diversity and abundance relationships of vascular epiphytes. *Selbyana* 9:70-75.
- BENZING, D.H. 1986. The vegetative basis of vascular epiphytism. *Selbyana* 9:23-43.
- BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptative diversity. *Annals of Missouri Botanical Garden* 74:183-204.
- BENZING, D.H. 1989. Vascular epiphytism in America. In *Tropical Rain Forest Ecosystems: biogeographical and ecological studies. Ecosystems of the world 14B.* (H. Lieth & M.J.A. Werger, eds.). Elsevier, New York, p.133-154.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes: general biology and related biota.* Cambridge University Press, Cambridge.
- BENZING, D.H. 1995. The physical mosaic and plant variety in forest canopies. *Selbyana* 16:159-168.
- BROWN, A.D. 1990. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional "El Rey", Argentina: composición florística y patrón de distribución. *Revista de Biología Tropical* 38:155-166.
- BUENO, O. L., MARTINS-MAZZITELLI, S. M. A. 1996. Fitossociologia e florística da vegetação herbáceo-subarborescente da Praia de Fora, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica* (47): 123-137.
- CATLING, P.M. & LEFKOVITCH, L.P. 1989. Associations of vascular epiphytes in a Guatemalan cloud forest. *Biotropica* 21:35-40.
- DAVIDSE, G., SOUSA, M. & KNAPP, S. (eds.). 1995. *Flora Mesoamericana.* Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, v.1.
- FREIBERG, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica* 28: 345-355.

- FUJIMOTO, N. S. V. M. 1994. Análise geomorfológica de Itapuã-RS: Contribuição ao conhecimento da margem norte da Laguna dos Patos. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987a. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19:149-156.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987b. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:205-233.
- GENTRY, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environment and geographical gradients. *Annals of the Missouri Garden* 75:1-34.
- GIONGO, C. & WAECHTER, J. L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Rev. Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 563-572
- GONÇALVES, C. N. & WAECHTER, J. L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Botânica Brasílica* 17(1): 89-100.
- GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2002. Epífitos vasculares sobre espécies de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. *Acta Botânica Brasílica* 16(4): 429-442.
- HIETZ, P. & HIETZ-SEIFERT, U. 1995. Intra and interspecific relations within an epiphyte community in a Mexican humid montane forest. *Selbyana* 16:135-140.
- INGRAM, S.W. & NADKARNI, N.M. 1993. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. *Biotropica* 25:370-383.
- IRGANG, G.V. 2003. Análise espacial e temporal do estado da conservação ambiental do Parque Estadual de Itapuã – RS e sua zona de amortecimento. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-graduação em Ecologia. Porto Alegre. 120p.
- JOHANSSON, D. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeographica Suecica* 59:1131.
- KELLY, D. L. 1985. Epiphytes and climbers of Jamaica rain forest: vertical distribution, life forms and life histories. *Journal of Biogeography*, 12: 223-241.
- KREFT, H., N. KÖSTER, W. KÜPER, J. NIEDER & W. BARTHLOTT. 2004. Diversity and biogeography of vascular epiphytes in Western Amazonia, Yasuní, Ecuador. *Journal of Biogeography*. 31: 1463-1476.

- KRESS, W.J. 1986. A symposium: The biology of tropical epiphytes. *Selbyana* 9:1-22.
- LUGO, A.E. & SCATENA, F.N. 1992. Epiphytes and climate change research in the Caribbean: a proposal. *Selbyana* 13:123-130.
- MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2:1-13.
- MBG W3TROPICOS. <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html> (acesso em dezembro de 2005).
- MENEZES, L. F. T. & ARAUJO, D. S. D. 2005. Formações vegetais da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. 67-120. In: MENEZES, L. F. T., PEIXOTO, A. L. & ARAUJO, D. S. D (Orgs.). 2005. História Natural da Restinga da Marambaia, Editora da Universidade Rural. Seropédica, RJ.
- MORENO, J.A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre.
- NIEDER, J., ENGWALD, S. & BARTHLOTT, W. 1999. Patterns of neotropical epiphyte diversity. *Selbyana* 20:66-75.
- NIEDER, J., ENGWALD, S. KLAUN, M. & BARTHLOTT, W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni Crane Plot) of southern Venezuela. *Biotropica* 32:385-396.
- NUNES, V.F. & WAECHTER, J.W. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epifíticas de um morro granítico subtropical. *Pesquisas, série Botânica* 48: 157-191.
- OLIVEIRA, R. R. 2004. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. *Acta Botânica Brasílica* 18(4): 793-799.
- OLMSTED, I. & JUÁREZ, M.G. 1996. Distribution and conservation of epiphytes on the Yucatán Peninsula. *Selbyana* 17: 58-70.
- PETT-RIDGE, J. & W.L. SILVER. 2002. Effects of substrate and micro-climate change on the survival and growth of the bromeliad *Guzmania berteroniana* in a montane tropical forest. *Biotropica* 34: 211-224.
- PODAMI, J. 2001. SYN-TAX 2000. Computer programs for analysis in ecology and systematics. Budapest: Scientia Publishing. 53p.
- RICHARDS, P. W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge University Press, Cambridge.
- RIO GRANDE DO SUL, 1997. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Secretaria da Coordenação e Planejamento. Secretaria Executiva Pró-Guaíba. Plano de Manejo:

Parque Estadual de Itapuã. Porto Alegre: Departamento de Recursos Naturais Renováveis. 158p.

- RUDOLPH, D., RAUER, G., NIEDER, J., BARTHLOT, 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.
- SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F. & BAPTISTA, L. R. M. 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 19(4): 717-726.
- STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. & SCHNEIDER, P. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Ed. Da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 127p.
- 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, Curso de Pós-graduação em Ecologia, São Carlos.
- WAECHTER, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Ciência e Natura* 20: 43-66.
- ZIMMERMAN, K.J. & OLMSTED, I.C. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (tintal) in Mexico. *Biotropica* 24: 402-407.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é o resultado de um inventário florístico dos epífitos vasculares ocorrentes no Parque Estadual de Itapuã, onde foi realizado um estudo comparativo entre as comunidades epifíticas encontradas em diversos ambientes observados na área de estudo, no intuito de caracterizar a distribuição e a amplitude ecológica deste grupo de plantas.

Os aspectos abordados neste trabalho contribuem para a ampliação do conhecimento existente sobre a flora epifítica vascular do Parque Estadual de Itapuã, bem como fornece elementos que ampliam o volume de informações adquiridas sobre o epifitismo vascular no estado do Rio Grande do Sul.

No Parque Estadual de Itapuã, a seqüência de famílias mais ricas coincide com outros estudos realizados no sul do Brasil. Da mesma forma, a concentração de espécies epifíticas em apenas cinco famílias reflete a elevada especialização de alguns táxons ao ambiente epifítico.

O rigor climático, como se observa em Itapuã, pode ser considerado como um dos fatores negativos de maior impacto sobre o epifitismo, sendo que a disponibilidade de água, combinada de várias formas com irradiação e nutrientes, interfere fortemente no desenvolvimento das comunidades epifíticas.

Os dados obtidos indicam que as florestas de encosta apresentam condições que favorecem uma maior diversidade de epífitos em comparação com as florestas de restinga. Além disso, as florestas de encosta sul apresentam uma maior riqueza do que as florestas de encosta norte, possivelmente devido à maior umidade em fundos de vales e vertentes voltadas para o sul.

Como perspectiva de futuras investigações florísticas e ecológicas, os epífitos vasculares proporcionam um amplo campo de pesquisa. Em uma escala fitogeográfica possibilitaria a comparação deste trabalho com outros realizados em outras áreas geomorfológicas no estado do Rio Grande do Sul, proporcionando uma melhor compreensão dos caminhos migratórios das espécies e seus centros evolutivos. Em uma escala fitoecológica, no interior das florestas, possibilitaria a caracterização detalhada do ambiente atmosférico e do substrato epidêndrico, possibilitando uma correlação com as faixas de altura e uma possível explicação sobre os padrões de distribuição horizontal e vertical das espécies epifíticas.

Os resultados obtidos neste trabalho contribuem ao conhecimento sobre o epifitismo vascular no estado do Rio Grande do Sul, em especial para a compreensão da estrutura epifítica de florestas de restinga e de florestas de morros graníticos, fornecendo subsídios para futuros estudos nestes ambientes, tendo em vista que estas formações florestais ocupam uma grande área do Rio Grande do Sul, sendo relativamente pouco estudadas e sujeitas aos impactos antrópicos.

Sob o ponto de vista metodológico, levantamentos florísticos e fitossociológicos em florestas como as do Parque Estadual de Itapuã, na condição de área sob proteção oficial do Estado, tornam-se indispensáveis na medida em que permitem o estabelecimento de estudos permanentes e padronizados.

Estudos desta natureza permitem avaliar as tendências dinâmicas da vegetação, composta por mosaicos de restinga e de florestas de encosta, que no Parque de Itapuã ainda sofrem outros efeitos antrópicos, principalmente devido à presença de espécies exóticas invasoras.

O conhecimento das características de comunidades epifíticas, em ambientes conservados, constitui um importante recurso informativo para avaliar o grau de interferência em ambientes perturbados. Neste contexto, o estudo do epifitismo vascular em áreas degradadas ou em florestas cultivadas, torna-se igualmente importante pela possibilidade da realização de estudos que evidenciem espécies indicadoras de ambientes florestais íntegros e de espécies tolerantes às interferências antrópicas.

A ação predatória humana pode ser observada em várias formações florestais, sendo que muitas espécies epifíticas, principalmente aquelas pertencentes às famílias Orchidaceae e Bromeliaceae sofrem uma maior pressão de coleta, devido a sua utilização como plantas ornamentais.

A principal contribuição de qualquer estudo sobre vegetação, além das perspectivas científicas e culturais, está centrada na sua utilização em atividades conservacionistas. Neste caso a preservação da comunidade epifítica, uma das que vem sendo mais afetadas pela ação extrativista humana.