

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ÊNFASE EM GESTÃO AMBIENTAL MARINHA E COSTEIRA

MAURÍCIO COSTANTIN MARMITT

**IMPORTÂNCIA DE FIGUEIRAS NATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE EPIFÍTICA EM AMBIENTES COSTEIROS DISTURBADOS**

IMBÉ
2015

MAURÍCIO COSTANTIN MARMITT

**IMPORTÂNCIA DE FIGUEIRAS NATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE EPIFÍTICA EM AMBIENTES COSTEIROS DISTURBADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de Bacharel em Ciências Biológicas com Ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Jorge Luiz Waechter

IMBÉ

2015

Aos examinadores,

Este trabalho está formatado segundo “SILVA, L. N. *et al.* **Manual de Trabalhos Acadêmicos e Científicos: Orientações Práticas à Comunidade Universitária da UERGS.** Porto Alegre: UERGS, 2013. 149 p.” que é baseado nas normas da ABNT.

CIP - Catalogação na Publicação

Marmitt, Maurício Costantin

Importância de figueiras nativas para a conservação da biodiversidade epifítica em ambientes costeiros perturbados / Maurício Costantin Marmitt. -- 2015. 40 f.

Orientador: Jorge Luiz Waechter.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Gestão Ambiental Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Epífitos vasculares. 2. Figueiras nativas. 3. Floresta Atlântica. 4. Sul do Brasil. 5. Ambientes costeiros perturbados. I. Waechter, Jorge Luiz, orient. II. Título.

MAURÍCIO COSTANTIN MARMITT

**IMPORTÂNCIA DE FIGUEIRAS NATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE EPIFÍTICA EM AMBIENTES COSTEIROS DISTURBADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de Bacharel em Ciências Biológicas com Ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Jorge Luiz Waechter

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Dr. Cezar Neubert Gonçalves
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Dr. Paulo Brack
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dr. Ignácio Maria Benites Moreno
Coordenador da atividade Trabalho de Conclusão II – CBM

IMBÉ

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos familiares pelo apoio dado no decorrer do curso.

Agradeço ao meu orientador Jorge Luiz Waechter por me receber como orientado e me tratar sempre com muita atenção, comprometimento e profissionalismo.

Agradeço a alguns professores do curso que além de profissionais configuram-se como pessoas muito dispostas a te ajudar e serem bons exemplos de pessoas do meu ponto de vista.

Agradeço aos profissionais do curso que auxiliaram nas questões administrativas (Isabel, Márcia e Marlene) com atenção e por vezes dedicando-se além dos seus compromissos.

Agradeço aos profissionais da Biblioteca do CECLIMAR (Ângelo e Stella) sempre extremamente dispostos e atenciosos as dúvidas e auxílios.

Agradeço as duas universidades (UFRGS e UERGS) e seus funcionários, fundamentais na formação de novos profissionais.

Agradeço a todos os amigos e colegas, os próximos e os distantes, que de muitas maneiras colaboraram e sempre me receberam com alegria.

Agradeço a todas as pessoas que de qualquer forma me ajudaram a passar cada segundo dessa vida tão breve, desde um sorriso em um atendimento qualquer até em uma grande ajuda.

RESUMO

As espécies de figueiras pertencem ao gênero *Ficus* (Moraceae) e são árvores características de florestas tropicais de todo o mundo. No Sul do Brasil, as espécies de figueiras são protegidas e comumente avistadas em ambientes abertos e fragmentos de Mata Atlântica. Em função de seu porte avantajado e de seus ramos geralmente horizontalizados, são hospedeiras de uma grande quantidade de epífitos vasculares. Neste trabalho os principais objetivos consistem em avaliar o efeito da dimensão e localização de figueiras sobre a composição, distribuição e dispersão dos epífitos vasculares, destacando a importância das figueiras na ecologia da conservação de ambientes costeiros perturbados. A área de estudo compreende a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, aproximadamente entre 29°30' – 30°00'S e entre a costa atlântica até as primeiras elevações da Serra Geral. Foram selecionados 24 espécimes de *Ficus cestriifolia* de porte médio a grande, distribuídas aleatoriamente nos limites da área de estudo. Todas as árvores foram georreferenciadas em campo e a distância da costa foi estimada com o auxílio do Google Earth. A dimensão de cada forófito foi estimada através da altura total, diâmetro do fuste e diâmetro da copa, utilizando clinômetro e fita métrica. As espécies de epífitos vasculares foram identificadas através de observação direta com binóculo de alta resolução e registradas de acordo com sua ocorrência em três habitats ou zonas distintas: 1) fuste e raízes; 2) copa interna; 3) copa externa (a última separada pelo ponto intermediário da extensão total). As análises estatísticas utilizadas foram Correlação de Spearman, Índice de Similaridade (Jaccard), Diagrama de Venn e o Teste de Kruskal-Wallis entre as variáveis dos forófitos (dimensão, localização e habitats, como anteriormente citados) e as variáveis epifíticas (ocorrência, riqueza e síndromes de dispersão – essas obtidas através de publicações anteriores). Foram registradas 88 espécies epifíticas, pertencentes a 46 gêneros e distribuídas em 15 famílias. As famílias com os maiores números de representantes amostrados foram, Orchidaceae (32), Bromeliaceae (19) e Polypodiaceae (9). A riqueza epifítica sobre forófitos individuais variou entre 9 e 45 espécies (Média = 20,21; SD = 8,52). Todas as variáveis de dimensão dos forófitos demonstraram correlação positiva e significativa com a riqueza epifítica, exceto pela altura total. A mais alta correlação encontrada foi entre a área da copa e a riqueza epifítica ($r_s = 0,598$; $P < 0,005$; $N=24$). As análises restantes indicaram semelhanças entre copa interna e externa em contraste com o fuste e raízes, incluindo similaridades florísticas, abundância epifítica (ocorrência), riqueza de espécies e síndromes de dispersão. A anemocoria representou 67% e a zoocoria 33% das ocorrências de espécies epifíticas. A anemocoria foi altamente significativa nas duas zonas de copa, enquanto a zoocoria permaneceu similar nos três habitats de forófitos ($H = 75,8$; $P < 0,001$; $N = 24$). A importância das figueiras nativas em ambientes perturbados consiste na manutenção de 60-70% da riqueza de epífitos observada em ambientes preservados, e dessa maneira, promove importantes interações ecológicas com a fauna regional, incluindo 30-40% das espécies dispersadas por animais.

Palavras-chave: ecologia da conservação, epífitos vasculares, *Ficus cestriifolia*, Floresta Atlântica, Sul do Brasil.

ABSTRACT

The species of fig-trees belong to the genus *Ficus* (Moraceae) and are often among the largest trees in tropical forests around the world. In South Brazil they are presently protected species, and are thus commonly found in open landscapes and in small fragments of the original coastal Atlantic Forest. Due to their large size and commonly horizontal branches they stand out for hosting a great amount of vascular epiphytes. The aims of this work were to investigate the effect of dimension and location of fig-trees on the composition, distribution and dispersal of vascular epiphytes, and in this way highlighting the importance of fig-trees on biodiversity conservation in disturbed coastal environments. The study was carried out in the northern coastal plain of Rio Grande do Sul, between 29°30' – 30°00'S, and from the Atlantic coastline to the beginning of the Serra Geral mountain range. We sampled 24 medium to large specimens of *Ficus cestrifolia* across the study area, which resulted in an evident random design on a distribution map. All trees were georeferenced in the field and the distance from the coastline estimated with the aid of Google Earth. The size of each phorophyte was evaluated through trunk perimeter, crown diameter and total height, using tape-lines and clinometers. The species of vascular epiphytes were detected via direct observation and with the aid of high resolution binoculars, and then recorded according to the occurrence in three habitats or tree-zones: 1) trunk and aerial roots; 2) inner canopy; 3) outer canopy (the later separated by the central length). Data analyses included Spearman correlations, similarity measures (Jaccard), Venn diagrams and Kruskal-Wallis tests between phorophyte variables (dimension, location, habitats as defined above) and epiphyte variables (occurrence, richness, and dispersal syndromes – these obtained from earlier publications). We recorded 88 species of vascular epiphytes belonging to 46 genera and 15 families; the most diversified families were the Orchidaceae (32), Bromeliaceae (19) and Polypodiaceae (9). Epiphytic richness on single host trees varied from nine to 45 species (Mean = 20.21; SD = 8.52). All dimension variables of host trees were significantly correlated with epiphytic richness, except for total height. The highest correlation was between crown area and epiphytic richness ($r_s = 0.598$; $P < 0.005$; $N = 24$). The remaining analyses mostly showed a significant resemblance between the two crown habitats in contrast with the trunk and root habitat, including floristic similarity, epiphytic abundance (occurrence), species richness, and dispersal syndromes. Anemochory represented 67% and zoochory 33% of all occurrences of epiphytic species. Anemochory was significantly higher in the two crown zones, while zoochory remained similar in the three phorophyte habitats ($H = 75.8$; $P < 0.001$; $N = 24$). Importance of indigenous fig-trees in disturbed environments consists in maintaining around 60-70% of the epiphytic richness observed in more preserved environments, and so promoting many ecological interactions with the regional fauna, including 30-40% of animal-dispersed species.

Key words: Atlantic Forest, conservation ecology, *Ficus cestrifolia*, Southern Brazil, vascular epiphytes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - Mapa da distribuição dos forófitos (F1 a F24) na área de estudo. As coordenadas estão relacionadas no Apêndice A.....14
- Figura 2** - Aspectos do epifitismo em figueiras na área de estudo. Acima: arquitetura típica em figueiras isoladas em pastagens (forófito F23); Centro: distinção entre os habitats definidos como fuste e copa interna (forófito F5); Abaixo: detalhe de copa externa com predomínio de *Tillandsia usneoides* (Bromeliaceae) (forófito F10). Veja apêndice A e B.....16
- Figura 3** - Riqueza epifítica média nos três habitats delimitados nos forófitos. As barras de erros representam o desvio padrão. As letras indicam valores estatisticamente iguais ou diferentes.....22
- Figura 4** - Relação entre a área de copa e riqueza epifítica nos 24 forófitos amostrados.....23
- Figura 5** - Diagrama de Venn mostrando o número de espécies exclusivas e compartilhadas entre os três habitats do forófito.....24
- Figura 6** - Curvas de frequência decrescente das espécies epifíticas nos três habitats dos forófitos.....24
- Figura 7** - Número médio de espécies epifíticas com dispersão zoocórica e anemocórica nos diferentes habitats do forófito. As barras de erros representam o desvio padrão. As letras indicam valores estatisticamente iguais ou diferentes.....25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação das famílias e espécies epifíticas amostradas com o número de ocorrências sobre forófitos individuais (Nfor) e em cada um dos três habitats considerados: fuste e raízes (H1), copa interna (H2), copa externa (H3). O número total de registros (Nreg) representa a soma das ocorrências nos três habitats.....19

Tabela 2 - Número de espécies epifíticas em diferentes famílias vasculares, segundo alguns estudos realizados no extremo-norte ($\pm 29-30^{\circ}\text{S}$) da Planície Costeira do Rio Grande do Sul e na encosta da Serra Geral no sul de Santa Catarina (Parque Estadual da Serra Furada). Epífitos acidentais raros e hemiepífitos secundários foram excluídos, seguindo Zotz (2013a, 2013b)...27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	MATERIAL E METODOS.....	13
2.1	ÁREA DE ESTUDO.....	13
2.2	COLETA DE DADOS.....	14
2.3	ANÁLISE DE DADOS.....	17
3	RESULTADOS.....	18
4	DISCUSSÃO.....	26
5	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Epífitos vasculares são caracterizados como plantas que germinam e se desenvolvem sobre outras espécies vegetais, de modo exclusivo, preferencial ou facultativo, de acordo com o grau de seletividade da espécie. Esta caracterização exclui parasitos e hemiparasitos, que possuem estruturas de absorção internas (haustórios). Os epífitos são classificados em duas categorias principais, os holopífitos, que possuem desenvolvimento estritamente epifítico, e os hemiepífitos, que apresentam parte do ciclo de vida epifítico, sendo comumente subdivididos em hemiepífitos primários e hemiepífitos secundários (BENZING, 1990). Os epífitos vasculares perfazem aproximadamente 9% das espécies vegetais vasculares, abrigando 27.614 espécies, distribuídas em 913 gêneros e 93 famílias (ZOTZ, 2013a).

A ocorrência e abundância de epífitos vasculares está mais relacionada a climas úmidos, principalmente florestas tropicais, onde a riqueza sobre um único hospedeiro pode ser elevada e chegar a dezenas de espécies. Em climas áridos e semiáridos, os epífitos vasculares ocorrem com menores índices de diversidade taxonômica, mas não necessariamente em menor abundância. Na América do Sul, devido ao calor e umidade oriundos do oceano, a distribuição de epífitos vasculares alcança habitats de maior altitude (BENZING, 1990).

Estudos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre forófitos específicos foram mais frequentemente realizados em regiões tropicais (FREIBERG, 1999; MORAN; RUSSEL, 2004; YEATON; GLADSTONE, 1982; ZOTZ *et al.*, 1999; ZOTZ; VOLLRATH, 2003;). No Brasil relativamente poucos trabalhos foram realizados com forófitos de uma única espécie, podendo-se destacar os de Fraga, Silva e Schmitt (2008) (*Dicksonia sellowiana*), Furtado e Neto (2015) (*Podocarpus lambertii*) e Gonçalves e Waechter (2002, 2003) (*Ficus cestrifolia*).

A diversidade e a distribuição de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, foram estudadas por Gonçalves e Waechter (2002, 2003). Nestes trabalhos foram amostradas 77 espécies epifíticas em 10 famílias vasculares, em quatro tipos de ambientes antropizados, três relacionados a formações florestais destruídas (arenosas, turfosas e pluviais) e um tipicamente urbano (município de Terra de Areia). A composição florística de epífitos sobre as figueiras, segundo esses autores, representou 30,8% do número total de espécies da planície costeira do estado, conforme inventário realizado por Waechter (1992). Os trabalhos abordaram além do levantamento florístico, características de abundância e distribuição espacial dos epífitos nos habitats dos forófitos (fuste, copa interna e copa externa), as formas de dispersão, as categorias ecológicas e as adaptações para resistir à seca.

As figueiras nativas pertencem ao gênero *Ficus* (Moraceae), que apresenta cerca de 750 espécies distribuídas em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (RONSTED *et al.*, 2008). As espécies neotropicais pertencem a dois subgêneros, *Pharmacosycea* e *Urostigma* (CARAUTA, 1989; CARAUTA; DIAZ, 2002). O primeiro é formado exclusivamente por árvores que germinam no solo, e o segundo por árvores ou arbustos que em geral germinam sobre outras árvores, tornando-se mais tarde independentes (hemiepífitos primários) (BENZING, 1990; ZOTZ, 2013a, 2013b). Nas restingas do Rio Grande do Sul ocorre principalmente *Ficus cestrifolia* Schott (referida como *Ficus organensis* (Miq.) Miq. em trabalhos mais antigos). As figueiras adultas atingem um grande tamanho e em geral possuem extensos ramos horizontais, que favorecem a colonização por epífitos vasculares (GONÇALVES; WAECHTER, 2002, 2003).

A importância de figueiras nativas nas paisagens costeiras pode ser resumida em alguns pontos essenciais, como o valor estético proporcionado pelo porte e pela arquitetura das árvores, o substrato favorável para numerosas plantas epifíticas e as interações que as duas categorias (forófito e epífitos) proporcionam com a fauna nativa. Estas interações se baseiam em grande parte nos recursos alimentares fornecidos pelas plantas e que se processa na prática através da polinização de flores e a dispersão de frutos ou sementes comestíveis. Esta importância é reconhecida publicamente através de um decreto que torna as figueiras imunes ao corte (RIO GRANDE DO SUL, 1992).

Ambientes costeiros no Brasil eram originalmente ocupados pela Floresta Atlântica, formada por diversas fisionomias condicionadas principalmente pelo relevo, além de variadas formações não florestais associadas (HUECK, 1972; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012). As florestas pluviais costeiras (Floresta Ombrófila Densa) destacam-se, sobretudo, pela abundância e diversidade de espécies epifíticas, distribuídas em aproximadamente 35 famílias e 225 gêneros de plantas vasculares (WAECHTER, 2008). No limite austral da Floresta Atlântica, apesar das condições climáticas subtropicais, o epifitismo vascular ainda se manifesta altamente diversificado, tanto nas encostas como nas planícies, que incluem florestas de restingas arenosas e turfosas (RAMBO, 1961; WAECHTER, 1986). Na atualidade grande parte da cobertura original se encontra reduzida a fragmentos em diferentes estádios de regeneração. A delimitação dos limites da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul abrange 51 % do território do estado e atualmente, 7,9 % desta área encontra-se preservada em remanescentes (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2015).

Epífitos vasculares apresentam variados e eficientes mecanismos de dispersão, que são facilmente reconhecidos pelas estruturas dispersivas (frutos ou sementes), que podem ser reunidas em duas síndromes principais, a anemocoria (dispersão pelo vento) e a zoocoria (dispersão por animais) (HUGHES *et al.*, 1994). Os mecanismos ou síndromes são frequentemente assinalados em estudos florísticos e ecológicos (GONÇALVES; WAECHTER, 2003; PADILHA *et al.*, 2015). A síndrome anemocórica é mais expressiva quantitativamente, determinada principalmente pela família Orchidaceae, que, responde por 68% das espécies epifíticas vasculares em escala global (ZOTZ, 2013a). Diásporos diminutos são o principal mecanismo de dispersão de espécies anemocóricas, acompanhados por diásporos planadores, alados e plumosos. A síndrome zoocórica é representada por diásporos carnosos e frequentemente coloridos, sendo as aves as principais dispersoras destas espécies (GENTRY; DODSON, 1987).

Neste trabalho buscou-se reavaliar a importância de figueiras (*F. cestriifolia*) para a conservação da flora epifítica regional em ambientes perturbados antes ocupados por floresta atlântica de planície costeira. Basicamente procurou-se responder as seguintes questões: (i) qual o efeito de medidas dendrométricas das figueiras sobre a riqueza de epífitos vasculares? (ii) como a riqueza de epífitos vasculares se distribui em diferentes habitats das árvores portadoras (forófitos)? (iii) quais os mecanismos de dispersão de epífitos vasculares para colonizar os diferentes habitats dos forófitos? Esta abordagem difere daquelas de Gonçalves e Waechter (2002, 2003) principalmente pela maior extensão de área amostrada, pela inclusão de árvores de maior porte e pelo tratamento mais estatístico das variáveis consideradas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, aproximadamente entre as coordenadas 29°30' e 30°00'S e 50°15' e 49°50'W, abrangendo área de aproximadamente 1.200 km² (56 km de extensão por 22 km de largura). Esta área inclui a planície costeira desde o sul da Lagoa de Itapeva até o leste da Lagoa dos Quadros, estendendo-se a oeste até as primeiras elevações da Serra Geral. O relevo costeiro plano e baixo penetra ao longo de mais de 20 km nos vales dos rios Três Forquilhas e Maquiné.

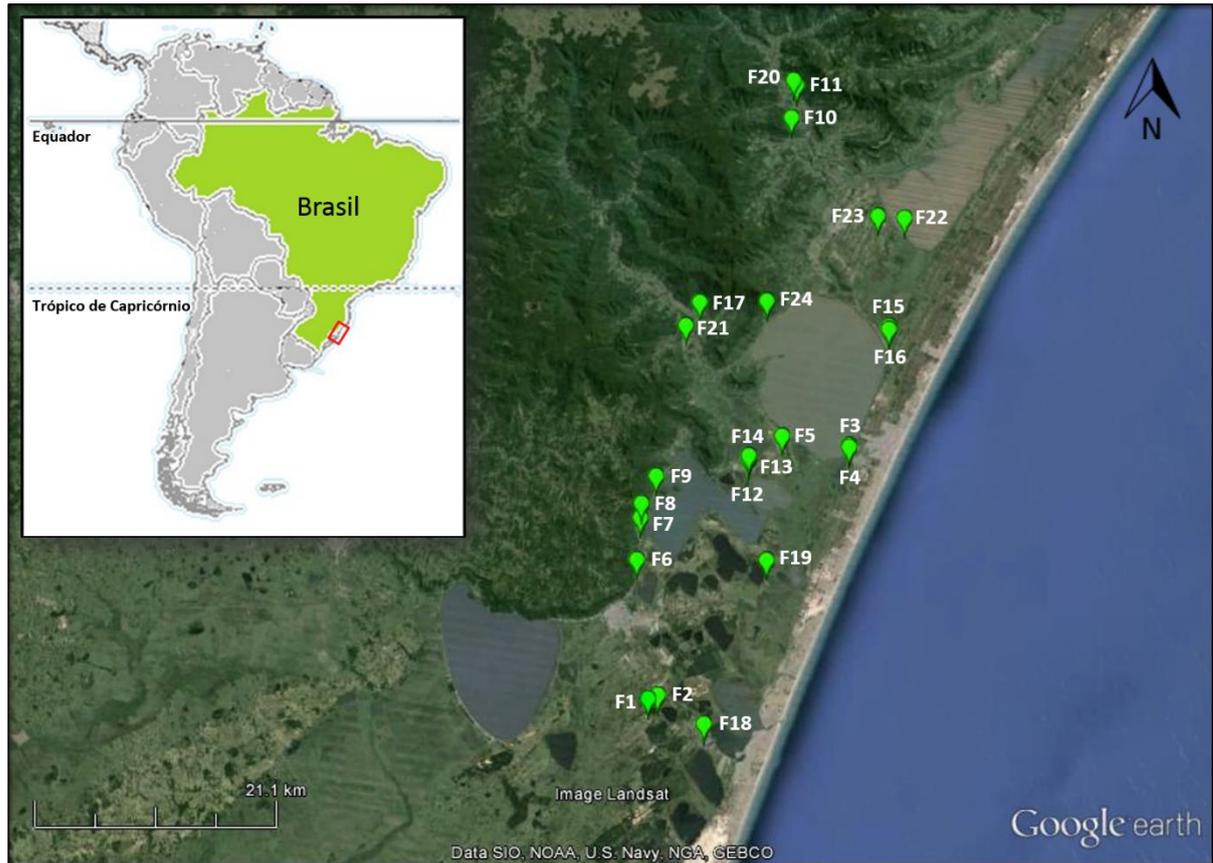
As altitudes são, em geral, inferiores a 40m sobre o nível do mar. Uma parte considerável da planície costeira é ocupada por áreas alagadas, como lagoas, lagunas e banhados herbáceos (Figura 1), que possivelmente contribuem para uma atmosfera úmida na maior parte do ano. O clima regional da área de estudo é classificado como subtropical úmido, do tipo Cfa segundo a classificação climática de Köppen (KUINCHTNER; BURIOL, 2001). As médias anuais de temperatura situam-se entre 18 e 20° C e as médias anuais de precipitação entre 1250 e 1500 mm (NIMER, 1990).

A planície costeira do Rio Grande do Sul apresenta vegetação caracterizada por vários tipos de formações, desde pioneiras até florestais. A vegetação florestal das planícies ou terras baixas é fortemente influenciada pelo relevo e pelas condições de drenagem e desenvolvimento do solo, sendo frequentemente diferenciada em florestas arenosas (bem drenadas), brejosas ou turfosas (mal drenadas) e pluviais (sobre solos mais desenvolvidos e interiores) (WAECHTER, 1985). Atualmente pouco resta da vegetação original, devido principalmente ao uso do solo para pastagens e para a expansão de núcleos urbanos, restando apenas 6.125,27 km² dos 37.630,99 km² da área de formações naturais (CORDEIRO; HASENACK, 2009).

A flora epifítica da região é representada por 27 famílias vasculares e 250 espécies, sendo Orchidaceae a mais diversificada, com mais da metade das espécies, seguida de Bromeliaceae, Polypodiaceae, Piperaceae e Cactaceae (WAECHTER, 1992). Os epífitos vasculares apresentam um acentuado gradiente de riqueza decrescente no sentido norte-sul da Planície Costeira, influenciado por aspectos geomorfológicos que modificam variáveis climáticas, como precipitação, temperatura e o número de geadas anuais (WAECHTER, 1992, 1998a).

As figueiras se distribuem por toda a extensão da área de estudo e a localização geográfica de cada unidade amostral encontra-se demarcada na Figura 1. As coordenadas geográficas estão relacionadas no Apêndice A.

Figura 1 - Mapa da distribuição dos forófitos (F1 a F24) na área de estudo.



Fonte: Google Earth© (2015).

2.2 COLETA DE DADOS

A amostragem da flora epifítica vascular sobre figueiras foi realizada no período de março a agosto de 2015, durante 10 saídas de campo. No total foram amostradas 24 árvores pertencentes à espécie *Ficus cestrifolia* Schott, conhecida vulgarmente como “figueira-de-folha-miúda” (SOBRAL *et al.*, 2006). A seleção dos forófitos levou em consideração o porte relativamente grande das árvores, a facilidade de acesso a partir de rodovias ou estradas e a permissão concedida pelos proprietários das terras (eventualmente negada).

Cada forófito foi geograficamente referenciado através de equipamento GPS de campo, marca Garmim eTrex vista® e depois localizado no Google Earth para avaliar o ambiente circundante (variável não usada neste estudo). As quatro variáveis representadas pela dimensão do forófito, perímetro do fuste, altura do fuste, diâmetro da copa e altura total do forófito, foram medidas em campo com o auxílio de trena métrica e clinômetro. A medição do perímetro do fuste foi realizada a 1,30 m acima da superfície do solo (PAP), para posterior obtenção do diâmetro (DAP). A altura do fuste foi em geral estimada com um dos pesquisadores servindo

de escala na base da árvore. O diâmetro da copa foi registrado com duas medições perpendiculares usando uma trena de 50 m, com um pesquisador em cada ponta da copa. A altura total do forófito foi estimada pelo método trigonométrico, baseado nas medidas do ângulo com o ápice da árvore (usando um clinômetro), a distância do observador (usando uma trena de 50m) e a altura do observador.

A presença das espécies epifíticas foi registrada por dois observadores (autor e orientador) munidos de binóculos de alta resolução. Cada forófito foi subdividido em três habitats distintos, seguindo o modelo de Gonçalves e Waechter (2002): H1 = fuste e raízes (parte aérea exposta), H2 = copa interna e H3 = copa externa (Figura 2), estas últimas separadas pelo ponto intermediário da extensão total.

A identificação dos epífitos vasculares foi realizada até o nível específico com base no conhecimento prévio da flora epifítica regional, já focalizada em trabalhos anteriores (WAECHTER, 1992). Neste estudo não foi possível distinguir alguns pares de espécies muito similares em estágio vegetativo, tendo-se nestes casos adotado o nome da espécie considerada mais comum ou mais amplamente distribuída. Este critério foi adotado para *Alatiglossum ciliatum* (incluindo *A. micropogon*), *Tillandsia aeranthos* (incluindo *T. tenuifolia*) e *Vriesea procera* (incluindo *V. friburgensis*). Muitas espécies foram fotografadas no ambiente natural e algumas cultivadas até a floração para confirmar a identificação no campo. Foram excluídas da amostragem as espécies acidentais restritas a grandes acúmulos de matéria orgânica (árvores e arbustos tipicamente terrestres), assim como indivíduos muito jovens de espécies epifíticas, cujos caracteres vegetativos não permitem uma identificação segura. O término das amostragens foi definido após a passagem de aproximadamente 15 minutos de busca sem o registro de novas espécies.

A nomenclatura taxonômica (famílias e espécies) adotada neste trabalho segue a Lista da Flora do Brasil¹, que foi acessada diversas vezes ao longo do desenvolvimento do projeto (2014 e 2015).

¹ LISTA de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Rio de Janeiro: Botânico, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>.

Figura 2 - Aspectos do epifitismo em figueiras na área de estudo. Acima: arquitetura típica em figueiras isoladas em pastagens (forófito F23); Centro: distinção entre os habitats definidos como fuste e copa interna (forófito F5); Abaixo: detalhe de copa externa com predomínio de *Tillandsia usneoides* (Bromeliaceae) (forófito F10). Veja apêndice A e B.



Fonte: Jorge Luiz Waechter (2015).

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados de localização e dimensão dos forófitos, assim como a ocorrência de espécies epifíticas nos três habitats considerados, foram digitalizados com auxílio do software Microsoft Excel². A partir das matrizes de dados foram elaboradas as tabelas e figuras usadas no trabalho. O software Google Earth³, foi utilizado para estimar a distância do forófito em relação à linha de costa e para elaborar o mapa da área de estudo com a distribuição das unidades amostrais (figueiras).

A relação entre as variáveis de localização e dimensão dos forófitos e a riqueza epifítica foi avaliada por análises de correlação, representadas graficamente no programa Excel e testadas estatisticamente no software PAST⁴, considerando significativos os valores de $P < 0,05$. A similaridade florística entre os habitats foi avaliada pelo índice de similaridade de Jaccard (ZAR, 1999). A distribuição do número de espécies comuns (simultâneas) e restritas (exclusivas) nos três habitats do forófito foi expressa segundo o diagrama de Venn (ZAR, 1999). A comparação da riqueza epifítica média nos três habitats dos forófitos foi avaliada pelo teste de Kruskal-Wallis, também disponível no software PAST e considerando igualmente significativos os valores de $P < 0,05$. A riqueza epifítica nos três habitats foi avaliada tanto em termos gerais (todas as espécies) como nas duas principais síndromes de dispersão (anemocoria e zoocoria).

² MICROSOFT Office Excel. Versão 15.0. 2013.

³ GOOGLE. **Google Earth website**. Versão 7.1.4.1529. 2015.

⁴ HAMMER, O. PAST – Paleontological statistics version 3.04: reference manual. 2014. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. Acesso em: 08 out. 2015.

3 RESULTADOS

A amostragem da flora epifítica vascular sobre as 24 figueiras amostradas resultou em 88 espécies, pertencentes a 46 gêneros e 15 famílias (Tabela 1). A família com maior número de espécies foi Orchidaceae (32), seguida de Bromeliaceae (19), Polypodiaceae (9), Cactaceae (7) e Piperaceae (6). As demais famílias apresentaram riqueza inferior: Araceae (3), Gesneriaceae, Moraceae e Solanaceae (2) e as demais seis famílias apenas uma espécie.

O número de espécies por gênero variou entre um e oito. Praticamente a metade dos gêneros com apenas uma espécie ocorreu na família Orchidaceae (15 de 31 gêneros). Os gêneros mais diversificados foram *Acianthera* (8), *Tillandsia* (8), *Peperomia* (6) e *Vriesea* (6). As cinco espécies com o maior número de registros foram *Microgramma vacciniifolia* (68), *Tillandsia aeranthos* (60), *Rhipsalis teres* (58), *Lepismium cruciforme* (48) e *Tillandsia usneoides* (47).

Hemiepífitos primários ocorreram em seis famílias e oito espécies: Araceae (1), Araliaceae (1), Asteraceae (1), Moraceae (2), Solanaceae (2) e Urticaceae (1). Araceae foi a única dessas famílias que apresentou espécies de holopífitos (*Anthurium*) e hemiepífitos (*Philodendron*). Araliaceae (*Schefflera*) foi representada por uma espécie exótica, originária da Ilha de Taiwan, que é frequentemente cultivada como ornamental, mas atualmente aparece nas copas de figueiras como se fosse uma espécie nativa. Moraceae (*Ficus*) e Urticaceae (*Coussapoa*) apareceram em diversos estádios de crescimento, os indivíduos jovens frequentemente em cavidades de ramos, nas bases de rosetas de bromélias (*Vriesea gigantea*) ou em acúmulos de húmus. Todas as demais espécies se enquadram na categoria de holopífito seletivo ou facultativo, e não foram encontradas espécies de hemiepífitos secundários.

A riqueza epifítica sobre forófitos individuais variou de nove a 45 espécies (média = 20,21; desvio padrão = 8,52). Três figueiras se destacaram pela riqueza epifítica bem acima da média, apresentando mais de 30 espécies epifíticas (Figura 3). Estes forófitos também apresentaram as maiores dimensões de copa (diâmetro, área e volume) de toda a amostragem (Apêndice B). Considerando todos os habitats separadamente, a riqueza epifítica variou de uma a 12 espécies no fuste e raízes (média = 5,25; desvio padrão = 3,29), de seis a 35 espécies na copa interna (média = 15,50; desvio padrão = 6,98) e de cinco a 32 espécies na copa externa (média = 15,17; desvio = 7,15). A riqueza epifítica não diferiu estatisticamente entre as duas zonas da copa, porém ambas diferiram em relação à zona de fuste e raízes ($H = 37,17$; $P < 0,001$; $P < 0,05$; $N = 24$). A riqueza total observada em cada um dos habitats foi de 36 espécies no fuste e raízes, 79 espécies na copa interna e 67 espécies na copa externa.

Tabela 1 - Relação das famílias e espécies epifíticas amostradas com o número de ocorrências sobre forófitos individuais (Nfor) e em cada um dos três habitats considerados: fuste e raízes (H1), copa interna (H2), copa externa (H3). O número total de registros (Nreg) representa a soma das ocorrências nos três habitats.

(continua)					
Família/Espécie	Nfor	H1	H2	H3	Nreg
ARACEAE					
<i>Anthurium gaudichaudianum</i> Kunth	1	1	1	1	3
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	19	3	16	18	37
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	5	2	3	2	7
ARALIACEAE					
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	4	0	3	3	6
ASTERACEAE					
<i>Pentacalia desiderabilis</i> (Vell.) Cuatrec.	2	0	1	1	2
BROMELIACEAE					
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	1	1	1	1	3
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	7	0	5	7	12
<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B.Sm.	9	3	9	6	18
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	1	0	1	0	1
<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L.B.Sm.	24	15	23	22	60
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	17	0	6	17	23
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	11	2	11	8	21
<i>Tillandsia mallemonitii</i> Glaz. ex Mez	2	1	1	2	4
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	11	4	5	11	20
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	10	0	7	10	17
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	2	0	0	2	2
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	23	3	22	22	47
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	15	2	11	14	27
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	9	0	7	6	13
<i>Vriesea platzmannii</i> E.Morren	1	0	0	1	1
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	17	0	8	17	25
<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	2	0	0	2	2
<i>Vriesea vagans</i> (L.B.Sm.) L.B.Sm.	5	0	4	2	6
<i>Wittrockia superba</i> Lindm.	1	0	1	1	2
CACTACEAE					
<i>Cereus alacriportanus</i> Pfeiff.	4	0	4	0	4
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	21	10	20	18	48
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	3	0	1	2	3
<i>Opuntia monacantha</i> Haw.	1	0	1	1	2
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	1	1	0	0	1
<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck	2	1	2	2	5
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	24	12	24	22	58
COMMELINACEAE					
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	5	4	1	0	5

(continuação)

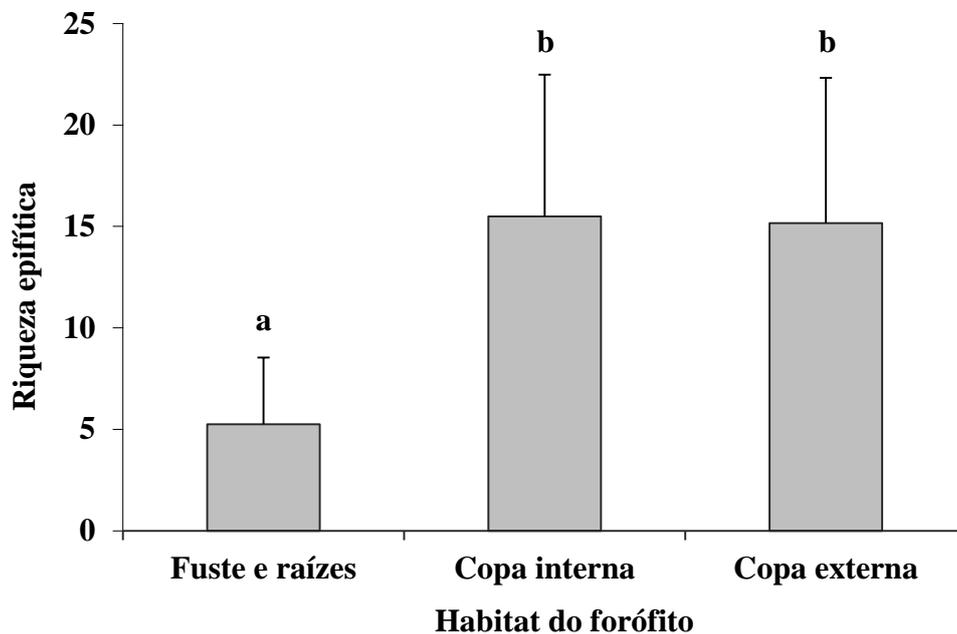
Família/Espécie	Nfor	H1	H2	H3	Nreg
DRYOPTERIDACEAE					
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	4	0	3	2	5
GESNERIACEAE					
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	4	0	3	3	6
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	4	1	4	2	7
MORACEAE					
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	8	3	5	4	12
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	3	0	2	2	4
ORCHIDACEAE					
<i>Acianthera apthosa</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	1	0	1	0	1
<i>Acianthera asaroides</i> (Kraenzl.) Pridgeon & M.W.Chase	1	0	1	0	1
<i>Acianthera glanduligera</i> (Lindl.) Luer	1	0	1	0	1
<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	11	3	10	9	22
<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	1	0	1	1	2
<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2	0	1	1	2
<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	1	0	1	0	1
<i>Acianthera sonderiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	1	0	1	0	1
<i>Alatiglossum ciliatum</i> (Lindl.) Baptista	5	1	4	3	8
<i>Baptistonia cornigera</i> (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	1	0	1	0	1
<i>Brasilaelia purpurata</i> (Lindl. & Paxton) Campacci	2	0	0	2	2
<i>Brasiliorchis marginata</i> (Lindl.) R.B.Singer <i>et al.</i>	1	0	1	1	2
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	11	2	7	9	18
<i>Catasetum atratum</i> Lindl.	1	0	0	1	1
<i>Cattleya intermedia</i> Grah.	6	1	5	4	10
<i>Cattleya tigrina</i> A.Rich.	6	0	3	5	8
<i>Christensonella ferdinandiana</i> (Barb.Rodr.) Szlach. <i>et al.</i>	1	0	1	0	1
<i>Coppensia flexuosa</i> (Sims) Campacci	3	0	1	3	4
<i>Epidendrum avicula</i> Lindl.	1	0	1	0	1
<i>Epidendrum latilabre</i> Lindl.	2	0	0	2	2
<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.	6	0	5	5	10
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	1	0	1	1	2
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	2	0	2	1	3
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb.Rodr.) Mansf.	4	2	2	2	6
<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	1	0	0	1	1
<i>Lophiaris pumila</i> (Lindl.) Braem	3	1	2	3	6
<i>Miltonia flavescens</i> (Lindl.) Lindl.	1	0	1	0	1
<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.	6	1	4	3	8
<i>Octomeria gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	1	0	1	1	2
<i>Octomeria warmingii</i> Rchb.f.	3	0	1	3	4
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	6	1	3	6	10
<i>Specklinia grobyi</i> (Batem. ex Lindl.) F.Barros	3	2	2	0	4

(conclusão)

Família/Espécie	Nfor	H1	H2	H3	Nreg
PIPERACEAE					
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	6	1	3	4	8
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	1	1	1	0	2
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A.Dietr.	8	1	6	3	10
<i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl) A.Dietr.	1	0	1	0	1
<i>Peperomia pereskiiifolia</i> (Jacq.) Kunth	13	11	12	5	28
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	2	0	2	1	3
POLYPODIACEAE					
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	12	4	11	9	24
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	24	20	24	24	68
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	3	0	3	0	3
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	8	0	6	5	11
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	2	1	2	0	3
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	1	0	1	0	1
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	5	1	2	5	8
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	5	0	5	2	7
<i>Serpocaulon meniscifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	1	0	1	0	1
PTERIDACEAE					
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	1	0	1	1	2
SOLANACEAE					
<i>Dysochroma longipes</i> (Sendtn.) Miers	1	0	1	0	1
<i>Solandra grandiflora</i> Sw.	2	0	0	2	2
URTICACEAE					
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	10	3	9	2	14
Soma de valores	485	126	372	364	862

Fonte: Autor (2015).

Figura 3 - Riqueza epifítica média nos três habitats delimitados nos forófitos. As barras de erros representam o desvio padrão. As letras indicam valores estatisticamente iguais ou diferentes.

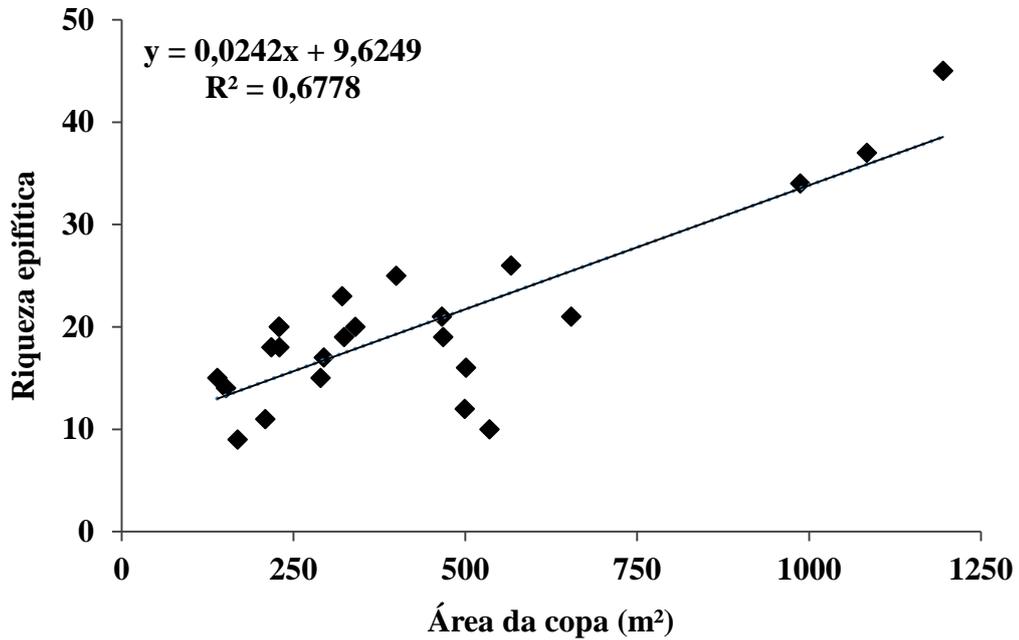


Fonte: Autor (2015).

As correlações entre riqueza epifítica e as variáveis de porte individuais dos forófitos, foram positivas e significativas, exceto pela correlação com a altura total do forófito, que não foi significativa ($r_s = 0,175$; $P = 0,4125$; $P < 0,05$; $N = 24$). As demais variáveis apresentaram os seguintes valores de correlação e significância: diâmetro do fuste ($r_s = 0,585$; $P < 0,002$; $P < 0,05$; $N = 24$), diâmetro da copa ($r_s = 0,598$; $P < 0,002$; $P < 0,05$; $N = 24$), área de copa ($r_s = 0,598$; $P < 0,002$; $P < 0,05$; $N = 24$), volume da copa ($r_s = 0,593$; $P < 0,002$; $P < 0,05$; $N = 24$). A Figura 4 mostra a correlação entre a área de copa e riqueza epifítica, que resultou no maior coeficiente de correlação e determinação (R^2) entre todas as variáveis analisadas. A soma das áreas de todas as 24 copas resultou um pouco acima de um hectare (10.493m^2).

A localização das figueiras em relação à distância da costa variou entre 3,5 e 22,4 quilômetros. Os três forófitos com maior riqueza epifítica sustentada nas amostras (forófitos F17, F20 e F21), estão entre os cinco com os maiores valores de distância da costa (Apêndice A). A correlação entre esta variável e a riqueza epifítica amostrada foi positiva e significativa ($r_s = 0,495$; $P = 0,0140$; $P < 0,05$; $N = 24$).

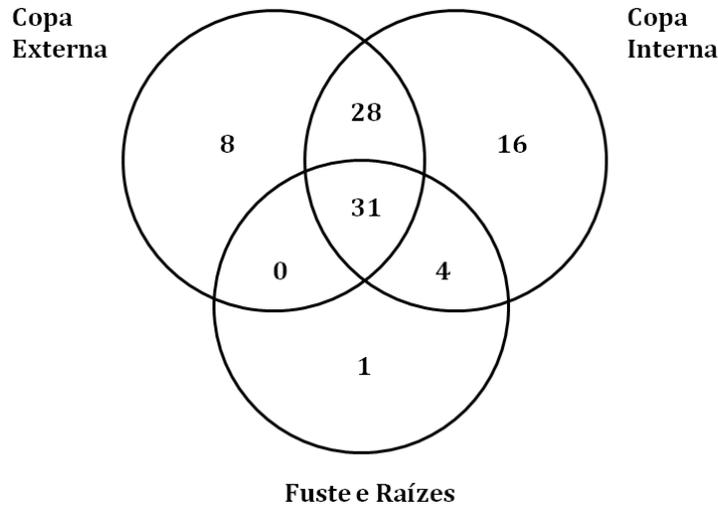
Figura 4 - Relação entre a área de copa e riqueza epifítica nos 24 forófitos amostrados.



Fonte: Autor (2015).

A similaridade florística entre os dois habitats de copa foi relativamente elevada, atingindo quase 70% pelo índice de Jaccard ($SJ = 67,82\%$), enquanto o habitat de fuste e raízes foi bastante distinto das duas zonas de copas, com similaridade inferior a 45% ($SJ = 43,75$ com a copa interna e $SJ = 43,06\%$ com a copa externa). Considerando espécies comuns e restritas entre os três habitats, observou-se que os números mais elevados de espécies ocorreram em todos os habitats e compartilhadas nos dois ambientes de copa. Por outro lado, números reduzidos ocorreram na condição restrita ao fuste e raízes, bem como compartilhados entre este habitat e os dois ambientes de copa (Figura 5).

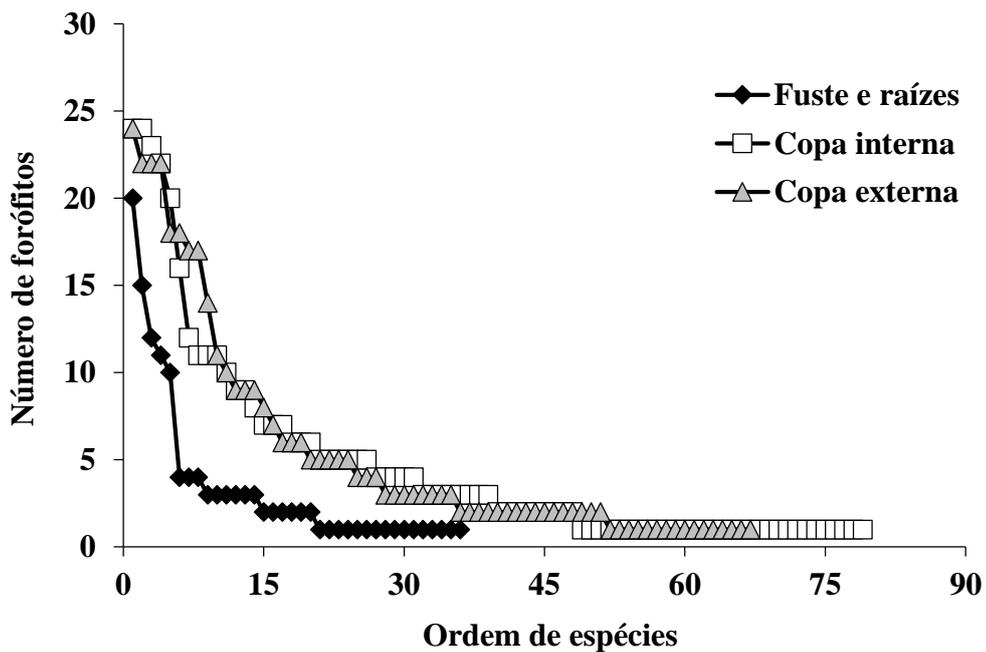
Figura 5 - Diagrama de Venn mostrando o número de espécies exclusivas e compartilhadas entre os três habitats do forófito.



Fonte: Autor (2015).

As curvas de frequência decrescente (Figura 6) evidenciam uma maior sobreposição dos dois ambientes de copa e a curva do fuste e raízes mais destacada, tanto pela abundância como pela riqueza. No ambiente de fuste e raízes houve um conjunto de espécies dominantes mais bem destacado das demais. Todos os três habitats apresentaram um número expressivo de espécies raras, caracterizadas por uma única ocorrência.

Figura 6 - Curvas de frequência decrescente das espécies epifíticas nos três habitats dos forófitos.

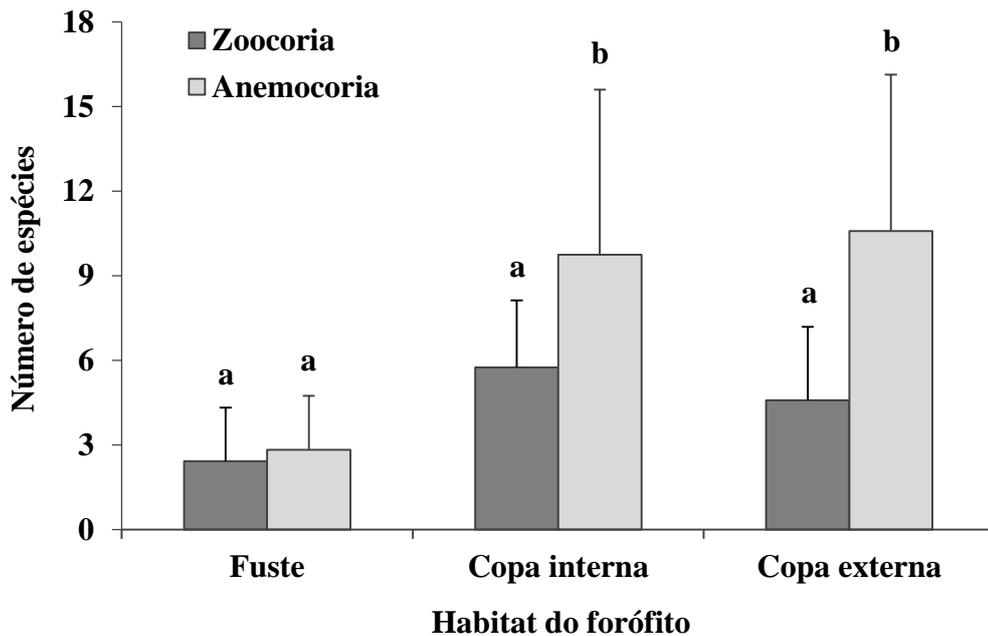


Fonte: Autor (2015).

A síndrome anemocórica representou 67 % dos registros, dentre o total de espécies ocorrentes, em contrapartida aos demais 33 % dos registros da síndrome zoocórica. As três famílias com o maior número de espécies, Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, representaram 93 % dos representantes anemocóricos amostrados. As famílias zoocóricas mais representativas foram Cactaceae e Piperaceae, somando 38 % dos registros. As famílias Bromeliaceae e Gesneriaceae foram as únicas que apresentaram espécies nas duas síndromes dispersivas. Em Bromeliaceae a proporção de espécies anemocóricas (*Tillandsia*, *Vriesea*) foi bem maior do que de zoocóricas (*Aechmea*, *Bromelia*), enquanto em Gesneriaceae apenas uma espécie foi anemocórica (*Sinningia*) e outra zoocórica (*Codonanthe*).

O número de ocorrências das duas síndromes dispersivas nos três habitats dos forófitos foram representados pelos seguintes valores (médias e desvio padrão): fuste e raízes (anemocoria $2,83 \pm 1,90$; zoocoria $2,42 \pm 1,91$), copa interna (anemocoria $9,75 \pm 5,86$; zoocoria $5,75 \pm 2,38$) e copa externa (anemocoria $10,58 \pm 5,55$; zoocoria $4,58 \pm 2,60$). A comparação entre as síndromes dispersivas nos diferentes habitats dos forófitos mostraram que a síndrome zoocórica não foi significativamente diferente, apenas na comparação com a copa interna e copa externa, que não foram diferentes quanto a síndrome anemocórica ($H = 75,8$; $P < 0,001$; $P < 0,05$; $N = 24$) (Figura 7).

Figura 7 - Número médio de espécies epifíticas com dispersão zoocórica e anemocórica nos diferentes habitats do forófito. As barras de erros representam o desvio padrão. As letras indicam valores estatisticamente iguais ou diferentes.



Fonte: Autor (2015).

4 DISCUSSÃO

Coincidindo com estudos realizados em ambientes bem preservados do extremo norte da planície costeira do Rio Grande do Sul (Tabela 2), as famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, apresentaram a maior riqueza específica de epífitos vasculares (GONÇALVES; WAECHTER, 2002, 2003; ROSSONI; BAPTISTA, 1995; STAUDT *et al.*, 2012). Esta sequência também é observada em outros estudos de regiões costeiras no sul do Brasil (BORGIO *et al.*, 2003; KERSTEN; SILVA, 2001, 2002; KERSTEN; WAECHTER, 2011; PADILHA *et al.*, 2015). Em fragmentos florestais reduzidos e encravados em áreas urbanas, Bromeliaceae em geral passa a ser a família mais diversificada, possivelmente pela limitação ambiental ou pela exploração de espécies ornamentais da família Orchidaceae (STAUDT *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Comparando os valores de riqueza deste trabalho com aqueles obtidos anteriormente por Gonçalves e Waechter (2002, 2003), verifica-se uma grande coincidência nas diferentes famílias. As maiores diferenças ocorreram em Polypodiaceae e Orchidaceae, que apresentaram apenas quatro e três espécies a mais, respectivamente (Tabela 2). A riqueza total superior neste trabalho (88 versus 77 espécies) pode ser surpreendente diante da amostra menor (24 versus 60 árvores), porém pode ser explicada pelo tamanho médio maior das figueiras e a extensão mais ampla da área amostrada. O mesmo vale para o número de famílias, que incluem cinco inéditas no presente estudo (Araliaceae, Asteraceae, Commelinaceae, Pteridaceae e Solanaceae), todas com apenas uma ou duas espécies.

Considerando todas as famílias vasculares, Orchidaceae parece ser a que mais restringe a riqueza em ambientes abertos ou perturbados pela fragmentação florestal. Comparando a riqueza de ambientes mais preservados ou fragmentos maiores (Itapeva, Serra Furada) com aquela de figueiras isoladas ou de fragmentos menores, a família praticamente reduz a riqueza à metade das espécies (Tabela 2). A redução da frequência e da abundância na família Orchidaceae em direção e na borda de fragmentos florestais foi observada por Bernardi e Budke (2010) na região norte do Rio Grande do Sul, sob condições semelhantes às figueiras, geralmente amostradas na borda de fragmentos ou isoladas na paisagem. Por outro lado, a riqueza de Cactaceae parece seguir uma tendência contrária, talvez favorecida pela ocorrência de espécies epifíticas acidentais (*Cereus*, *Opuntia*) em ambientes perturbados. Padrões de riqueza mais ou menos estáveis ou constantes podem ser observados em famílias como Araceae, Bromeliaceae e Piperaceae, aparentemente com espécies menos suscetíveis aos níveis de distúrbio. Nos ambientes florestais de encosta, Polypodiaceae é claramente mais diversificada,

como no caso da Serra Furada (PADILHA *et al.*, 2015). Outras famílias que não foram registradas sobre figueiras isoladas são proporcionalmente pouco diversificadas, não permitindo uma comparação segura (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de espécies epifíticas em diferentes famílias vasculares, segundo alguns estudos realizados no extremo-norte ($\pm 29-30^{\circ}\text{S}$) da Planície Costeira do Rio Grande do Sul e na encosta da Serra Geral no sul de Santa Catarina (Parque Estadual da Serra Furada). Epífitos acidentais raros e hemiepífitos secundários foram excluídos, seguindo Zotz (2013a, 2013b).

Família \ Estudo	Figueiras ¹	Figueiras ²	Emboaba ³	Tupancy ⁴	Itapeva ⁵	S. Furada ⁶
Amaryllidaceae	0	0	0	0	0	1
Araceae	3	3	2	2	3	5
Araliaceae	1	0	0	0	0	0
Aspleniaceae	0	0	0	0	1	2
Asteraceae	1	0	0	0	0	0
Bromeliaceae	19	19	13	12	20	23
Cactaceae	7	9	3	2	4	6
Clusiaceae	0	0	0	1*	1	1
Commelinaceae	1	0	1	1	0	0
Dryopteridaceae	1	1	1	1	2	2
Gesneriaceae	2	3	0	2	3	5
Hymenophyllaceae	0	0	0	0	1	2
Lycopodiaceae	0	0	0	0	2	2
Moraceae	2	1	1	1*	2	0
Onagraceae	0	0	0	0	1	0
Ophioglossaceae	0	0	1	0	0	0
Orchidaceae	32	29	17	10	66	38
Piperaceae	6	6	3	3	6	5
Polypodiaceae	9	5	9	8	9	14
Pteridaceae	1	0	1	1	1	1
Rubiaceae	0	0	0	0	0	1
Selaginellaceae	0	0	0	0	0	1
Solanaceae	2	0	0	0	1	0
Urticaceae	1	1	1	1*	1	0
Riqueza epifítica	88	77	53	45	124	109

(1) Marmitt e Waechter (este estudo); (2) Gonçalves e Waechter (2002, 2003); (3) Waechter (1998b); (4) Rossoni e Baptista (1995); Staudt *et al.* (2012); (5) Waechter (1986); Waechter (2008); Padilha *et al.* (2015).

(*) citadas como espécies arbóreas.

Fonte: Autor (2015).

Focalizando categorias ecológicas, as figueiras de ambientes perturbados limitam por completo a ocorrência de hemiepífitos secundários. Estas plantas germinam no solo sombreado do interior de florestas tropicais úmidas e são provavelmente limitadas pelo distúrbio, como o excesso de radiação solar e a presença de animais domésticos (pastejo e pisoteio). Por outro

lado, hemiepífitos primários se destacaram por apresentarem um número de espécies ocorrentes (8) semelhante a diversos estudos realizados em ambientes mais bem preservados (ORIHUELA; WAECHTER, 2010) e mesmo ao longo de um gradiente de altitude (ORIHUELA; MOLZ; WAECHTER, 2013). O número de espécies registrado em alguns trabalhos realizados no sul do Brasil geralmente não ultrapassa três espécies, considerando apenas os hemiepífitos primários (OLIVEIRA *et al.*, 2013; GONÇALVES; WAECHTER, 2003; KERSTEN; SILVA, 2001; KERSTEN; WAECHTER, 2011). Esta baixa riqueza pode ser explicada pela inclusão de espécies em outras categorias ecológicas (árvores, arbustos ou lianas) e pela escassez ou ausência de árvores grandes, importantes para o estabelecimento de plantas mais dependentes de luminosidade (ORIHUELA; WAECHTER, 2010).

A verticalidade do fuste, a menor proteção a herbivoria e a maior exposição à insolação e ao vento possivelmente sejam os fatores responsáveis pela menor riqueza epifítica neste habitat (FREIBERG 1996; GONÇALVES; WAECHTER, 2002; WAECHTER 1992). Entre as figueiras amostradas, 17 das 24 estavam distribuídas em locais de pastagem e conseqüentemente sujeitas a herbivoria por animais de criação. Caglioni *et al.* (2012) também observaram o menor número de registros de Bromeliaceae no fuste em comparação com os outros habitats do forófito, sugerindo, que fustes geralmente cilíndricos e com poucas bifurcações limitam o estabelecimento de espécies, principalmente durante chuvas e/ou ventos intensos. No caso das figueiras estudadas, a altura reduzida dos fustes, (60% com menos de três metros), provavelmente também influencie a menor riqueza epifítica pela conseqüente redução de área. Apenas *Tradescantia fluminensis* pode ser considerada típica deste habitat possivelmente por tratar-se de uma espécie preferencialmente terrestre em ambientes florestais. A única ocorrência de *Rhypsalis floccosa* provavelmente seja devida à raridade da espécie na região.

Embora diversos estudos tenham registrado maior riqueza epifítica na copa interna (FREIBERG, 1996; GONÇALVES; WAECHTER, 2002; KERSTEN; WAECHTER, 2011), neste estudo não houve diferença significativa entre os dois habitats de copa. A copa interna é muitas vezes apontada como o ambiente mais favorável, devido à maior proteção contra a insolação, e o maior acúmulo de matéria orgânica e água na região de inserção dos ramos no fuste (FREIBERG, 1999; JOHANSSON, 1974; KERSTEN E SILVA, 2001, 2002; WAECHTER, 1992). A semelhança nos valores de riqueza nas duas zonas de copa, no caso das figueiras, pode ser explicada pela substituição de espécies mais esciófilas na copa interna por outras mais heliófilas na copa externa (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003). A maioria das espécies exclusivas da copa interna são da família Orchidaceae, muitas das quais com um único

registro no levantamento. Por outro lado, espécies da família Bromeliaceae foram mais registradas na copa externa, como *Vriesea procera* e *Tillandsia gardneri*.

O número máximo de espécies epifíticas registradas sobre uma única figueira (45) também foi consideravelmente maior do que nos estudos de Gonçalves e Waechter (2002, 2003), onde o valor máximo (24) foi observado em duas figueiras em área de floresta pluvial (dados obtidos na dissertação não publicada). Num contexto geográfico mais amplo, possivelmente o total de 45 espécies se situe entre valores intermediários. Zotz *et al.* (1999) registraram 15 espécies sobre *Annona glabra* no Panamá, Oliveira *et al.* (2013) 21 espécies em fragmento urbano de floresta ombrófila densa em Santa Catarina, Kersten e Waechter (2011) 31 espécies sobre um único forófito na transição entre florestas ombrófilas densa e mista no Paraná, Freiberg (1996) 65 espécies em floresta ombrófila de terras baixas na Guiana Francesa e Borgo *et al.* (2003) encontraram 71 espécies ocorrentes sobre um indivíduo de *Ficus insipida* em região de floresta ombrófila densa no litoral do Paraná. Nenhum desses valores, no entanto, se aproxima das 195 espécies registradas sobre um indivíduo de *Ficus crassiuscula* da floresta nebulosa peruana (CATCHPOLE; KIRKPATRICK, 2011), onde as orquídeas contribuíram com quase 60% das espécies.

A correlação entre área de copa e riqueza epifítica destacou-se como a mais forte entre as variáveis dendrométricas testadas. Árvores maiores podem suportar uma carga maior de epífitos (ZOTZ *et al.*, 1999) e um número maior de espécies (FLORES-PALÁCIOS; GARCIA-FRANCO, 2006). Correlações entre variáveis dendrométricas exclusivas à copa do forófito e a riqueza epifítica foram exploradas por Zotz *et al.* (1999) e por Yeaton e Gladstone (1982). Nestes dois trabalhos a correlação entre as variáveis de volume e raio da copa com a riqueza epifítica foram positivas e o primeiro autor também encontrou correlação positiva entre volume da copa e abundância epifítica. Árvores de copas baixas, condição em que a copa possui porção igual ou maior que o fuste em relação à altura total da árvore (INOUE; REISSMANN, 1971), possivelmente favoreçam correlações mais altas entre área de copa e riqueza epifítica. A grande horizontalidade dos ramos comum a maioria das figueiras amostradas é possivelmente o principal fator responsável pela mais positiva correlação dentre as variáveis testadas e a riqueza epifítica. Além de favorecer a inserção de espécies devido a horizontalidade do substrato, o aumento de espessura dos ramos consoante à extensão dos mesmos, aumenta a área de substrato disponível à novas espécies.

A correlação positiva e significativa entre distância da costa e riqueza epifítica sobre as figueiras possivelmente foi influenciada pelo maior porte dos forófitos nas regiões mais interiorizadas. Como discutido anteriormente sobre a composição epifítica, os níveis de

proteção dos forófitos aparentemente são mais decisivos nos valores de riqueza do que as demais possíveis variáveis. O esperado para essa relação seria uma correlação fraca, ou mesmo ausente, já que toda a área de estudo está ocupada por grandes lagoas costeiras. No entanto, as áreas mais interiorizadas, nos fundos de vales fluviais, constituem áreas possivelmente mais protegidas de ventos fortes (permitindo a ocorrência de árvores maiores em ambientes abertos) e mais próximas das encostas da Serra Geral (onde as chuvas orográficas constituem um ambiente mais úmido e favorável ao epifitismo).

A grande maioria das espécies epifíticas possui adaptações para a dispersão pelo vento (anemocoria), categoria em que se enquadram diversos grupos taxonômicos importantes, como todas as samambaias (esporos), Orchidaceae (sementes diminutas) e Bromeliaceae da subfamília Tillandsioideae (sementes plumosas). Este predomínio se mantém nas figueiras de ambientes perturbados, conforme já verificado por Gonçalves e Waechter (2003) na mesma região. Apesar do predomínio generalizado da anemocoria sobre a zoocoria é possível que os ventos constantes de regiões costeiras favoreçam o transporte de diásporos por meio desse agente. Os gêneros anemocóricos *Tillandsia* e *Vriesea* (Tillandsioideae) estão entre os mais diversificados e amplamente distribuídos em toda a Floresta Atlântica (FONTOURA *et al.*, 2012). Neste estudo, praticamente a metade (9) das 20 espécies mais frequentes pertencem a um ou outro desses gêneros.

Embora as espécies zoocóricas representem apenas a metade das espécies anemocóricas (33% versus 67%), é com esse mecanismo de dispersão que se estabelecem diversas interações importantes entre espécies epifíticas e a fauna nativa. A síndrome zoocórica é capaz de direcionar com mais eficácia a distribuição de espécies para determinados segmentos dos forófitos (HUGHES *et al.*, 1994), um processo onde os principais organismos dispersores são as aves frugívoras (GENTRY; DODSON, 1987). Além da dispersão de frutos e sementes, diversos grupos de animais também interagem com espécies epifíticas na polinização de flores, incluindo insetos, pássaros e morcegos (GENTRY; DODSON, 1987). Praticamente todas as famílias de angiospermas epifíticas são polinizadas por animais alados, mesmo no caso de flores reduzidas e pouco vistosas como na família Piperaceae (SMITH *et al.*, 2004). No presente estudo quase 90% das espécies que ocorrem sobre figueiras foram plantas floríferas (87,5% de angiospermas versus 12,5% de samambaias). Considerando a disponibilidade de substrato para uma elevada proporção de espécies epifíticas, somada à possibilidade de numerosas interações que envolvem a polinização de flores e a dispersão de frutos e sementes, é inegável a importância de figueiras para a conservação da biodiversidade em ambientes costeiros perturbados.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho reforça a importância das figueiras nativas (*F. cestrifolia*) para a conservação e manutenção da flora epifítica regional em ambientes com extensa interferência de atividades e usos humanos.

Em comparações com demais trabalhos regionais em ambientes preservados, as figueiras configuram-se como importantes hospedeiras de espécies epifíticas, alcançando números expressivos de riqueza (88) mesmo em um número reduzido de forófitos (24). A interferência de ambientes fragmentados ou destruídos delimita a ocorrência de espécies epifíticas mais sensíveis ao excesso de exposição a fatores ambientais em decorrência da menor proteção do forófito, principalmente observado para espécies da família Orchidaceae.

O porte das figueiras destaca-se como fator principal para a inserção de espécies epifíticas bem representado pela correlação entre área de copa e riqueza, mostrando como a arquitetura das figueiras relaciona-se positivamente ao aumento de riqueza. A copa configura-se como principal segmento para a inserção das espécies epifíticas e os habitats delimitados pela mesma apresentaram-se mais ricamente habitados por epífitos vasculares, não diferindo significativamente em riqueza quando comparados.

O maior valor de participação da síndrome anemocórica (67%) em oposição a síndrome zoocórica (33%) está relacionada a maior riqueza da família Orchidaceae nesse trabalho. A família possui representantes exclusivamente anemocóricos e sozinha abriga quase 37% das espécies epifíticas registradas.

REFERÊNCIAS

BENZING D. H. **Vascular epiphytes: general biology and related biota**. Cambridge: Cambridge University, 1990.

BORGIO, M. *et al.* Biomassa e riqueza específica de espécies epifíticas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa no litoral norte paranaense, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6. 2003, Fortaleza. **Anais de trabalhos completos**. Fortaleza: Sociedade de Ecologia do Brasil, v. 1. p. 296-298, 2003.

BERNARDI, S.; BUDKE, J. C. Estrutura da sinúsia epifítica e efeito de borda em uma área de transição entre floresta estacional semidecídua e floresta ombrófila mista. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 40, n. 1, p. 81-92, 2010.

CAGLIONI, E. *et al.* Epífitos vasculares predominantes em zonas ecológicas de forófitos, Santa Catarina, Brasil. **Revista de estudos ambientais**, v.14, n.1, p. 28-42, 2012. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/2446>. Acesso em: 23/09/2015.

CARAUTA, J. P. P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. **Albertoa**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 1-365, 1989.

CARAUTA, J. P. P.; DIAZ, B. E. **Figueiras do Brasil**. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 2002.

CATCHPOLE, D. J.; KIRKPATRICK, J. B. The outstandingly speciose epiphytic flora of a single strangler fig (*Ficus crassiuscula*) in a Peruvian montane cloud forest. p. 142-146 In: Bruijnzeel, L.A.; Scatena, F.N.; Hamilton, L.S. Eds. **Tropical Montane Cloud Forests**. Cambridge University Press, 2011.

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. *et al.* (Ed.) **Campos Sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 285 – 299, 2009.

FLORES-PALÁCIOS, A.; GARCÍA-FRANCO, J. G. The Relationship between tree size and epiphyte species richness: testing four different hypotheses. **Journal of Biogeography**, Oxford, GB, v. 33, n. 2, p. 323–330, 2006.

FONTOURA, T.; SCUDELLER, V. V.; COSTA, A. F. Floristics and environmental factors determining the geographic distribution of epiphytic bromeliads in the Brazilian Atlantic Rain Forest. **Flora**, v. 207, p. 662-672, 2012.

FRAGA, L. L.; SILVA, L. B.; SCHMITT, J. L. Composição e distribuição vertical de Pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em floresta ombrófila mista no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 8, n. 4, p. 123-129, 2008.

FREIBERG, M. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. **Biotropica**, Washington, US, v. 28, n. 3, p. 345-355, 1996.

FREIBERG, M. The vascular epiphytes on a *Virola michelii* tree (Myristicaceae) in French Guiana. **Ecotropica**, Bonn, DE, v. 5, p. 75-81, 1999.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2013-2014: relatório técnico**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, INPE 2015. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/GiovannaTorreo/atlas-dos-remanescentes-florestais-da-mata-atlantica-perodo-20132014>>. Acesso em: 14/06/2015.

FURTADO, S. G.; NETO, L. M. Diversity of vascular epiphytes in two high altitude biotopes of the Brazilian Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 295-310, 2015.

GENTRY, A. H.; DODSON, C. H. Diversity and Biogeography of Neotropical Vascular Epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, US, v. 74, n. 2, p. 205-233, 1987.

GONÇALVES, C. N.; WAECHTER, J.L. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 16, n. 4, p. 429-441, 2002.

GONÇALVES, C.N.; WAECHTER, J.L. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 89-100, 2003.

GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.* Ecología de las plantas epífitas. **Revista Chapingo: Serie Ciencias Forestales y del Ambiente**, Chapingo, v. 9, n. 2, p. 101-111, 2003.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. Brasília: Editora da UnB; São Paulo: Polígono, 1972, 466p.

HUGHES, L. *et al.* Predicting dispersal spectra: a minimal set of hypotheses based on plant attribut. **Journal of Ecology**, Oxford, GB, v. 82, n. 4, p. 933-950, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE: Rio de Janeiro, 2012. 275p.

INOUE, M. T.; REISSMANN, C. B. Terminologia dendrológica para as árvores nativas do Brasil. **Revista Floresta**, v. 3, n. 1, p. 21-28, 1971. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/view/5696/4138>>. Acesso em: 08/10/2015.

JOHANSSON, D. R. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suecica**, Uppsala, v. 59, p. 1-129, 1974.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 213-226, 2001.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 259-267, 2002.

KERSTEN, R. A.; WAECHTER, J. L. Florística e estrutura de epífitas vasculares na transição entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista da vertente oeste da Serra do Mar Paranaense, Brasil. In: FELFILI, J. M. *et al.* (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, v. 1, p. 479-503. 2011

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia: Série Ciências Exatas**, Santa Maria, v.2, n.1, p.171-182, 2001.

MORAN, R. C.; RUSSEL, R. V. The Occurrence of *Trichomanes godmanii* (Hymenophyllaceae) on *Welfia georgii* (Arecaceae) at the La Selva Biological Station, Costa Rica. **American Fern Journal**, Washington, US, v. 94, n. 2, p. 70-76, 2004.

NIMER, E. Clima. In: **GEOGRAFIA do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, IBGE, 1990. v. 2, p. 151-187.

OLIVEIRA, L. C. *et al.* Componente epifítico vascular de um fragmento florestal urbano, município de Criciúma, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 33-44,

2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-925.2013v26n2p33/24736>>. Acesso em: 12/08/2015.

ORIHUELA, R. L. L.; WAECHTER, J. L. Host size and abundance of hemiepiphytes in a subtropical stand of Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 26, p. 119-122, 2010.

ORIHUELA, R. L. L., MOLZ, M.; WAECHTER, J. L. Links between environmental factors and hemiepiphytes along a slope of subtropical Atlantic forest. **Nordic Journal of Botany**, v. 31, p. 1–11, 2013.

PADILHA, P. T. *et al.* Comunidade epifítica vascular do Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v.37, n.1, p. 64 – 78, 2015.

RAMBO, R. Migration routes of the South Brazilian rain forest. **Pesquisas: botânica**, São Leopoldo, v. 5, n. 12, p. 1-54, 1961.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/legiscomp>>. Acesso em: 28 set. 2014.

RONSTED, N. *et al.* Reconstructing the phylogeny of figs (*Ficus*, Moraceae) to reveal the history of the fig pollination mutualism. **Symbiosis**, Philadelphia, Pa., v. 45, p. 45-46, 2008.

ROSSONI, M. G.; BAPTISTA, L. R. M. Composição florística da mata de restinga, Balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS, Brasil. **Pesquisas**, Série Botânica, v. 45, p.115-131, 1995.

SMITH, N. *et al.* **Flowering plants of the neotropics**. Princeton & Oxford, Princeton University Press, 2004, 594p.

SOBRAL, M. *et al.*, **Flora arbórea e arborecente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos, Rima; Porto Alegre, Novo Ambiente, 2006. 350 p.

STAUDT, M. G. *et al.* Composição florística de epífitos vasculares do Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS – Brasil. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, v. 63, p. 177-188, 2012.

WAECHTER, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga do Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências PUCRS**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 33, p. 49-68, 1985.

WAECHTER, J.L. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, v. 34, p. 39-49, 1986.

WAECHTER, J. L. Epiphytic orchids in eastern subtropical South America. In: WORLD ORCHID CONFERENCE, 15. 1996. **Proceedings**... Rio de Janeiro: World Orchid Conference Trust, p. 332-341, 1998a.

WAECHTER, J. L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 20, p. 43-66, 1998b.

WAECHTER, J.L. Diversidade de epífitos vasculares na Floresta Atlântica brasileira. In: Loiola, M. I. B., Baseia, I. G.; Lichston, J. E. (Org.). **Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil**. Natal: Sociedade Botânica do Brasil, p. 310-312, 2008.

WAECHTER, J.L. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 1992. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1992.

YEATON, R.I.; GLADSTONE, D.E. The patterns of colonization of epiphytes on calabash trees (*Crescentia alata* H.B.K.) in Guanacaste province, Costa Rica. **Biotropica**, Washington, v. 14, p. 137-140, 1982.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 663 p, 1999.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, GB, v. 171, p. 453–481, 2013a.

ZOTZ, G. ‘Hemiepiphyte’: a confusing term and its history. **Annals of Botany**, London, GB, v. 111, p. 1015–1020, 2013b.

ZOTZ, G. *et al.* The epiphyte vegetation of *Annona glabra* on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Biogeography**, Oxford, GB, v. 26, p. 761–776, 1999.

ZOTZ, G.; VOLLRATH, B. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* – correlations with tree size, tree age and bryophyte cover. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, GB, v. 19, p. 81–90, 2003.

APÊNDICE A - Relação dos forófitos amostrados, com os respectivos dados de localização (variáveis espaciais): coordenadas geográficas, altitude acima do nível do mar e distância da linha de costa (Dcosta).

No	Município	Latitude S	Longitude W	Altitude m	Dcosta Km
F1	Osório	29°58'28,7"	50°14'21,3"	10	11,0
F2	Tramandaí	29°58'18,1"	50°13'49,6"	5	10,4
F3	Xangri-Lá	29°46'27,5"	50°03'24,6"	6	3,5
F4	Xangri-Lá	29°46'32,2"	50°03'25,1"	5	3,5
F5	Maquiné	29°46'01,4"	50°07'03,8"	13	9,1
F6	Osório	29°51'53,4"	50°14'57,8"	16	16,4
F7	Osório	29°49'53,7"	50°14'46,3"	5	17,6
F8	Osório	29°49'13,1"	50°14'43,2"	13	17,9
F9	Osório	29°47'55,3"	50°13'55,0"	17	17,6
F10	Itati	29°30'49,0"	50°06'32,1"	32	20,9
F11	Itati	29°29'15,7"	50°06'14,9"	34	22,0
F12	Maquiné	29°47'07,4"	50°08'52,6"	6	10,9
F13	Maquiné	29°47'05,8"	50°08'53,6"	12	11,0
F14	Maquiné	29°46'57,1"	50°08'52,5"	10	11,0
F15	Capão da Canoa	29°40'46,8"	50°01'13,9"	5	4,6
F16	Capão da Canoa	29°40'55,4"	50°01'14,6"	7	4,5
F17	Maquiné	29°39'39,7"	50°11'32,8"	12	20,6
F18	Tramandaí	29°59'40,0"	50°11'19,2"	11	5,8
F19	Osório	29°51'55,0"	50°07'55,0"	2	5,9
F20	Itati	29°29'01,4"	50°06'25,1"	39	22,4
F21	Maquiné	29°40'46,4"	50°12'17,7"	15	21,0
F22	Terra de Areia	29°35'36,3"	50°00'23,0"	4	8,0
F23	Terra de Areia	29°35'30,8"	50°01'49,9"	15	10,0
F24	Maquiné	29°39'36,4"	50°07'54,5"	27	15,4

APÊNDICE B - Relação dos forófitos amostrados com os respectivos dados dimensão (variáveis dendrométricas) e riqueza epifítica observada. Abreviaturas: altura (h), diâmetro (D), diâmetro médio (Dm) e número de espécies epifíticas (S).

No	Município	Altura m	Fuste D m	Fuste h m	Copa Dm m	Epífitos S
F1	Osório	13,0	1,53	3,5	28,85	21
F2	Tramandaí	11,0	0,77	2,5	13,30	15
F3	Xangri-Lá	12,5	1,14	2,0	19,20	15
F4	Xangri-Lá	15,5	1,11	5,0	24,40	19
F5	Maquiné	14,5	0,92	8,0	16,65	18
F6	Osório	8,5	0,75	2,5	14,65	9
F7	Osório	13,0	1,10	4,5	26,10	10
F8	Osório	13,5	1,83	4,0	20,30	19
F9	Osório	13,5	0,62	3,0	16,30	11
F10	Itati	12,0	1,34	2,5	22,55	25
F11	Itati	13,0	1,16	2,0	26,85	26
F12	Maquiné	9,0	0,69	2,0	17,10	18
F13	Maquiné	15,0	1,12	4,0	20,20	23
F14	Maquiné	11,0	0,78	3,0	17,10	20
F15	Capão da Canoa	10,5	0,93	3,0	13,90	14
F16	Capão da Canoa	17,5	1,43	4,5	25,25	16
F17	Maquiné	15,0	1,93	3,0	35,45	34
F18	Tramandaí	14,5	0,62	3,0	17,05	20
F19	Osório	14,0	1,08	3,5	25,20	12
F20	Itati	10,0	1,18	2,0	39,00	45
F21	Maquiné	18,0	2,28	3,0	37,15	37
F22	Terra de Areia	13,5	0,84	5,0	19,35	17
F23	Terra de Areia	10,5	1,10	2,5	24,35	21
F24	Maquiné	13,0	1,30	2,0	20,80	20