

Ecologia e distribuição espacial de orquídeas terrícolas em Floresta Estacional Semidecidual do município de Araras, São Paulo, Brasil

Monise Helena Rahal¹, Thiago de Souza-Leal² & Cristiano Pedroso-de-Moraes³

¹ Centro Universitário Hermínio Ometto, Laboratório de Botânica e Análises Ambientais, Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500 - Jardim Universitário, CEP 13607-339, Araras, São Paulo, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista, Departamento de Botânica, Caixa Postal 199, CEP 13506-900 Rio Claro, São Paulo, Brasil.

³ Centro Universitário Hermínio Ometto, Departamento de Biologia, Av. Maximiliano Baruto, 500. CEP 13706-900. Araras, São Paulo, Brasil. pedroso@uniararas.br

Recebido em 11.IX.2013. Aceito em 9.X.2015.

RESUMO – O presente estudo teve por objetivo realizar o levantamento florístico e determinar os padrões espaciais de distribuição de orquídeas terrícolas, verificando como as populações são influenciadas pelo microclima em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual ribeirinho. Para tanto, foram demarcadas 20 parcelas contíguas de 20 x 10 m², de onde se aferiu os dados abióticos para o estudo da diversidade e ecologia populacional das *Orchidaceae* terrícolas presente na Fazenda Montevideo situado no município de Araras, São Paulo. Foram identificadas sete espécies, totalizando uma comunidade amostral de 711 indivíduos. A umidade relativa do ar e a intensidade luminosa foram os fatores abióticos que mais influenciaram na distribuição das espécies ao longo das parcelas. As abundâncias e variações encontradas resultaram em padrão de distribuição agregado para todas as espécies componentes da comunidade, e de acordo com os dados de similaridade florística. O número de espécies encontradas apresenta-se elevado proporcionalmente ao tamanho do fragmento estudado.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, *Orchidaceae*, Orquidologia

ABSTRACT – **Ecology and spatial distribution of terricolous orchids in a Seasonal Semidecidual Forest of Araras, São Paulo, Brazil.** Our study aimed to survey and determine the floristic and spatial patterns of terricolous orchid distribution, observing how the population is influenced by microclimate in a Seasonal Semideciduous riverine forest fragment from Montevideo Farm, situated in the municipality of Araras, São Paulo, Brazil. Twenty contiguous plots of 20 x 10 m² were defined, in which the abiotic data for our study on terricolous *Orchidaceae* diversity and population ecology was obtained. Seven species were identified, totaling a community sample of 711 individuals. The relative air humidity and light intensity were the environmental factors that most influenced the species distribution along the second linear correlation plots. The results show aggregated distribution patterns for all species that are part of the community. According to the data on floristic similarity, the number of species found is high in proportion to the size of the studied fragment.

Keywords: Atlantic Forest, *Orchidaceae*, Orchidology

INTRODUÇÃO

O conceito ecológico de Floresta Estacional Semidecidual é condicionado pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco,

mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (Rizzini 1997, IBGE 2012). Um dos maiores problemas enfrentados por esta vegetação é a fragmentação florestal, a qual é responsável por alterações na estrutura dos fragmentos e nos processos de interação com outros elementos da

paisagem (Lord & Norton 1990, Putz *et al.* 2001) e deve-se, principalmente, à ação antrópica, sendo uma de suas consequências a extinção de espécies (Ranta *et al.* 1998).

A Floresta Atlântica, domínio no qual se insere a Floresta Estacional Semidecidual, encontra-se fortemente fragmentada, apresentando-se reduzida a aproximadamente 12% da sua cobertura original (Ribeiro *et al.* 2009). Os principais fatores que afetam a dinâmica de seus fragmentos florestais são: tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações (Viana *et al.* 1992). Esses apresentam relações com fenômenos biológicos que afetam a natalidade e a mortalidade de plantas como, por exemplo, o efeito de borda, a deriva genética e as interações entre plantas e animais (Viana & Pinheiro 1998).

Os padrões espaciais podem ser estudados em escala macro (biogeografia), meso (comunidades) ou micro (distribuição espacial dos indivíduos dentro da comunidade) (Hay *et al.* 2000). A micro-distribuição de uma espécie dentro do ecossistema pode apresentar-se agrupada, a qual se caracteriza pela proximidade de indivíduos; aleatória, com indivíduos distribuídos de forma aleatória; ou regular, com intervalos regulares entre indivíduos (Krebs 1989, Hay *et al.* 2000).

Diferenças climáticas afetam o arranjo espacial das plantas, uma vez que tais fatores são influenciados por diversas relações ecológicas intra e interespecíficas existentes durante sua distribuição. A maneira como uma espécie é distribuída espacialmente é resultado de diversos fatores da biocenose e do biótopo (Durigan *et al.* 2000, Lima-Ribeiro 2008). Competição, dispersão de sementes, agentes polinizadores e ação antrópica são os principais fatores da biocenose que influenciam nos padrões de distribuição de espécies. Em relação ao biótopo, pode-se relatar como fatores mais importantes a luminosidade, umidade, características edáficas, estresse hídrico e altitude (Hubbell 1979, Lundberg & Ingvarsson 1998, Chung & Chung 1999, Leite 2001, Hietz *et al.* 2006). Dessa forma, o nível de adaptabilidade de uma espécie frente às condições ambientais reflete-se em sua distribuição espacial, uma vez que condições ideais para sobrevivência são necessárias para que haja a ocupação e colonização de uma área (Ridley 2006).

Orchidaceae, uma das maiores famílias de angiospermas, abrange aproximadamente 780 gêneros e 25.000 espécies (Soltis *et al.* 2005, Pridgeon *et al.* 2009) e é particularmente bem

representada e distribuída no globo, ocorrendo em todos os continentes, em vários ambientes e diferentes altitudes e longitudes, estando presente desde desertos, até, principalmente, florestas tropicais e subtropicais (Pabst & Dungs 1975, 1977). Tais plantas são sensíveis a interferências antrópicas em florestas, devido principalmente, a ocuparem nichos muito especializados nos ambientes em que vivem (Newman *et al.* 2007).

Porém, existem espécies de orquídeas que se adaptaram a essas alterações, sendo consideradas, inclusive, invasoras de ambientes perturbados (Ackerman 1983, 2007, Catling 1996). Entre estas se destacam algumas espécies terrícolas (Ackerman 2007, Pemberton *et al.* 2008, Cohen & Ackerman 2009, Liu & Pemberton 2010) capazes de competir e reduzir a população de outras orquídeas terrícolas, nativas e mais sensíveis às perturbações (Cohen & Ackerman 2009, Recart *et al.* 2013). Portanto, fica evidente o potencial bioindicador dessas plantas e trabalhos envolvendo levantamentos florísticos e ecologia das mesmas, como distribuição espacial, podem ajudar na compreensão dos mecanismos da biodiversidade e dinâmica populacional (Bawa 1992, Hay *et al.* 2000), fornecendo subsídios para conservação e manejo de tais plantas (Souza-Leal & Pedroso-de-Moraes 2014), uma vez que são poucos os estudos com orquídeas terrícolas nacionais (Budke *et al.* 2004, Krahl *et al.* 2009, 2010), sendo tal literatura extremamente escassa para a Floresta Estacional Semidecidual.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo realizar o levantamento florístico e determinar os padrões ecológicos e espaciais distributivos de orquídeas terrícolas, verificando como as populações são influenciadas pelo microclima em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual ribeirinho presente na Fazenda Montevideo, município de Araras, São Paulo, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em fragmento ribeirinho pertencente à área conhecida como Fazenda Montevideo, município de Araras, São Paulo, Brasil (22°16'39"S, 47°22'37"O). A propriedade possui aproximadamente 798 ha, dos quais 36,3 correspondem à remanescente de Floresta Estacional Semidecidual. A área restante é ocupada por culturas de cana-de-açúcar e café. A região de

Araras apresenta clima tropical, sazonal, com verão chuvoso e inverno seco, classificado como Cwa na classificação climática de Köppen (1948). As chuvas não ultrapassam 30 mm durante o mês mais seco, chegando a 234 mm no mês mais chuvoso e a temperatura do mês mais quente oscila entre 19°C e 30°C e do mês mais frio entre 10°C e 25°C (Cepagri 2014). Nesta região, há predomínio do Latossolo Vermelho-Amarelo, com manchas mais férteis de Latossolo Vermelho Escuro (Pivello-Pompéia 1985).

Distribuição espacial

O levantamento das espécies terrícolas ocorreu de junho de 2011 a maio de 2012. Nas parcelas demarcadas foram obtidos os dados referentes à temperatura (°C), umidade relativa do ar (UR%), intensidade luminosa ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) e pH, a partir da média observada em cinco pontos diferentes e, por meio desses valores, foi calculada a correlação linear (r) (Triola 1999) entre tais fatores e a abundância de indivíduos nas parcelas.

A identificação do padrão de distribuição espacial das espécies deu-se pela utilização do Índice de Morisita (IM) e da Razão Variância/Média (R) (Budke *et al.* 2004). Os valores de IM e R iguais a 1 indicam distribuição regular. Os valores menores que 1 indicam a inexistência de agrupamento e valores maiores que 1 indicam agrupamento (Krebs 1989). A significância estatística foi inferida pelo teste de χ^2 (Qui Quadrado) para um dado número de graus de liberdade [g] ($n-1 = 20-1$) e a nível de significância desejados (Budke *et al.* 2004).

Para comparação com outras regiões de Floresta Estacional Semidecidual, foi utilizado o Índice de Similaridade de Jaccard (IJ) (adaptado de Muller-Dombois & Ellenberg 1974) descrito pela seguinte fórmula: $IJ = c/(a + b + c)$. 100; onde: a = espécies presentes somente no estudo a, b = espécie presentes somente no estudo b e c = espécies presentes em ambos os estudos. Os parâmetros de avaliação da similaridade entre as áreas foram considerados conforme a classificação de Drumond *et al.* (1982): 0 – 19% - muito baixo; 20 – 39% - baixo; 40 – 59% - médio; 60 – 79% - alto; 80 – 100% - muito alto.

Identificação e análises ecológicas populacionais

Para o estudo da diversidade e ecologia populacional das Orchidaceae terrícolas, foi empregada a metodologia de 20 parcelas contíguas de mesmo tamanho e formato (Greigh-Smith 1964),

sendo utilizadas parcelas de 20x10 m (Clements 1929) descrita por Clements (1929), totalizando 0,4 ha de área amostrada.

As espécies de orquídeas encontradas foram registradas e o material coletado foi herborizado conforme os procedimentos usuais (Mori *et al.* 1989). A identificação das espécies ocorreu pela consulta às obras de especializadas e com auxílio de especialistas, além das descrições originais dos *taxa* e comparação com coleções do Herbário Rio Clarense (HRCB), do Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista – UNESP. A grafia dos nomes foi verificada na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Barros *et al.* 2014). As exsicatas foram tombadas na coleção do Centro Universitário Hermínio Ometto – Uniararas (CBHO). Para cada espécie foram calculados os parâmetros ecológico-populacionais: densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), e Índice de Valor de Importância (IVI) (adaptado de Matteucci & Colma 1982).

RESULTADOS

Identificação e análises ecológicas populacionais

Foram identificadas sete espécies distribuídas em sete gêneros: *Corymborkis flava* (Sw.) Kuntze com 54 indivíduos, *Cranichis candida* Cogn. com 12, *Cyclopogon congestus* Hoehne (38), *Habenaria repens* Nutt. (sete), *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (557), *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay (nove) e *Sauroglossum nitidum* Schltr. (34), totalizando uma comunidade amostral de 711 indivíduos (Tab. 1).

Distribuição espacial

As abundâncias encontradas resultaram em padrão de distribuição agregado para todas as espécies componentes da comunidade, sendo os resultados das Razões Variâncias/Médias significativos estatisticamente, como demonstrado pelos valores obtidos no teste de Qui Quadrado (Tab. 2).

Entre os fatores abióticos investigados, a umidade relativa do ar e a intensidade luminosa foram os que mais influenciaram na distribuição das espécies ao longo das parcelas. A umidade correlacionou-se de forma forte e negativa com *Oeceoclades maculata* e de forma moderada e positiva com as demais espécies, enquanto a intensidade luminosa apresentou correlação forte e positiva com *Oeceoclades maculata* e moderada

Tabela 1. Parâmetros ecológicos das orquídeas da Fazenda Montevidéo, município de Araras, São Paulo.. Densidades absoluta e relativa (DA e DR), frequências absoluta e relativa (FA e FR) e Índice de valor de importância (IVI).

Espécie	DA (ind/ha)	DR (%)	FA	FR (%)	IVI (%)	N° CBHO
<i>Corymborkis flava</i>	135	7,59	0,25	13,51	21,10	
<i>Cranichis candida</i>	30	1,69	0,15	8,11	9,80	
<i>Cyclopogon congestus</i>	95	5,34	0,35	18,92	24,26	
<i>Habenaria repens</i>	17,5	0,98	0,1	5,41	6,38	
<i>Oeceoclades maculata</i>	1392,5	78,34	0,75	40,54	118,88	
<i>Sacoila lanceolata</i>	22,5	1,27	0,1	5,41	6,68	
<i>Sauroglossum nitidum</i>	85	4,78	0,15	8,11	12,90	

Tabela 2. Distribuição espacial das espécies de orquídeas da Fazenda Montevidéo, município de Araras, ao longo das parcelas com seus respectivos coeficientes de distribuição, valores do teste de Qui Quadrado (χ^2), IM = Índice de Morisita, R = Razão Variância/Média e fatores abióticos.

Espécie	Parcelas																				IM	R	χ^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
<i>Corymborkis flava</i>	8	16	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5,63	12,87	244,52
<i>Cranichis candida</i>	0	2	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,03	6,91	131,33
<i>Cyclopogon congestus</i>	1	1	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4	4	5,06	7,86	149,37
<i>Habenaria repens</i>	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,81	3,99	75,86
<i>Oeceoclades maculata</i>	0	0	7	17	15	13	36	99	201	38	36	24	21	19	14	11	6	0	0	0	3,66	77,83	1478,94
<i>Sacoila lanceolata</i>	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,72	5,72	108,78
<i>Sauroglossum nitidum</i>	4	9	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,35	14,87	282,47
	Fatores abióticos																						
Luminosidade ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)	158	164	170	203	224	221	263	266	402	230	220	179	171	172	172	166	167	166	166	166			
Potencial hidrogeniônico (pH)	6,8	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7	6,6	6,8	6,8	6,8	6,7			
Temperatura média (°C)	23	24	24	24	25	25	25	26	26	25	24	24	24	23	23	23	23	24	23	23			
Umidade relativa do ar (%)	76	82	85	76	75	74	73	73	70	74	75	75	74	74	74	75	77	76	75	78			

e negativa com *Corymborkis flava*, *Cyclopogon congestus* e *Sauroglossum nitidum*. A temperatura correlacionou-se positivamente com força moderada com a distribuição de *Oeceoclades maculata* e apenas o pH não apresentou correlação significativa com nenhuma das espécies (Tab. 3).

DISCUSSÃO

Identificação e análises ecológicas populacionais

Oeceoclades maculata apresentou o maior número de indivíduos registrados, alcançando o maior IVI do estudo. É uma orquídea herbácea e possuidora de pseudobulbos, dotada de alta capacidade de colonização de *habitats* variados (Cohen & Ackerman 2009), aparecendo desde a Amazônia ao Rio Grande do Sul (Barros *et al.* 2014), sendo considerada pioneira e invasora. Pode ser encontrada em diversos domínios fitogeográficos, com diferentes condições climáticas, como a Amazônia, a

Floresta Atlântica, o Cerrado e a Caatinga (Barros *et al.* 2014), ocorrendo frequentemente em matas ribeirinhas (Menini-Neto *et al.* 2004b, Araújo *et al.* 2005, Bueno *et al.* 2007). No presente estudo, sua ocorrência se deu em parcelas com maior penetração de radiação solar (Tab. 2), o que pode se relacionar a sua especial capacidade de colonizar ambientes perturbados (Cohen & Ackerman 2009, Schuster *et al.* 2010, Souza *et al.* 2011).

Com distribuição relatada apenas para a Floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil (Barros *et al.* 2014), *Cyclopogon congestus* apresenta-se em ambientes caracterizados como áreas de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Semidecidual de altitude e em lajeados rochosos por toda a Serra do Japi, SP (Pansarin & Pansarin 2008). *Corymborkis flava*, por sua vez, é uma espécie pouco relatada, com distribuição parecida à de *C. congestus*. Foi identificada em áreas bem drenadas de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa do litoral norte do Rio Grande do Sul (Jurinitz

Tabela 3. Valores de correlação entre a distribuição das espécies e os dados abióticos obtidos nas parcelas da Fazenda Montevidéo, município de Araras, SP. ns = não significativo.

Espécie	Variável Climática	r ^s	P	N
<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze	Umidade Relativa	0,7098	0,0005	20
	Temperatura	-0,2095	ns	20
	Intensidade luminosa	-0,5297	0,0163	20
	pH	0,3353	ns	20
<i>Cranichis candida</i> Cogn.	Umidade Relativa	0,5660	0,0092	20
	Temperatura	0,0381	ns	20
	Intensidade luminosa	-0,2443	ns	20
	pH	0,3718	ns	20
<i>Cyclopogon congestus</i> Hoehne	Umidade Relativa	0,7089	0,0005	20
	Temperatura	-0,3050	ns	20
	Intensidade luminosa	-0,6173	0,0037	20
	pH	0,4329	ns	20
<i>Habenaria repens</i> Nutt.	Umidade Relativa	0,5380	0,0162	20
	Temperatura	0,0303	ns	20
	Intensidade luminosa	-0,3391	ns	20
	pH	0,2958	ns	20
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Umidade Relativa	-0,7722	0,0000	20
	Temperatura	0,6591	0,0016	20
	Intensidade luminosa	0,8913	0,0000	20
	pH	-0,2265	ns	20
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	Umidade Relativa	0,5300	0,0162	20
	Temperatura	0,0303	ns	20
	Intensidade luminosa	-0,3391	ns	20
	pH	0,2958	ns	20
<i>Sauroglossum nitidum</i> Schltr.	Umidade Relativa	0,5660	0,0092	20
	Temperatura	-0,1219	ns	20
	Intensidade luminosa	-0,5056	0,0229	20
	pH	0,3718	ns	20

Tabela 4. Comparação entre os resultados envolvendo orquídeas terrícolas em áreas de Floresta Estacional Semidecidual. UF = sigla do estado à qual pertence a localidade; Área = área aproximada do local de estudo; Gen = número de gêneros encontrados; Esp = número de espécies encontradas; ISJ = Índice de Similaridade de Jaccard; s/i = sem informação.

Localidade (referência)	UF	Área (ha)	Gen	ISJ (%)	Esp	ISJ (%)
Descoberto (Menini-Neto <i>et al.</i> 2004a)	MG	263,8	10	21,43	10	21,43
Barroso (Menini-Neto <i>et al.</i> 2004b)	MG	s/i	9	33,33	12	18,75
Região Central (Ferreira <i>et al.</i> 2010)	SP	s/i	19	18,18	24	14,81
Araras (Presente estudo)	SP	36,3	7	-	7	-
Jundiá (Pansarin & Pansarin 2008)	SP	35,4	21	21,74	40	11,90
Guaíba (Buzatto <i>et al.</i> 2007)	RS	40	12	26,67	13	11,11

& Baptista 2007), o que pode ser, guardadas as diferenças ecossistêmicas, comparado com os dados do presente trabalho, no qual a espécie foi localizada em parcelas de características edáficas semelhantes aos descritos no trabalho supracitado, o que demonstra sua preferência por locais úmidos, como constatado nas parcelas 1, 2, 3, 4 e 20 (Tab. 2).

Sauroglossum nitidum aparece nos domínios da Floresta Atlântica, Cerrado e Caatinga, na Bahia e nos estados do sul e sudeste brasileiro (Barros *et al.*, 2014). Para a Floresta Estacional Semidecidual Montana, no município de Descoberto, MG, a espécie foi notificada em vários pontos de interior da floresta (Menini-Neto *et al.* 2004a), assim como no presente trabalho. Ainda, corroborando as relações com a umidade aqui observada, a espécie também foi catalogada em área paludosa de fragmento de Floresta Ombrófila Densa do litoral norte do Rio Grande do Sul (Jurinitz & Baptista 2007).

Cranichis candida ocorre nas regiões sul e sudeste, vegetando nos domínios do Cerrado e da Mata Atlântica (Barros *et al.* 2014). No Estado do Paraná foi notificada em diversas fitofisionomias: Estepe Ombrófila, Floresta Ombrófila Densa (Montana, Alto-montana e Terras Baixas) e na Floresta Ombrófila Mista (Macagnan *et al.* 2011). Outros estudos realizados citam indivíduos em interior de florestas, como notificado para a Floresta Ombrófila, com indivíduos isolados (Abreu & Menini-Neto 2010), florestas secas do Distrito Federal (Batista & Bianchetti, 2003), florestas paludosas e pluviais da planície do Rio Grande do Sul (Rocha & Waechter 2006) e florestas ciliares no Parque Estadual do Ibitipoca (Menini-Neto *et al.* 2007), o que demonstra sua capacidade de se adaptar a diferentes condições de umidade e tipos de ambientes. No presente estudo, aparece em parcelas com grande cobertura vegetal, próximas ao lago, assim como relatado por Rocha & Waechter (2006), porém, estes autores enfatizam sua ocorrência pouco comum nestes ambientes.

Habenaria repens foi encontrada apenas nas parcelas 2 e 3, onde a umidade relativa do ar é alta e podem ocorrer alagamentos em épocas de cheias, o que relaciona-se ao fato desta planta ser também conhecida como orquídea semi-aquática (Stewart & Zettler 2002), aquática (Pott & Pott 2004) ou emergente (Leite *et al.* 2012), pois ocorre preferencialmente em campos úmidos e em áreas sujeitas a inundações periódicas (Hoehne 1940, Pabst & Dungs 1975, 1977, Menini-Neto *et al.* 2004a), apresentando ampla distribuição geográfica Neotropical (Kartesz 1999). No território nacional,

a espécie pode ser encontrada na Floresta Atlântica (Bove *et al.* 2003), Amazônia (Batista *et al.* 2008) Pantanal Matogrossense (Pott & Pott 2004); campos (Rocha & Weacheter 2006) e banhados (Kafer *et al.* 2011) dos Pampas; Cerrado (Schuster *et al.* 2010) e Caatinga (Leite *et al.* 2012). Para a Floresta Estacional Semidecidual, há registro da espécie apenas na região central do Estado de São Paulo (Ferreira *et al.* 2010).

Amplamente distribuída no Brasil (Barros *et al.*, 2014), *Sacoila lanceolata* é uma espécie caducifólia e sem pseudobulbos com grande plasticidade em ocupar ambientes, o que faz com que tenha ampla distribuição geográfica, sendo considerada invasora (Brown, 2008). É encontrada como espécie ruderal em área de ecótono entre cerrados e campos e em ambientes perturbados (Menini-Neto *et al.* 2004b, Orzell & Bridges 2006, Rocha & Waechter 2006, Abreu & Menini-Neto 2010). Na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais, foi identificada na maior variedade de ambientes, desde as áreas degradadas até as fitofisionomias naturais: Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Floresta Ombrófila Densa Baixomontana e Floresta Ombrófila Aluvial (Abreu & Menini-Neto 2010). A baixa densidade populacional é resultado de suas sementes monoembriônicas apomíticas, caráter comum em populações clônicas das Américas Central e do Sul (Brown 2008).

Distribuição espacial

O padrão espacial das espécies é influenciado pela maneira como suas sementes são dispersas (Nathan & Muller-Landau 2000) e, para orquídeas, que são plantas anemocóricas, o esperado seria distribuição aleatória (Chung *et al.* 2004). Entretanto, tal característica distributiva não foi encontrada para nenhuma das espécies do presente estudo, tal como para várias espécies de orquídeas terrícolas brasileiras: *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay estudada em floresta ribeirinha de Santa Maria (RS) (Budke *et al.* 2004), *Oeceoclades maculata* (Krahl *et al.* 2009) e *Eltroplectris triloba* (Lindl.) Pabst (Krahl *et al.* 2010) em Floresta de Restinga de Vila Velha (ES) e *O. maculata* em Floresta Estacional Semidecidual de Cordeirópolis (SP) (Dubbern *et al.* 2013), estando todas com padrão de distribuição agregado.

Aas características seminais das *Orchidaceae* são fator determinante no padrão de distribuição agregado encontrado para as espécies e locais investigados

no Brasil (Budke *et al.* 2004, Krahl *et al.* 2009, 2010, Dubbern *et al.* 2013). Portanto, a alocação das sementes em sítios favoráveis tem se mostrado como o fator mais influente na distribuição espacial dessas plantas (Chung *et al.* 2004, Münzbergová & Herben 2005, Jacquemyn *et al.* 2007, Jersaková & Malinová 2007, Phillips *et al.* 2011), sendo o sucesso na germinação de orquídeas dependente da presença de fungos micorrízicos, responsáveis pela nutrição do embrião nas fases iniciais (Rasmussen 2002).

Embora fungos micorrízicos sejam suscetíveis à distribuição independente, maiores populações podem ser encontradas nas proximidades de orquídeas (Batty *et al.* 2001, Otero *et al.* 2004, Feuerherdt *et al.* 2005, Diez 2007), fator que conduz a criação de locais ambientalmente favoráveis ao desenvolvimento das plantas e fungos por apresentarem condições edáficas adequadas à germinação das sementes (Batty *et al.* 2001, Diez 2007, Phillips *et al.* 2011) e determinantes da densidade e crescimento das micorrizas (Ettema & Wardle 2002).

A análise das abundâncias permite tecer a afirmação de que as espécies se encontram bem estabelecidas no local, com os fatores climáticos influenciando o estabelecimento das plantas no ambiente, e conseqüentemente, estabelecendo seu padrão espacial. A abundância em Orchidaceae é principalmente, influenciada pelas condições microclimáticas correlacionadas à temperatura, umidade e luminosidade (Benzing 1990), o que corrobora os dados encontrados neste trabalho (Tab. 3).

Devido à presença do corpo d'água local, a umidade apresenta-se alta, tornando o gradiente de umidade do ar e do solo pouco variáveis (Pinto *et al.* 2005, Athayde *et al.* 2009). Elevada umidade, por sua vez, auxilia na manutenção de temperaturas constantes, o que exerce influência na distribuição das plantas nesses locais. Tais afirmações corroboram os resultados obtidos neste trabalho, uma vez que, tanto a temperatura quanto a umidade apresentaram-se moderada e fortemente correlacionadas mediante os testes de correlação de Spearman (Tab. 3).

A intensidade luminosa, por sua vez, apresentou maior variação ao longo das parcelas quando relacionada às outras variáveis abióticas (Tab. 2), e configura-se em uma das variáveis mais importantes para o desenvolvimento de orquídeas (Davidson 1967, Moraes & Almeida 2004). Seu efeito sobre a distribuição espacial dessas plantas foi observada para *Epidendrum huebneri* Schltr. (Salvestrini 2002) e *O. maculata* (Souza-Leal & Pedroso-de-

Moraes 2014). No presente estudo, tal fator exerceu influência moderadamente negativa na distribuição de orquídeas caducifólias como *Corymborkis flava*, *Cyclopogon congestus* e *Sauroglossum nitidum*, e fortemente positiva para *O. maculata*, que é uma espécie perenifólia (Tab. 2). Ainda, o efeito da luz observado explica-se, mais uma vez, na relação entre orquídeas e fungos micorrízicos, pois a correlação entre a luminosidade e a colonização fúngica apresenta maior eficiência quando da exposição a altas intensidades luminosas, caracterizadas por leituras iguais ou superiores a $50 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (Moratelli *et al.* 2007), como o constatado nas parcelas com maiores densidades de orquídeas.

São inexistentes na literatura artigos relatando o efeito do pH na distribuição espacial de orquídeas, sendo que as informações sobre este fator ambiental são comumente encontradas somente em trabalhos relacionados à cultivo *in vitro* e *ex vitro*. A maior parte das espécies de orquídeas germinam bem em pH entre 4,8 e 5,2, com amplitude entre pH 3,6 e 7,6 (Arditti & Ernst 1984). Mesmo com a discordância entre as faixas de pH ideal entre autores, existe consenso no fato de que substratos levemente ácidos favorecem o desenvolvimento de orquídeas (Arditti 1977), assim como os valores encontrados no presente trabalho para todas as parcelas.

A distância geográfica é considerada por muitos autores como uma das variáveis mais importantes na distribuição das espécies vegetais (Condit *et al.* 2002). Para classificá-la, a técnica mais utilizada é a análise de agrupamento (Fowler *et al.* 1998), que pode ser afetada por diversos fatores relevantes na distribuição espacial dos vegetais. Dentre eles estão o clima, a precipitação, características edáficas e sazonalidade (Clark *et al.* 1999, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Phillips *et al.* 2003). A eficiência da dispersão dos propágulos juntamente de sua germinação, estabelecimento da plântula (Hensen & Müller 1997) e fatores agressivos como a ação antrópica e relações ecológicas (competição), também influenciam na forma de dispersão das espécies. Assim, devido aos limites de dispersão das espécies, a similaridade florística geralmente diminui com o aumento da distância geográfica entre áreas distintas (Hubbell *et al.* 1999).

Ao observarmos o Índice de Similaridade de Jaccard em áreas de Floresta Estacional Semidecidual das regiões Sul e Sudeste do Brasil (Tab. 4), verificamos que em todos os casos, o índice se apresenta muito baixo. Isto se justifica pelo fato de que estas áreas sofrem constante pressão antrópica,

extrativismo, perturbações como fogo, agricultura, pecuária, retirada seletiva de madeira, extrações de granito, silvicultura e crescente desenvolvimento urbano. Tal fragmentação acarreta no isolamento das espécies e gradativa redução da diversidade, que, juntamente das diferenças florísticas e climáticas de cada área (Rizzini 1997) causam endemismo e conseqüentemente, baixa similaridade entre as regiões.

Torna-se difícil relacionar em qual posição se encontra o levantamento florístico realizado neste estudo em relação à diversidade de *taxa* de Orchidaceae, já que quando comparado com os outros trabalhos (Tab. 4), alguns não fornecem o tamanho da área de estudo analisada. Porém, podemos compará-lo com fragmento estudado Descoberto (Menini-Neto *et al.* 2004a), sendo possível observar que estes têm também abundâncias parecidas de orquídeas terrestres, mesmo com área de Minas Gerais substancialmente maior. Outro destaque fica por conta da Serra do Japi (Pansarin & Pansarin 2008) que têm área relativamente pequena comparada aos demais trabalhos e parece ter uma diversidade ímpar de orquídeas terrestres, o que chama atenção para a importância de ações de conservação, uma vez que esse se trata de um Parque Estadual.

Portanto, o número de espécies encontradas é elevado, proporcionalmente, ao tamanho do fragmento. O antropismo relacionado à agricultura em parte do entorno do fragmento local e a área de borda natural, expõem acentuadamente as espécies aos fatores abióticos, afetando suas abundâncias e distribuições agregadas. Adaptações morfoanatômicas e fisiológico-reprodutivas permitem que algumas espécies habitem maior variedade de ambientes, com maior população de indivíduos, podendo apresentar-se como invasoras.

REFERÊNCIAS

- Abreu, N.L. & Menini-Neto, L. 2010. As subfamílias Vanilloideae e Orchidoideae (Orchidaceae) em um fragmento da Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 28:15-33.
- Ackerman, J.D. 1983. On the evidence for a primitively epiphytic habit in orchids. *Systematic Botany* 8:474-477.
- _____. 2007. Invasive orchids: weeds we hate to love? *Lankesteriana* 7:19-21.
- Araújo, L.E., Silva, K.A., Ferraz, E.M.N., Sampaio, E.V. S.B. & Silva, S.I. 2005. Diversidade de herbáceas em *microhabitats* rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19:285-294.
- Arditti, J. 1977. Clonal propagation of orchids by means of tissue culture: a manual. In *Orchid biology: reviews and perspectives* (J. Arditti, ed.). Cornell University, New York, v. 1, p. 203-293.
- Arditti, J. & Ernst, R. 1984. Physiology of germinating orchid seeds. In *Orchid biology: reviews and perspectives III* (J. Arditti, ed.). Cornell University, New York, p. 177-222.
- Athayde, E.A., Giehl, E.L.H., Budke, J.C., Gesing, J.P.A. & Eisinger, S.M. 2009. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 7(1):43-51.
- Barros, F. de, Vinhos, F., Rodrigues, V.T., Barberena, F.F.V.A., Fraga, C.N., Pessoa, E.M., Forster, W. & Menini-Neto, L. Orchidaceae. In *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB179>. Acessado em 24.01.2014.
- Batista, J.A.N. & Bianchetti, L.B. 2003. Lista atualizada das Orchidaceae do Distrito Federal. *Acta Botanica Brasilica* 17(2):83-201.
- Batista, J.A.N., Silva, J.B.F. & Bianchetti, L.B. 2008. The genus *Habenaria* (Orchidaceae) in the Brazilian Amazon. *Revista Brasileira de Botânica* 31:105-134.
- Batty, A.L., Dixon, K.W., Brundrett, M. & Sivasithamparan, K. 2001. Constraints to symbiotic germination of terrestrial orchid seed in a Mediterranean bushland. *New Phytologist* 152:511-520.
- Bawa, K.S. 1992. Mating systems, genetic differentiation, and speciation in tropical rain forest plants. *Biotropica* 24(2):250-255.
- Benzing, D. H. 1990. *Vascular epiphytes: general biology and related biota*. Cambridge University, New York. 354 p.
- Bove, C. P., Gil, A.S.B., Moreira, C.B. & Anjos, R.F.B. 2003. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17:119-135.
- Brown, P.M. 2008. The genus *Sacoila* (Orchidaceae) in the continental united states and a new combination. *North American Native Orchid Journal* 14(3):121-132.
- Budke, J.C., Giehl, E.L.H., Athayde, E.A. & Záchia, R.A. 2004. Distribuição especial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 8(1):31-35.
- Bueno, M.L.; Resende, U.M. & Gomes, T.R. 2007. Levantamento florístico nas trilhas turísticas da RPPN São Geraldo, Bonito, Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Biociências* 5(2):189-191.

- Buzatto, C.R., Freitas, E.M., Silva, A.P.M. & Lima, L.F.P. 2007. Levantamento florístico das Orchidaceae ocorrentes na Fazenda São Maximiano, Município de Guaíba, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências* 5:19-25.
- Catling, P. M. 1996. Conservation strategy. *In* Orchids - status survey and conservation action plan (Species Survival Commission (IUCN/SSC) Orchid Specialist Group, org.). IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, p. 11-23.
- Cepagri. 2014. Clima dos municípios paulistas: Araras. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_038.html. Acessado em 27.02.2012.
- Chung, M.Y. & Chung, M.G. 1999. Notes on spatial genetic structure in populations of *Cymbidium goeringii* (Orchidaceae). *Annales Botanici Fennici* 36:161-164.
- Chung, M.Y., Nason, J.D. & Chung, G.C. 2004. Spatial genetic structure in populations of the terrestrial orchid *Cephalanthera longibracteata* (Orchidaceae). *American Journal of Botany* 91(1):52-57.
- Clark, D.B., Palmer, M.W. & Clark, D.A. 1999. Edaphic factors and the landscape-scale distributions of Tropical Rain Forest trees. *Ecology* 80(8):2662-2675.
- Clements, F.E. 1929. Experimental Methods in Adaptation and Morphogeny. *Journal of Ecology* 17(2):356-379.
- Cohen, I.M. & Ackerman, J.D. 2009. *Oeceoclades maculata*, an alien tropical orchid in a Caribbean rainforest. *Annals of Botany* 104:557-563.
- Condit, R., Pitman, N., Leigh, E.G. Jr, Chave, J., Terborgh, J., Foster, R.B., Núñez, P., Aguilar, S., Valencia, R., Villa, G., Muller-Landau, H.C., Losos, E. & Hubbell, S.P. 2002. Beta-diversity in tropical trees. *Science* 295 :666-669.
- Davidson, O.W. 1967. Question Box. *American Orchid Society Bulletin* 36:811.
- Diez, J.M. 2007. Hierarchical patterns of symbiotic orchid germination linked to adult proximity and environmental gradients. *Journal of Ecology* 95:159-170.
- Drumond, M.A., Lima, P.C.F., Souza, S.M. & Lima, J.L.S. 1982. Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista-PR. *Boletim de Pesquisa Florestal* 4:47-59.
- Dubbern, C.A., Souza-Leal, T. & Pedroso-de-Moraes, C. 2013. Distribuição espacial de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae) em fragmento florestal Estacional Semidecidual da fazenda Santa Tereza, Cordeirópolis, SP, Brasil. *Natureza on line* 11(1):29-32.
- Durigan, G., Franco, G.A.D.C., Masahiro, S. & 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.
- Ettema, C.H. & Wardle, D.A. 2002. Spatial soil ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 17:77-183.
- Ferreira, A.W.C., Lima, M.I.S. & Pansarin, E.R. 2010. Orchidaceae na região central de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 61(2):243-259.
- Feuerherdt, L., Petit, S. & Jusaitis, M. 2005. Distribution of mycorrhizal fungus associated with the endangered pink-lipped spider orchid (*Arachnorchis* (syn. *Caladenia*) *behrii*) at Warren Conservation Park in South Australia. *New Zealand Journal of Botany* 43:367-371.
- Fowler, J., Cohen, L. & Jarvis, P. 1998. *Practical statistics for field biology*. 2. ed. John Wiley & Sons, New York. 110 p.
- Greig-Smith, P. 1964. *Quantitative plant ecology*. Butter Woeths, London. 256 p.
- Hay, J.D., Bizerril, M.X., Calouro, A.M., Costa, E.M.M. da, Ferreira, A.A., Gastal, M.L. de A., Goes-Junior, C.D., Manzan, D.J., Martins, C.R., Monteiro, J.M.G., Oliveira, S.A. de, Rodrigues, M.C.M., Seyffarth, J.A.S. & Walter, B.M.T. 2000. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3):341-347.
- Hensen, I. & Müller, C. 1997. Experimental and structural investigations of nemochorous dispersal. *Plant Ecology* 133:169-180.
- Hietz, P., Buchberger, G. & Winkler, M. 2006. Effect of forest disturbance on abundance and distribution of epiphytic bromeliads and orchids. *Ecotropica* 12:103-112.
- Hoehne, F.C. 1940. Orchidaceas. *In* Flora Brasílica (F.C. Hoehne, ed). Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 1-254.
- Hubbell, S.P. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. *Science* 203:1299-1309.
- Hubbell, S.P., Foster, R.B., O'Brien, S.T., Harms, K.E., Condit, R., Wechsler, B., Wright, S. J. & Loo de Lao, S. 1999. Light-gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a neotropical forest. *Science* 283:554-557.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2. ed. IBGE, Rio de Janeiro. 271 p.
- Jacquemyn, H., Brys, R., Vandepitte, K., Honnay, O., Roldán-Ruiz, I. & Wiegand, T. 2007. A spatially explicit analysis of seedling recruitment in the terrestrial orchid *Orchis purpurea*. *New Phytologist* 176:448-459.

- Jersáková, J. & Malinová, T. 2007. Spatial aspects of seed dispersal and seedling recruitment in orchids. *New Phytologist* 176:235-237.
- Jurinitz, C.F. & Baptista, L.R. de M. 2007. Monocotiledôneas terrícolas em um fragmento de floresta ombrofila densa no litoral norte do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências* 5:9-17.
- Kafer, D.S.; Colares, I.G. & Hefler, S.M. 2011. Composição florística e fitossociologia de macrófitas aquáticas em um banhado continental em Rio Grande, RS, Brasil. *Rodriguésia* 62:835-846.
- Kartesz, J.T. 1999. A synonymized checklist and atlas with biological attributes for the vascular flora of the United States, Canada, and Greenland. *In* Synthesis of the North American Flora, Version 1.0 (J.T. Kartesz & C.A. Meacham, eds.) North Carolina Botanical Garden, Chapel Hill, North Carolina.
- Köppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Económica, México. 479 p.
- Krahl, A.H., Cagnin, R.C., Siqueira, A.F., Carneiro, B.M., Boldrini, R.F., Duca, C., Azevedo-Junior, R. R. & Félix, L.R. 2009. Distribuição espacial de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae) em uma floresta arenosa litorânea no sudeste do Brasil. *In* Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil. São Lourenço, p. 1-2.
- Krahl, A.H., Souza, G.R., Boldrini, R.F., Carneiro, B.M., Duca, C. & Azevedo-Junior, R.R. 2010. Padrão espacial de *Eltroplectris triloba* (Lindl.) Pabst (Orchidaceae, Spiranthinaceae) em uma formação florestal de restinga no Sudeste do Brasil. *Orquidário* 24(4):117-123.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publishers, New York. 654 p.
- Leite, E.J. 2001. Spatial distribution patterns of riverine forest taxa in Brasília, Brazil. *Forest Ecology and Management* 140:257-264.
- Leite, K.R.B., França, F.B. & Scatena, V.L. 2012. Structural variations among monocot emergent and amphibious species from lakes of the semi-arid region of Bahia, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 72:163-169.
- Lima-Ribeiro, M.S. 2008. Efeito de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(2):535-545.
- Liu, H. & Pemberton, R. 2010. Pollination of an invasive orchid, *Cyrtopodium polyphyllum* (Orchidaceae), by an invasive oil-collecting bee, *Centris nitida*, in southern Florida. *Botany* 88:290-295.
- Lord, J.M. & Norton, D.A. 1990. Scale and the spatial concept of fragmentation. *Conservation Biology* 4(2):197-202.
- Lundberg, S. & Ingvarsson, P. 1998. Population dynamics of resource limited plants and their pollinators. *Theoretical Population Biology* 54:44-49.
- Macagnan, T.A.; Smidt, E.C. & Azevedo, C.O. 2011. A subtribo Cranichidinae Lindl. (Orchidaceae) no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 34(3):447-461.
- Matteucci, S.D. & Colma, A. 1982. Metodologia para el estudio de la vegetacion. The General Secretariat of the Organization of American States, Washington. 167 p.
- Menini-Neto, L., Assis, L.C.S. & Forzza, R.C. 2004a. A família Orchidaceae em um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Barroso, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 4(1):9-24.
- Menini-Neto, L., Almeida, V.R. & Forzza, R.C. 2004b. A família Orchidaceae na Reserva Biológica da Represa do Grama – Descoberto, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 55(84):137-156.
- Menini-Neto, L., Alves, R.J.V., Barros, F. de & Forzza, R.C. 2007. Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21(3):687-696.
- Moraes, C.P. & Almeida, M. de. 2004. Influência climática sobre a plasticidade fenotípica floral de *Catasetum fimbriatum* Lindley. *Ciência e Agrotecnologia* 28(4):942-948.
- Moratelli, E.M., Costa, M.D., Lovato, P.E., Santos, M. & Paulilo, M.T.S. 2007. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. (Bignoniaceae). *Revista Árvore* 31(3):555-566.
- Mori, S.A., Silva, L.A.M., Lisboa, G. & Coradin, L. 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus. 104 p.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 p.
- Münzbergová, Z. & Herben, T. 2005. Seed, dispersal, microsite, habitat and recruitment limitation: identification of terms and concepts in studies of limitations. *Oecologia* 145:1-8.
- Nathan, R. & Muller-Landau, H.C. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Trends in Ecology and Evolution* 15:278-285.
- Newman, B.J., Ladd, P., Batty, A. & Dixon, K. 2007. Ecology of orchids in urban bushland reserves - can orchids be used as indicators of vegetation condition? *Lankesteriana* 7(2):313-315.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica* 32:793-810.

- Orzell, S.L. & Bridges, E.L. 2006. Floristic Composition of the South-Central Florida Dry Prairie Landscape. *Florida Ecosystem* 1(3):123-133.
- Otero, J.T., Ackerman, J.D. & Bayman, P. 2004. Differences in mycorrhizal preferences between two tropical orchids. *Molecular Ecology* 13:2393-2404.
- Pabst, G.F.J. & Dungs, F. 1975. *Orchidaceae Brasilienses*. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim, v. 1. 408 p.
- _____. 1977. *Orchidaceae Brasilienses*. Brücke-Verlag Kurt Schmiersow, Hildesheim, v. 2. 418 p.
- Pansarin, E.R. & Pansarin, L.M. 2008. A família Orchidaceae na Serra do Japi, São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 59(1):99-111.
- Pemberton, R.W., Collins, T.M. & Koptur, S. 2008. An asian orchid, *Eulophia graminea* (Orchidaceae: Cymbideae), naturalizes in Florida. *Lankasteriana* 8:5-14.
- Phillips, O. L., Vargas, P.N., Monteagudo, A.L., Cruz, A.P., Zans, M.E.C., Sanchez, W.G., Yli-Halla, M. & Rose, S. 2003. Habitat association among Amazonian tree species: a landscape-scale approach. *Journal of Ecology* 91:757-775.
- Phillips, R.D., Brown, A.P., Dixon, K.W. & Hopper, S.D. 2011. Orchid biogeography and factors associated with rarity in a biodiversity hotspot, the Southwest Australian Floristic Region. *Journal of Biogeography* 38(3):487-501.
- Pinto, L.V.A., Davide, A.C., Botelho, S.A., Oliveira-Filho, A.T. de & Machado, E.L.M. 2005. Distribuição das espécies arbóreo-arbustivas ao longo do gradiente de umidade do solo de nascentes pontuais da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. *Cerne* 11 (3):294-305.
- Pivello-Pompéia, V.R. 1985. Exportação de macronutrientes para a atmosfera durante queimadas realizadas no campo-cerrado de Emas (Pirassununga, SP). Dissertação 95 p., Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Pott, A. & Pott, V.J. 2004. Features and conservation of the Brazilian Pantanal wetland. *Wetlands Ecology and Management* 12:547-552.
- Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W., Rasmussen, F.N. (eds.). 2009. *Genera Orchidacearum: Epidendroideae (Part two)*. v. 5, Oxford University Press, New York, 664 p.
- Putz, F.E., Blate, G.M., Redford, K. H., Fimbel, R. & Robinson, J. 2001. Biodiversity conservation in the context of tropical forest management. *Conservation Biology* 15:7-20.
- Ranta, P., Blom, T., Niemela, J., Joensuu, E. & Siitonen, M. 1998. The fragmented Atlantic rain Forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments. *Biodiversity Conservation* 7:385-403.
- Rasmussen, H.N. 2002. Recent developments in the study of orchid mycorrhiza. *Plant and Soil* 244:149-163.
- Recart, W., Ackerman, J.D. & Cuevas, A.A. 2013. There goes the neighborhood: Apparent competition between invasive and native orchids mediated by a specialist florivorous weevil. *Biological Invasions* 15:283-293.
- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C.; Ponzoni, F.J. & Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142:1141-1153.
- Ridley, M. 2006. *Evolução*. Artmed, Porto Alegre. 732 p.
- Rizzini, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural, Rio de Janeiro. 747 p.
- Rocha, F.S. & Waechter, J.L. 2006. Sinopse das Orchidaceae terrícolas ocorrentes no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 71-86.
- Salvestrini, F.M.D. 2002. Distribuição espacial e o comportamento de forrageio de *Encyclia mapuerae* (Hub.) e *Epidendrum huebneri* Schltr. na Reserva Biológica de Campina (INPA/SUFRAMA) Manaus - AM, Brasil. Dissertação 60 p., INPA/FUA, Manaus.
- Schuster, H., Pedroso-de-Moraes, C., Souza-Leal, T., Callegari-Correia, E., Prezzi, L.E., Domingues, E. & Canassa, F. 2010. Diversidade de Orchidaceae da fazenda Cantagalo, município de Mogi-Mirim, São Paulo. *Revista Brasileira de Biociências* 8 (3):242-245.
- Soltis, D.E., Soltis, P.S., Endress P.K. & Chase, M.W. 2005. *Phylogeny and evolution of Angiosperms*. Sinauer Associates, Sunderland. 370 p.
- Souza, A.C., Leal, T.S.; Prezzi, L.E. & Moraes, C.P. 2011. Florística e ecologia da família Orchidaceae em fragmento florestal ribeirinho pertencente à Fazenda Palmares, Município de Santa Cruz das Palmeiras, SP, Brasil. *Natureza on line* 9:129-133.
- Souza-Leal, T. & Pedroso-de-Moraes, C. 2014. Fenologia reprodutiva e distribuição espacial de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (Orchidaceae) em Cerrado do município de Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 69(2):405-416
- Stewart, S.L. & Zettler, L.W. 2002. Symbiotic germination of three semi-aquatic rein orchids (*Habenaria repens*, *H. quinquiseta*, *H. macroceratitis*) from Florida. *Aquatic Botany* 72:25.
- Triola, M.F. 1999. *Introdução à estatística*. 7. ed. LTC, Rio de Janeiro. 410 p.
- Viana, V.M. & Pinheiro, L.A.F.V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* 12(32):25-42.

Viana, V.M.; Tabanez, A.A.J. & Martinez, J.L.A. 1992.
Restauração e manejo de fragmentos de florestas naturais. *Revista do Instituto Florestal* 4:400-406.