

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 02/02/2019.

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(BIOLOGIA VEGETAL)**

**EPIFITAS VASCULARES EM UMA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO: CHAVES DE IDENTIFICAÇÃO
E GUIA ILUSTRADO**

LETÍCIA CHEDID SEIDINGER

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal).

Agosto - 2017

LETÍCIA CHEDID SEIDINGER

EPÍFITAS VASCULARES EM UMA ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO: CHAVES DE IDENTIFICAÇÃO E
GUIA ILUSTRADO

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia do Câmpus de Rio Claro,
Universidade Estadual Paulista, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestra em Ciências Biológicas
(Biologia Vegetal).

Orientador: Dr. Marco Antônio de Assis

Coorientadora: Dra. Renata Giassi Udulutsch

RIO CLARO, SP

2017

581.5 Seidinger, Leticia Chedid
S458e Epífitas vasculares em uma área de floresta estacional
semidecidual do estado de São Paulo : chaves de identificação
e guia ilustrado / Leticia Chedid Seidinger. - Rio Claro, 2017
143 f. : il., figs., gráfs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Marco Antônio de Assis
Coorientador: Renata Giassi Udulutsch

1. Ecologia vegetal. 2. Categorias ecológicas. 3.
Epifitismo. 4. Floresta tropical. 5. Parque Estadual do Morro
do Diabo. 6. Síndromes de dispersão. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

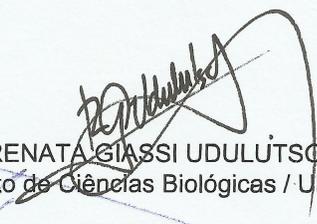
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Epífitas vasculares em uma área de Floresta Estacional Semidecidual do estado de São Paulo: chaves de identificação e guia ilustrado

AUTORA: LETÍCIA CHEDID SEIDINGER

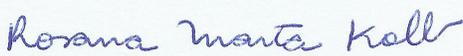
ORIENTADOR: MARCO ANTONIO DE ASSIS

COORDINADORA: RENATA GIASSI UDULUTSCH

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA VEGETAL), pela Comissão Examinadora:


Profa. Dra. RENATA GIASSI UDULUTSCH
Departamento de Ciências Biológicas / UNESP/ASSIS

Prof. Dr. FÁBIO DE BARROS
Secretaria Estadual do Meio Ambiente/ Seção de Orquidário do estado / Jardim Botânico de São Paulo, Instituto de Botânica


Profa. Dra. ROSANA MARTA KOLB
Departamento de Ciências Biológicas / UNESP/ASSIS

Rio Claro, 02 de agosto de 2017

Dedico aos meus pais, Rosana e Paulo e à minha irmã, Sylvia.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Marco Antonio de Assis, pela orientação, paciência e dedicação a este trabalho.

À Dra. Renata Giassi Udulutsch, pela orientação, ensinamentos, confiança, incentivo e apoio durante minha jornada até aqui.

Ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Unesp de Rio Claro e ao de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências e Letras de Assis, por terem fornecido as condições necessárias para a realização deste trabalho.

À Dra. Alessandra Ike Coan, pela paciência em esclarecer minhas dúvidas quanto aos processos burocráticos.

Ao Dr. Júlio Antônio Lombardi pelas valiosas sugestões.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Mestrado concedida (Processo nº 134382/2015-3).

À Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo pela licença concedida para coleta (Processo SMA nº 260108 – 002.167/2016).

Ao gestor do Parque Estadual do Morro do Diabo, Eriqui Marquete Inazaki, por ter autorizado o estudo, cedido alojamento e funcionários para me auxiliar nas coletas, sem os quais o trabalho se tornaria inviável.

Aos funcionários do Parque Estadual do Morro do Diabo, que sempre me receberam com hospitalidade, atenderam às eventuais necessidades decorrentes da pesquisa e forneceram informações sobre o Parque. Principalmente aos monitores ambientais Miller Henrique Machado, que nunca mediu esforços para me auxiliar com as coletas e ao Wilton Felipe Teixeira, pelo auxílio com coletas, troca de informações e por fornecer algumas fotos que compõem o guia ilustrado.

Ao Evaldo Quirino dos Santos, pelo auxílio em campo e pela troca de experiências. À Tamyly Aparecida Rocha Ferraz, pela ajuda com as coletas. Ao Bruno Bravos Cidrão pelo auxílio em campo e cooperação no laboratório.

À Ma. Raquel Aparecida Ronqui, por sempre esclarecer minhas dúvidas e pelo apoio no laboratório. Ao Allan Chiea de Souza pela prestatividade e por me auxiliar com a casa de vegetação.

Aos especialistas que identificaram e/ou confirmaram algumas espécies amostradas: Dra. Daniele Monteiro (*Peperomia*); Ingridy Oliveira Moura e Dr. Alexandre Salino (Monilófitas); Ma. Mariana Ramos Fantinati (Cactaceae); Dra. Rafaela Campostrini Forzza (*Aechmea bromeliifolia*) e ao orquidófilo Luiz Filipe Varela (*Gomesa leinigii*).

Ao Auro Mitsuyoshi Sakuraba, funcionário da Biblioteca “Acácio José Santa Rosa” da Faculdade de Ciências e Letras de Assis, pela prestatividade em providenciar muitas das referências bibliográficas que utilizei nas identificações.

Aos membros da banca, Dra. Rosana Marta Kolb e Dr. Fábio de Barros, por aceitarem o convite para avaliação deste trabalho e pelas valiosas sugestões.

Aos meus amigos e amigas de longa data, aos que chegaram há pouco e aos que foram reencontrados pelo caminho, por torcerem por mim e sempre me apoiarem.

Aos meus familiares, pela compreensão, incentivo à minha formação e por sempre estarem presentes.

Muito obrigada! Sem vocês este trabalho não se concretizaria!

RESUMO

Epífitas são plantas que, em algum estágio do ciclo de vida, sobrevivem sem estar conectadas ao solo. Estão presentes em todos os grandes grupos de traqueófitas e abrangem cerca de 10% de suas espécies. Diversos estudos têm sido feitos com o intuito de se conhecer a flora epifítica dos remanescentes florestais brasileiros, porém, apesar dos esforços dos pesquisadores, ainda há muito trabalho a ser feito, sendo a pesquisa taxonômica um instrumento importante para se compreender a biodiversidade. O presente trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Morro do Diabo, uma área de Floresta Estacional Semidecidual localizada no extremo oeste do estado de São Paulo. Desse modo, pretendeu-se contribuir para o conhecimento da biodiversidade da região, realizando um inventário florístico das epífitas vasculares, com a elaboração de chaves de identificação dicotômicas e de um guia ilustrado das epífitas vasculares do Parque. As epífitas vasculares amostradas foram classificadas de acordo com categorias ecológicas e síndromes de dispersão. Foram coletadas 75 espécies de epífitas vasculares, distribuídas em 49 gêneros e 11 famílias. Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae foram as famílias mais representativas, totalizando 68% das espécies amostradas. *Peperomia* e *Tillandsia* foram os gêneros mais ricos. A categoria ecológica das holoepífitas características compreendeu 85% das espécies e a anemocoria foi a síndrome de dispersão predominante, ocorrendo em 76% das espécies. A análise de similaridade florística indicou uma área em Botucatu, SP, como mais próxima da composição do Parque Estadual do Morro do Diabo. Uma das espécies de Orchidaceae coletada foi registrada pela primeira vez para o estado e foram descobertas populações de uma espécie de Orchidaceae e uma de Piperaceae raramente encontradas no estado de São Paulo. Três espécies amostradas estão classificadas como vulneráveis e uma como criticamente em perigo.

Palavras-chave: categorias ecológicas, epifitismo, floresta tropical, Parque Estadual do Morro do Diabo, síndrome de dispersão.

ABSTRACT

Epiphytes are plants that at some stage in their life cycle survive without being connected to the soil. They are present in all major groups of tracheophytes and comprise about 10% of their species. Several studies have been done with the purpose of knowing the epiphytic flora of Brazilian forest remnants, but despite the efforts of the researchers, there is still much work to be done, and taxonomic research is an important tool to understand biodiversity. The present work was developed in the Parque Estadual do Morro do Diabo, an area of semideciduous seasonal forest located in the extreme west of São Paulo state. The aim of this present study was to contribute to the knowledge of the region's biodiversity, by making a floristic inventory of the vascular epiphytes with the elaboration of dichotomous identification keys and an illustrated guide of the vascular epiphytes of the Parque. The vascular epiphytes sampled were classified according to ecological categories and dispersion syndromes. Seventy-five species of vascular epiphytes were collected, corresponding to 49 genera and 11 families. Orchidaceae, Bromeliaceae and Polypodiaceae were the most representative families, totaling 68% of the sampled species. *Peperomia* and *Tillandsia* were the richest genera. The ecological category of the characteristic holoepiphytes comprised 85% and anemochory was the predominant dispersion syndrome, corresponding to 76% of the species. The analysis of floristic similarity indicated an area in Botucatu, SP, as closer to the composition of Parque Estadual do Morro do Diabo. One of the species of Orchidaceae collected was first recorded for the state and populations of one species of Orchidaceae and one of Piperaceae rarely found in the São Paulo state were discovered. Three species sampled are classified as vulnerable and one as critically endangered.

Key words: ecological categories, epiphytism, tropical forest, Parque Estadual do Morro do Diabo, dispersion syndrome.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Parque Estadual do Morro do Diabo no Pontal do Paranapanema.....	19
Figura 2 – Tipos de vegetação do Parque Estadual do Morro do Diabo.....	23
Figura 3 – Localização das áreas de coleta no Parque Estadual do Morro do Diabo (1 – Trilhas: Barreiro da Anta, Lagoa Verde e Perobeiras; 2 – Córrego da Taquara; 3 – Córrego da Onça; 4 – Morro do Diabo; 5 – Córregos: Ribeirão Bonito e sem nome; 6 – Córrego Caldeirão).....	24
Figura 4 – Número de espécies por família de epífitas vasculares amostradas no Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, SP.....	31
Figura 5 – Distribuição das categorias ecológicas das famílias de epífitas vasculares amostradas no Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, SP (HES = hemiepífita secundária, HOA = holopífita accidental, HOC = holopífita característica, HOF = holopífita facultativa).....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista das famílias e espécies de epífitas vasculares amostradas no Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, SP, suas categorias ecológicas; síndromes de dispersão e distribuição geográfica (HES = hemiepífita secundária; HOA = holopífita acidental; HOC = holopífita característica; HOF = holopífita facultativa; ANE = anemocoria; ZOO = zoocoria).....	27
Tabela 2 – Levantamentos de epífitas vasculares realizados em Floresta Estacional Semidecidual no Brasil utilizados para comparação de similaridade florística com o Parque Estadual do Morro do Diabo, SP (IJ – Índice de Jaccard, *quantidade de forófitos amostrados, **área total do fragmento).....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Epífitas.....	11
1.2 Estudos no Brasil.....	15
1.3 Objetivos.....	17
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
2.1 Área de Estudo.....	18
2.1.1 Localização e Histórico.....	18
2.1.2 Caracterização dos Fatores Abióticos.....	18
2.1.3 Caracterização da Vegetação.....	20
2.2 Florística.....	22
2.3 Guia Ilustrado.....	25
3. RESULTADOS.....	26
4. DISCUSSÃO.....	31
5. CONCLUSÕES.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
APÊNDICE.....	46

1. INTRODUÇÃO

1.1 Epífitas

Em 1815, Charles François Brisseau de Mirbel foi o primeiro a definir as epífitas como “plantas que germinam sobre outras plantas, sem tomar seus nutrientes”. Apesar de terem sido definidas no início do século XIX, ao chegar à América em 1452, Cristóvão Colombo fez o primeiro registro da vegetação que habita as copas das árvores, descrevendo que as árvores tropicais possuíam “uma grande variedade de ramos e folhas, todas crescendo a partir de uma única raiz” (BENZING, 1990; NIEDER et al., 1999; KERSTEN, 2010; ZOTZ, 2016).

Em uma definição recente, Zotz (2016) descreve epífitas como plantas que germinam e enraízam em outras plantas em todos os estágios de seu ciclo de vida, sem parasitá-las. Esta designação está de acordo com o que foi proposto tanto por Madison (1977), que caracterizou epífitas como plantas que, em algum estágio de seu ciclo de vida não estão conectadas ao solo por um caule, quanto por Nadkarni (1984), que identificou epífitas como plantas que demandam suporte, mas não nutrientes de sua árvore hospedeira. Este suporte pode ser fornecido tanto pela vegetação terrestre quanto pela aquática (BENZING, 1987), ou por outro objeto, como fios de rede elétrica (ZOTZ, 2016). Ao classificar as epífitas de acordo com sua relação com o hospedeiro, Benzing (1990) inclui espécies heterotróficas, que eventualmente recebem boa parte de seus nutrientes de um hospedeiro. Porém, o epifitismo não estabelece relações metabólicas entre o hóspede (epífita) e o hospedeiro (forófito) (LÜTTGE, 1987), sendo assim, epífitas não são parasitas. Por fim, é importante ressaltar que, apesar de nos referirmos às epífitas como plantas, o termo epífita pode ser utilizado para qualquer organismo que passe parte ou toda sua vida ancorado num forófito, sendo que as formas adaptadas ao epifitismo variam desde protistas e fungos a animais e angiospermas (BENZING, 1987; MOFFETT, 2000).

As epífitas podem ser classificadas segundo diversos parâmetros (hábito de crescimento, tolerância à dessecação e à luminosidade, etc.). Kersten (2010) adaptou a classificação de acordo com o substrato proposta por Benzing (1990) e dividiu as epífitas vasculares em:

1. Holoepífitas: possuem hábito epifítico durante todo seu ciclo de vida. São subdivididas em:

- a. Características: numa comunidade, aparecem tipicamente como epífitas;
- b. Facultativas: dependendo das condições locais, a mesma espécie pode aparecer tanto no solo quanto nas árvores;
- c. Acidentais: espécies comumente terrícolas, que ocasionalmente são encontradas como epífitas e não possuem modificações especiais para habitar a copa.

2. Hemiepífitas: possuem hábito epifítico durante parte de seu ciclo de vida e são subdivididas em:

- a. Primárias: germinam no forófito e estabelecem contato com o solo posteriormente;
- b. Secundárias: germinam no solo e futuramente firmam contato com o forófito, degenerando a porção basal do sistema radicular.

Definições ecológicas deveriam facilitar a compreensão de questões científicas, mas dividir processos ecológicos complexos em categorias faz com que estas assimilem e organizem apenas parcialmente o seu funcionamento, não representando fielmente o que ocorre nos ambientes naturais. Por consequência, é mais fácil apontar um indivíduo como epífita do que uma espécie inteira, visto que pode haver variação regional no grau de fidelidade ao hábito epifítico dentro da espécie (ZOTZ, 2013a, 2016). Lüttge (1997) afirma que o termo hemiepífita secundária não é convincente, já que contradiz a definição de epífita, pois não germinaram no forófito e também devido ao fato de que muitas espécies (principalmente Araceae) produzem raízes adventícias que restabelecem contato com o solo, fazendo com que se comportem como hemiepífitas primárias. A definição original de hemiepífita secundária (KRESS, 1986) determina que estas são plantas que iniciam seu desenvolvimento no solo e posteriormente tornam-se epífitas perdendo todas as conexões com o solo, característica importante para separá-las das trepadeiras herbáceas.

Na prática, é difícil determinar em meio à vegetação exuberante de uma floresta tropical úmida se a planta que perdeu a porção basal de seus ramos ainda mantém contato com o solo por meio de raízes adventícias. Somente observações repetidas e uma amostra suficientemente grande de indivíduos pode esclarecer se a situação de perda de contato com o solo é estável no tempo e se as observações individuais são representativas para toda a população ou espécie (ZOTZ, 2013b). Moffett (2000) propôs o uso do termo *nomadic vine* em

vez de hemiepífita secundária para definir as plantas que mudam de posição ao longo da vida, saindo do solo e habitando sobre um forófito, sendo o termo hemiepífita utilizado para as hemiepífitas primárias – as que germinam no forófito e depois estabelecem contato com o solo. Zotz (2013a) sugere que o termo *nomadic vine* seja adotado, visto que não implica uma relação (inexistente) com as hemiepífitas (primárias), mas enfatiza a similaridade com as lianas e trepadeiras herbáceas verdadeiras.

O epifitismo pode ser considerado uma das três estratégias encontradas pelas plantas para resolver o problema da competição por luz que ocorre nas florestas tropicais. A primeira estratégia seria o desenvolvimento de um sistema caulinar que elevasse as folhas a grandes alturas, como ocorre com grandes árvores. As lianas representam a segunda estratégia, apoiando seus caules no suporte oferecido pelas árvores e, assim, elevando suas folhas à mesma altura destas. Por fim, as epífitas utilizam-se da terceira estratégia, estabelecendo-se diretamente sobre troncos, galhos ou ramos de árvores (DISLICH, 1996). Porém, alegar que as epífitas permutaram o aumento na disponibilidade de luz pela exposição à luminosidade intensa e altas temperaturas é uma afirmação simplista, pois as condições de luminosidade à que as epífitas estão expostas variam desde a sombra profunda, no caso das que habitam as partes mais baixas dos troncos de árvores, até total radiação, no caso das que habitam os galhos mais altos das copas, assim, o epifitismo pode ser considerado a conquista de espaço como um recurso previamente inexplorado (LÜTTGE, 1987; ZOTZ, 2016).

O dossel oferece maior luminosidade às epífitas do que o sub-bosque, entretanto, sobreviver neste ambiente acentua restrições quanto à aquisição de água e nutrientes e à reprodução (BENZING, 1990). Deste modo, o epifitismo é um hábito de vida que requer características especializadas, como a polinização por zoofilia, suculência para armazenamento de água, presença de tanques e escamas em bromélias ou velame em orquídeas (NIEDER et al., 1999). Johansson (1974) afirma que a maioria dos substratos utilizados pelas epífitas tem capacidade limitada de estocagem de água, por isso as epífitas precisam ser eficientes em absorver rapidamente a água durante o período escasso em que o substrato está úmido. Quanto à obtenção de nutrientes, as formas de resolver o problema nutricional estão, muitas vezes, relacionadas aos mecanismos de obtenção de água. Um exemplo é a formação de tanque em bromélias, o qual armazena água, detritos, folhas mortas e até larvas de insetos, fornecendo matéria orgânica às plantas (DISLICH, 1996). Assim, mesmo as epífitas que habitam ambientes com elevada umidade apresentam adaptações

xeromórficas, já que sua forma de vida está sujeita a mudanças frequentes na disponibilidade de água (MADISON, 1977). Desta forma, apesar de serem mais comuns em florestas úmidas, alguns grupos podem ocorrer em áreas com menor disponibilidade de água e até em desertos (BENZING, 1990; KERSTEN, 2006).

O trabalho de Kress (1986) foi a referência para a distribuição taxonômica das epífitas vasculares durante quase três décadas, listando 23.456 espécies, 876 gêneros e 84 famílias, compreendendo cerca de 10% do total de espécies de plantas vasculares existentes no mundo. Zotz (2013b) forneceu uma revisão da distribuição sistemática das epífitas vasculares e afirma que estas estão distribuídas em 73 famílias e 912 gêneros, abrangendo 28.000 espécies, aproximadamente 9% do total de espécies de plantas vasculares existentes no mundo. A diferença na listagem de Zotz (2013b) para Kress (1986) deve-se à inclusão de novos registros de plantas epífitas, à incorporação das mudanças no agrupamento das plantas associadas ao uso de técnicas moleculares e também à introdução de uma definição mais rigorosa do termo “epífita”, destacando o local de germinação como uma característica crítica na definição e excluindo as trepadeiras herbáceas nômades (*nomadic vines*), as quais representam centenas de espécies na lista de Kress (1986), principalmente Araceae (Zotz 2016).

Apesar de compreenderem cerca de 10% das espécies de plantas vasculares, a distribuição do hábito epifítico é desigual entre os grupos de plantas. O epifitismo é pronunciado nas plantas vasculares sem sementes – 29% das espécies regularmente ocorrem como epífitas, principalmente em Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae e Polypodiaceae. Por sua vez, dentre as gimnospermas, há apenas uma espécie epífita – *Zamia pseudoparasitica*. Nas angiospermas, encontramos epífitas principalmente em Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Ericaceae, Gesneriaceae, Melastomataceae, Orchidaceae e Piperaceae, sendo Orchidaceae a família que mais possui representantes epifíticos - duas dentre três epífitas são orquídeas e 70% das orquídeas são epífitas (KRESS, 1986; BENZING, 1990; KERSTEN, 2010; ZOTZ, 2016).

O epifitismo é prevalente em áreas de vegetação tropical com altitudes intermediárias, devido à maior disponibilidade de umidade atmosférica e à baixa incidência de geadas. Há diferenças na riqueza de epífitas na região tropical, entre os Neotrópicos, África e Australasia tropicais. Em comparação com as outras duas regiões, a África possui a flora epifítica mais pobre, sendo a Australasia intermediária e os Neotrópicos a região mais rica (MADISON, 1977). As epífitas contribuem então para a diversidade de espécies das florestas tropicais,

onde, muitas vezes, uma única árvore suporte pode estar coberta por dúzias de espécies epifíticas (GENTRY; DODSON, 1987; BENZING, 1990; NIEDER et al., 2001; ZOTZ, 2016). Kersten (2010) estima que a Mata Atlântica abrigue cerca de 3.000 a 4.000 espécies de epífitas vasculares, compostas principalmente pelas monocotiledôneas (65%), com destaque para Orchidaceae e Bromeliaceae, seguidas por Monilophyta (15,4%), especialmente Polypodiaceae e Dryopteridaceae, Eudicotiledôneas (13,3%) com ênfase em Cactaceae e Gesneriaceae, Magnoliídeas (4,7%) apenas com Piperaceae, e Lycophyta (1,6%), representada por apenas um gênero de Lycopodiaceae e um de Selaginellaceae.

5. CONCLUSÕES

O PEMD é o maior remanescente da vegetação original do oeste do estado de São Paulo e consiste em uma área ainda pouco estudada. Logo, trabalhos acerca de sua composição florística, aqui representados pela identificação do componente epifítico, proporcionam um melhor entendimento sobre a distribuição e abundância das espécies, assim como são precursores de estudos ecológicos e a respeito da evolução das comunidades vegetais.

Deste modo, o presente estudo registrou um número significativo de espécies de epífitas, contribuindo para ampliar o conhecimento acerca da composição e distribuição das epífitas tanto no estado de São Paulo, quanto em áreas de Floresta Estacional Semidecidual, comumente retratadas como pobres em espécies epifíticas.

O número de espécies encontrado, a descoberta de populações de espécies com poucos ou nenhum registro para o estado de São Paulo e a presença de espécies que constam na “Segunda Revisão da Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas no Estado de São Paulo” evidenciam a importância da conservação de remanescentes florestais para a conservação da biodiversidade.

Resultados como os encontrados por este estudo reforçam a relevância de levantamentos florísticos, mesmo em regiões com um número relativamente alto de estudos realizados, como o estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.W.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTAU, L. e 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.
- ALMEIDA, V.P.S. (2006) *Acidez orgânica da precipitação e uso do solo nas regiões dos Parques Estaduais de Intervales e Morro do Diabo (Estado de São Paulo)*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 98 p.
- ALVES, F.E. e MENINI-NETO, L. (2014) Vascular epiphytes in a forest fragment of Serra da Mantiqueira and floristic relationships with Atlantic high altitude areas in Minas Gerais. *Brazilian Journal of Botany* 37(2): 187-196.
- ALVES, M.E.O.; BRUN, C.; DAL FORNO, R.S. e ESSI, L. (2014) Levantamento de espécies de epífitas vasculares da zona urbana do município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. *Ciência e Natura* 36(3): 268-276.
- ARANA, A.R.A. e ALMIRANTE, M.F.A. (2007) A importância do corredor ecológico: um estudo sobre o Parque Estadual do “Morro do Diabo” em Teodoro Sampaio-SP. *Geografia*, 16(1):143-168.
- BAITELLO, J.B.; PASTORE, J.A.; AGUIAR, O.T.; SÉRIO, F.C. e SILVA, C.E.F. (1988) A vegetação arbórea do Parque Estadual do Morro do Diabo, Município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo. *Acta Botanica Brasilica* 1(2): 221-230.
- BARBOSA, D.E.F.; BASÍLIO, G.A.; SILVA, F.R. e MENINI-NETO, L. (2015) Vascular epiphytes in a remnant of seasonal semideciduous forest in the Zona da Mata, state of Minas Gerais, Brazil. *Bioscience Journal* 31(2): 623-633.
- BATAGHIN, F.A.; BARROS, F. de; PIRES, J.S.R. (2010) Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 33(3): 501-512.
- BATAGHIN, F.A.; PIRES, J.S.R. e BARROS, F. (2012a) Epifitismo vascular em sítios de borda e interior em Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil. *Hoehnea* 39(2): 235-245.
- BATAGHIN, F.A.; MULLER, A.; PIRES, J.S.R.; BARROS, F.; FUSHITA, A.T. e SCARIOT, E.C. (2012b) Riqueza e estratificação vertical de epífitas vasculares na Estação Ecológica de Jataí – área de Cerrado no Sudeste do Brasil. *Hoehnea* 39(4): 615-626.
- BENZING, D. H. (1987) Vascular Epiphytism: taxonomic participation and adaptative diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 182-204.
- BENZING, D.H. (1976) Bromeliad trichomes: structure, function, and ecological significance. *Selbyana* 1(4):330-348.
- BENZING, D.H. (1990) *Vascular Epiphytes: general biology and related biota*. Cambridge University Press, Cambridge.

- BERNARDI, S. e BUDKE, J.C. (2010) Estrutura da sinúsia epifítica e efeito de borda em uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Mista. *Floresta* 40(1): 81-92.
- BIANCHI, J.S. e KERSTEN, R.A. (2014) Edge effect on vascular epiphytes in a subtropical Atlantic Forest. *Acta Botanica Brasilica* 28(1): 120-126.
- BIANCHI, J.S.; BENTO, C.M. e KERSTEN, R.A. (2012) Epífitas vasculares de uma área de ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, no Parque Estadual do Marumbi, PR. *Estudos de Biologia, Ambiente e Diversidade* 34(82): 37-44.
- BLUM, C.T.; RODERJAN, C.V. e GALVÃO, F. (2011) Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 11(4): 141-159
- BOELTER, C.R.; ZARTMAN, C.E. e FONSECA, C.R. (2011) Exotic tree monocultures play a limited role in the conservation of Atlantic Forest epiphytes. *Biodiversity Conservation* 20: 1255-1272.
- BONNET, A.; CURCIO, G.R.; LAVORANTI, O.J. e GALVÃO, F. (2011) Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 62(3): 491-498.
- BORGO, M. e SILVA, S.M. (2003) Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(3): 391-401.
- BORGO, M.; PETEAN, M. e SILVA, S.M. (2002) Epífitos vasculares em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldinense* 24: 121-130.
- BREIER, T.B. (2005) *O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 139p.
- BUZATTO, C.R.; SEVERO, B.M.A. e WAECHTER, J.L. (2008) Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia Série Botânica* 63(2): 231-239.
- CAMPOS, J.C.C. e HEINDIJK, D. (1970) A Floresta do Morro do Diabo. *Silvicultura em São Paulo* 7: 43-58.
- DETTKE, G.A.; ORFRINI, A.C. e MILANEZE-GUTIERRE, M.A. (2008) Composição Florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 59(4): 859-872.
- DIAS, A.S. (2009) *Ecologia de epífitas vasculares em uma área de Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ*. Dissertação de Mestrado, universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- DISLICH, R. (1996) Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da

Reserva da Cidade Universitária “Armando Salles de Oliveira”, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 183pp.

DISLICH, R. e 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. e MENEZES-SILVA, S. (1999) Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Paraná, Brasil. *Iheringia: Série Botânica* 52: 11-21.

DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C.; SAITO, M. e BAITELLO, J.B. (2000) Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 23(4): 371-383.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos (2006) *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 306 p.

FERREIRA, A.W.C.; LIMA, M.I.S. e PANSARIN, E.R. (2010) Orchidaceae na região central de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 61(2): 243-259.

FERRI, M.G.; MENEZES, N.L. e MONTEIRO, W.R. (1981) *Glossário Ilustrado de Botânica*. São Paulo: Nobel. 197p.

FIDALGO, O. e BONONI, V.L.R. (1984) *Técnicas de coleta, preservação e heborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica. 62p.

Flora do Brasil 2020 em construção. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>
Acesso em: maio 2017.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L.S.; VAZ, A.M.S. e VIEIRA, C.M. (1997) Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H.C. e GUEDES-BRUNI R.R. (eds.) *Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico. 346p.

FREITAS, J. e ASSIS, A.M. (2013) Estrutura do componente epifítico vascular em trecho de Floresta Atlântica na região serrana do Espírito Santo. *Revista Árvore* 37(5): 815-823.

GENTRY, A.H. e DODSON, C.H. (1987) Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-223.

GERALDINO, H.C.L.; CAXAMBÚ, M.G. e SOUZA, D.C. (2010) Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24(4): 469-482.

GIONGO, C. e 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.

Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <<http://www.gbif.org/>>. Acesso em: maio 2017.

GUIMARÃES, E.F. e CARVALHO-SILVA, M. (2012) Piperaceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MELHEM, T.S.; GIULIETTI, A.M. e MARTINS, S.E. (eds.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. v.7. São Paulo: Instituto de Botânica. p. 263-320.

HAMMER, Ø; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. (2001) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontological Electronica* 4(1): 9p.

HARRIS, J.G. e HARRIS, M.W. (2015) *Plant Identification Terminology: an illustrated glossary*. 2.ed. Utah: Sping Lake Publishing. 206p.

HERTEL, R.J.G. (1949) *Contribuição à ecologia de flora epifítica da serra do mar vertente oeste do Paraná*. Tese de Livre Docência, Universidade do Paraná, Curitiba.

HICKEY, M. e KING, C. (2013) *The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms*. New York: Cambridge University Press. 208p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2012) *Manual Técnico da Vegetação Brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 274p.

IRUME, M.V.; MORAIS, M.L.C.S.; ZARTMAN, C.E. e AMARAL, I.L. (2013) Floristic composition and community structure of epiphytic angiosperms in a terra firme forest in central Amazonia. *Acta Botanica Brasilica* 27(2): 378-393.

IUCN (2012a) *IUCN Red List Categories and Criteria: version 3.1*. 2nd ed. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.

IUCN (2012b) *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: version 4.0*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iii + 41pp.

JOANITTI, S.A. (2013) *Epifitismo vascular em três formações vegetais distintas: mata de brejo, Floresta Estacional Semidecidual e cerradão, pertencentes ao município de Bauru, estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu, 58 p.

JOHANSSON, D. (1974) Ecology of Vascular Epiphytes in West African Rain Forest. *Acta Phytogeographica Suecica* 59:1-136.

KERSTEN, R.A. (2006) *Epifitismo Vascular na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Paraná, Curitiba.

KERSTEN, R.A. (2010) Epífitas Vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1): 9-38.

- KERSTEN, R.A. e KUNIYOSHI, Y.S. (2006) Epífitos vasculares na bacia do alto Iguaçu, Paraná – Composição Florística. *Estudos de Biologia* 28: 55-71.
- KERSTEN, R.A. e 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(2): 213-226.
- KERSTEN, R.A. e 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* 25(3): 259-267.
- KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. e RODERJAN, C.V. (2009) Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. *Iheringia Série Botânica* 64(1): 33-43.
- KESSLER, M. e CROAT, T.B. (1999) State of Knowledge of Bolivian Araceae. *Selbyana* 20(2): 224-234.
- KRESS, J.W. (1986) The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9: 2-22.
- LABIAK, P.H. e PRADO, J. (1998) Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá – Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 11:1-79.
- LEITMAN, P.; AMORIM, A.; MENINI NETO, L. e FORZZA, R.C. (2014) Epiphytic angiosperms in a mountain Forest in southern Bahia, Brazil. *Biota Neotropica* 14(2): 1-12.
- LÜTTGE, U. (ed.) (1987) *Vascular Plants as Epiphytes: Evolution and Ecophysiology*. Berlin: Springer-Verlag. 270p.
- LÜTTGE, U. (1997) *Physiological ecology of tropical plants*. Berlin: Springer-Verlag. 384p.
- MADISON, M. (1977) Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2: 1-13.
- MANIA, L.F. (2008) *Florística e distribuição de epífitas vasculares em floresta alta de restinga na planície litorânea da Praia da fazenda, Núcleo Picinguaba, Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba, SP*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 114 p.
- MANIA, L.F. (2013) *Composição florística de comunidades epifíticas vasculares em unidades de conservação no estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 129 p.
- MANIA, L.F. e MONTEIRO, R. (2010) Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 705-713.

- MARCUSSO, G.M. (2015) *Epifitismo vascular em duas fisionomias vegetais, floresta paludosa e Floresta Estacional Semidecidual no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências de Rio Claro, Rio Claro, 88p.
- MARCUSSO, G.M. e MONTEIRO, R. (2016) Composição florística das epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 67(3): 553-569.
- MARTINELLI, G. e MORAES, M.A. (org.) (2013) *Livro de Vermelho da Flora do Brasil*. 1.ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas do jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100p.
- MENINI-NETO, L.; FURTADO, S.G.; ZAPPI, D.C.; OLIVEIRA FILHO, A.T. e FORZZA, R.C. (2015) Biogeography of epiphytic Angiosperms in the Brazilian Atlantic Forest, a world biodiversity hotspot. *Brazilian Journal of Botany* 39(1): 261-273.
- MOFFETT, M.W. (2000) What's "Up"? A Critical Look at the Basic Terms of Canopy Biology. *Biotropica* 32(4a): 569-596.
- MUSSKOPF, E.L. (2006) *Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 60p.
- NADKARNI, N.M. (1984) Epiphyte Biomass and Nutrient Capital of a Neotropical Elfin Forest. *Biotropica* 16(4): 249-256.
- NIEDER, J.; ENGWALD, S.; BARTHLOTT, W. (1999) Patterns of neotropical epiphyte diversity. *Selbyana* 20: 66-75.
- NIEDER, J.; PROSPERÍ, J. e MICHALOUD, G. (2001) Epiphytes and their contribution to canopy diversity. *Plant Ecology* 153: 51-63.
- OBERMÜLLER, F.A.; FREITAS, L.; DALY, D.C. e SILVEIRA, M. (2014) Patterns of diversity and gaps in vascular (hemi-)epiphyte flora of Southwestern Amazonia. *Phytotaxa* 166(4): 259-272.
- OBERMÜLLER, F.A.; SILVEIRA, M.; SALIMON, C.I. e DALY, D.C. (2012) Epiphytic (including hemiepiphytes) diversity in three timber species in the southwestern Amazon, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 21: 565-575.
- OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M. e CALDERANO FILHO, B. (1999) *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida*. Campinas: Instituto Agrônomo/EMBRAPASolos, 64 p.
- OLIVEIRA, L.C.; PADILHA, P.T.; DALMOLIN, E.B.; AZEREDO, T.E.V. e CITADINI-ZANETTE, V. (2013) Componente epifítico vascular de um fragmento florestal urbano, município de Criciúma, Santa Catarina, Brasil. *Revista Biotemas* 26(2): 33-44.
- OLIVEIRA, R.P. (2013) *Comunidades epifítica e arbórea em matas de galeria no Distrito Federal, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 88p.

- PABST, G.F.J. 1972. Additamenta Ad Orchideologiam Brasiliensem XII. *Bradea* 1(20):177-186.
- PADILHA, P.T.; SANTOS JUNIOR, R.; CUSTÓDIO, S.Z.; OLIVEIRA, L.C.; SANTOS, R. e CITADINI-ZANETTE, V. (2015) Comunidade epifítica vascular do Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina, Brasil. *Ciência e Natura* 37(1): 64-78.
- PEREIRA, J.D. (2009) *Aspectos ecológicos e anatômicos de epífitas vasculares da Trilha do Muriqui, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Araponga, Minas Gerais*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 91 p.
- PERLEBERG, T.D.; GARCIA, E.N. e PITREZ, S.R. (2013) Epífitos vasculares em área com Floresta Estacional Semidecidual, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Natura* 35(2): 65-73.
- PETEAN, M.P. (2009) *As epífitas vasculares em uma área de floresta ombrófila densa em Antonina, PR*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 75 p.
- QUARESMA, A.C. e JARDIM, M.A.G. (2014) Floristic composition and spatial distribution of vascular epiphytes in the *restingas* of Maracanã, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 28(1): 68-75.
- ROGALSKI, J.M. e ZANIN, E.M. (2003) Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(4): 551-556.
- SANTOS, A.C.L. (2008) *Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo. 72 p.
- SANTOS, A.C.L.; MELO, M.M.R.F. e EISENLOHR, P.V. (2010) Trilhas podem influenciar a composição florística e a diversidade de epífitas na Floresta Atlântica? *Hoehnea* 37(4): 743-754.
- SÃO PAULO (Estado) (2006) *Parque Estadual do Morro do Diabo: plano de manejo*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 311p.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE (São Paulo) (2016) Resolução SMA n° 57 de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, 7 de junho de 2016. Seção I, p. 69-71.
- SPECIESLINK (2017) *Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a integração do Species Analyst e do SinBiota (FAPESP)*. Centro de Referência em Informação Ambiental-CRIA. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/>>. Acesso em: maio 2017.

TOMAZINI, V. (2007) Estrutura de epífitas vasculares e de forófitos em formação florestal ripária do Parque Estadual do Rio Ivinhema, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 38p.

TROPICOS (2017) tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: maio 2017.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. e LIMA, J.C.A. (1991) *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 123p.

WAECHTER, J.L. (1980) Estudo fitossociológico das orquídeas epifíticas da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

WAECHTER, J.L. (1998) Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. *Revista Ciência e Natura* 20: 43-66.

YUNCKER, T.G. (1974) The Piperaceae of Brazil III: *Peperomia*; taxa of uncertain status. *Hoehnea* 4: 71-413.

ZOTZ, G. (2013a) The Systematic Distribution of Vascular Epiphytes – a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 453-481.

ZOTZ, G. (2013b) ‘Hemiepiphyte’: a confusing term and its history. *Annals of Botany* 111: 1015-1020.

ZOTZ, G. (2016) *Plants on Plants – The Biology of Vascular Epiphytes*. Switzerland: Springer International Publishing. 281p.