
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Sacoila lanceolata* (AUBL.) GARAY (ORCHIDACEAE) EM FRAGMENTO MESÓFILO DE PIRASSUNUNGA, SÃO PAULO, BRASIL

PICCOLI, Mariani Cristina Alves¹
SOUZA-LEAL, Thiago de¹
PEDROSO-DE-MORAES, Cristiano²

Recebido em: 2013.07.08

Aprovado em: 2014.03.28

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.937

RESUMO: *Sacoila lanceolata* destaca-se por sua ampla distribuição geográfica e capacidade de invadir ambientes perturbados. O presente estudo teve por objetivo analisar a distribuição espacial da espécie, além de verificar se há correlação entre imaturos e maturos com os padrões microclimáticos em Fragmento Estacional Semidecidual do Estado de São Paulo. A identificação do padrão de distribuição ocorreu pela alocação de 20 parcelas de 20 x 10 m, posteriormente reduzidas para 10 x 10 m, onde foram calculados o Índice de Morisita (IM) e a Razão Variância/Média (R). Para identificação das correlações utilizou-se o índice de correlação de Spearman (r). Imaturos e maturos apresentaram agregação nas parcelas de 100 m² e 200 m², sendo esta maior para maturos em ambos os casos. O índice de correlação obtido entre imaturos e maturos foi superior a 0,88, indicando dependência entre tais populações. Todos os fatores abióticos analisados, principalmente temperatura e umidade relativa do ar, mostraram-se importantes para a alocação das plantas ao longo das parcelas.

Palavras-chave: Padrão espacial. Estádios ontogenéticos. Orquídeas.

SPATIAL DISTRIBUTION OF *Sacoila lanceolata* (AUBL.) GARAY (ORCHIDACEAE) IN MESOPHYTIC FOREST FRAGMENT OF PIRASSUNUNGA, SÃO PAULO, BRAZIL

SUMMARY: *Sacoila lanceolata* stands out for its wide geographical distribution and ability to invade disturbed areas. The present study aimed to analyze the spatial distribution of species, besides verifying the correlation between immature and mature plants with the climatic patterns in Fragment Seasonal Semi-deciduous forest of the state of São Paulo. The identification of the distribution pattern occurred for the allocation of 20 plots of 20 x 10 m, later reduced to 10 x 10 m was calculated Morisita Index (MI) and the ratio Variance / Mean (R). To identify correlations used the Spearman correlation coefficient (r). Immature and mature showed aggregation in plots of 100 m² and 200 m², being higher for mature in both cases. The correlation coefficient obtained between immature and mature was greater than 0.88, indicating dependence between these populations. All abiotic factors analyzed, mainly temperature and relative humidity, were important for the allocation of plants along the plots.

Keywords: Spatial pattern. Ontogenetic stages. Orchids

INTRODUÇÃO

Florestas Estacionais Semidecíduais são condicionadas 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 (KOZLOWSKI *et al.*, 1991; VELOSO *et al.*, 1991). Tal vegetação é constituída por fanerófitos que apresentam gemas foliares protegidas da seca por escamas, tendo folhas Maturas esclerófilas ou membranáceas decíduais (IBGE, 1992; RIZZINI, 1997). Nas áreas tropicais, esta vegetação é composta por mesofanerófitos que revestem, em geral,

¹Alunos de Iniciação Científica do Laboratório de Análises Ambientais do Centro Universitário Hermínio Ometto – Uniararas. Av. Maximiliano Baruto, 500, - Jd. Universitário. Araras - SP. CEP: 13607-339.

²Docente do Curso de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Universitário Hermínio Ometto – Uniararas - Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500 - Jd. Universitário. Araras - SP. CEP: 13607-339.

solos areníticos distróficos. Em áreas subtropicais, apresentam macrofanerófitos, pois revestem solos basálticos eutróficos (KOZLOWSKI *et al.*, 1991; VELOSO *et al.*, 1991; IBGE, 1992).

Um dos maiores problemas enfrentados por este tipo de vegetação é a fragmentação florestal, a qual é responsável por alterações na estrutura dos fragmentos (LORD; NORTON, 1990; PUTZ, 2001) e deve-se, principalmente, a ação antrópica, que acarreta a extinção de espécies (RANTA *et al.*, 1998). Os principais fatores que afetam a dinâmica de fragmentos florestais são: tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações (VIANA *et al.*, 1992). Esses fatores apresentam relações com fenômenos biológicos ligados à natalidade e mortalidade de plantas como, por exemplo, o efeito de borda, a deriva genética e as interações animais/plantas. Dessa forma, a análise desses fatores é fundamental para identificar estratégias conservacionistas e prioridades para pesquisas (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Os padrões de distribuição espacial de espécies 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 randômica; ou regular, com intervalos regulares entre indivíduos (KREBS, 1989, HAY *et al.*, 2000).

Diferenças climáticas e edáficas 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 (RIZZINI, 1997; IDLEY, 2006).

Representantes de Orchidaceae são sensíveis a interferências antrópicas em matas, devido principalmente, a ocuparem nichos muito especializados nos ambientes em que vivem (ZOTZ; ANDRADE, 2002; KERSTEN, 2006). Porém, existem espécies terrestres de orquídeas que se adaptaram a essas alterações, sendo consideradas, inclusive, invasoras de ambientes perturbados (ACKERMAN, 1983; CATLING, 1996; ADAMOWSKI, 1999; CKERMAN, 2007; PEMBERTO *Net al.*, 2008; COHEN; ACKERMAN, 2009; LIU; PEMBERTON, 2010). Dessa forma, tais espécies apresentam-se como bioindicadoras e, trabalhos envolvendo a distribuição espacial das mesmas, podem ajudar na compreensão dos mecanismos da biodiversidade e dinâmica populacional encontrados na natureza (BAWA, 1992; HAY *et al.*, 2000).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo determinar o padrão de distribuição espacial, e verificar se há correlação entre as populações de indivíduos jovens e adultos de *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay e dessas com os padrões microclimáticos em fragmento Estacional Semidecidual ribeirinho presente no Morro do Limoeiro situado no município de Pirassununga, São Paulo, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização ecológica da espécie

Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay é frequentemente encontrada como espécie ruderal, principalmente, em área de ecótono entre cerrado e campos e em ambientes antropicamente perturbados, servindo assim, como espécie bioindicadora de alterações em áreas naturais (MENINI NETO *et al.*, 2004; ORZELL; BRIDGES, 2006; ROCHA; WAECHTER, 2006), sendo também considerada como invasora por sua ampla distribuição geografia, que vai da Flórida até a Argentina (BROWN, 2008). Nas Américas Central e do Sul, geralmente apresenta populações clônicas oriundas de sementes monoembriônicas apomíticas, o que acarreta em baixa variabilidade genética (BROWN, 2008). Não é encontrada em áreas de clareira que apresentem grandes variações edáficas, principalmente quanto à umidade, ficando confinada às bordas de trilhas e a sub-bosques que apresentem baixa competição intra e interespecíficas e elevada disponibilidade de luz, aparecendo, assim, em trilhas de áreas paludosas raramente inundáveis (BROWN, 2008). A espécie caracteriza-se também pela caducifolia, por não apresentar pseudobulbos e ser exigente quanto à umidade (GARAY, 1980).

Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido de junho a outubro de 2012, período em que tais plantas se encontram na transição dos fenociclos vegetativo e reprodutivo, em fragmento ribeirinho de Floresta Estacional Semidecidual pertencente ao Município de Pirassununga, SP. A área de estudo possui 112.00m² sendo composta por matas ribeirinhas, e está localizada nas coordenadas 21°54'07"S e 47°20'40"O, elevavação 573 m.

A região de Pirassununga encontra-se sob clima tropical, sazonal, com verão chuvoso e inverno seco, classificado como Cwa na classificação climática de Köppen. As chuvas não ultrapassam 30 mm durante o mês mais seco e a temperatura do mês mais quente oscila entre 19°C e 29°C (CEPAGRI, 2007). Os solos são ferralíticos, com predomínio do Latossolo Vermelho-Amarelo álico, com manchas mais férteis de Latossolo Vermelho Escuro (PIVELLO-POMPÉIA, 1985).

Distribuição espacial

A quantificação espacial foi realizada por meio da demarcação de 20 parcelas sequenciais de 20x10 m de comprimento (adaptado de CLEMENTS, 1929), totalizando 4000 m² de área de estudo. Foram obtidos, mensalmente, os dados referentes à intensidade luminosa (Lux), temperatura média (°C), umidade relativa do ar (UR%) e pH do solo a partir da média semanal obtida em cinco pontos diferentes das parcelas e, por meio desses valores, calculada a correlação linear (r) (TRIOLA, 1999) entre tais fatores e a abundância de indivíduos nas parcelas. As parcelas foram ainda reduzidas para 10x10 m a fim de constatar os padrões estudados em área reduzida (BUDKE *et al.*, 2004).

Para a classificação segundo a fase ontogenética, foram considerados maduros indivíduos que apresentavam inflorescência durante o período de observação correspondente à fase reprodutiva da espécie. Na categoria imaturos foram inclusos os indivíduos pertencentes as demais fases ontogenéticas.

A identificação do padrão de distribuição espacial de *Sacoila lanceolata* ocorreu 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 (gl), e a nível de significância, desejados (BUDKE *et al.*, 2004). Para gl $(n - 1 = 20 - 1)$. Para verificar a existência de correlação entre as populações de imaturos e maturos foi utilizado o coeficiente de correlação linear (r) (TRIOLA, 1999) e a significância do valor obtido pelo teste t (BROWER; ZAR, 1984).

RESULTADOS

Foram encontrados 28 indivíduos imaturos e 65 maturos, totalizando uma população amostral de 93 indivíduos (Tabela1). Tanto para imaturos quanto para maturos houve variação do número de plantas entre as parcelas, sendo que o número de imaturos variou de 0 a 8 e o número de maturos variou de 0 a 15 indivíduos. Tal abundância e variância resultaram em padrão de distribuição agregado para ambas as amostragens. As plantas classificadas como imaturas obtiveram IM = 3,331 e R = 7,8. As plantas maduras apresentaram IM = 4,285 e R = 4,6. Tais valores se mostram significativos estatisticamente, uma vez que os testes de χ^2 obtidos para imaturos (148,23) e para maturos (87,71) se mostram maiores que os valores de tabela.

Quando a área da parcela foi reduzida, observou-se um total de 39 indivíduos, sendo 10 imaturos e 29 maturos, com uma variação da abundância dentro das parcelas para espécimes imaturos de 0 a 5 e de maturos de 0 a 9 (Tabela 1). A alteração nos valores calculados é praticamente nula, pois, para indivíduos imaturos o IM = 20,8 e a R = 3,3 ($\chi^2 = 494$) e para maturos temos IM = 22,857 e R = 1,6 ($\chi^2 = 152$). Tais valores indicam que, tal como para as parcelas de 200 m², nas parcelas de 100 m² as plantas apresentam padrão de distribuição agregado, sendo que esta agregação mostra-se maior para os indivíduos imaturos em ambos os casos.

Tabela 1 - Número de indivíduos imaturos e maturos de *Sacoila lanceolata* encontrados e fatores abióticos [Intensidade Luminosa (Lux), Temperatura Média (°C), Umidade Relativa do Ar (UR%), pH] obtidos nas parcelas alocadas em fragmento ribeirinho de mata mesófila situada no Morro do Limoeiro, Pirassununga, SP.

Parcelas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Parcelas de 200 m²																				
Maturos	0	0	0	0	0	5	11	15	13	8	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Imaturos	0	0	0	0	0	0	2	4	7	8	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Parcelas de 100 m²																				
Maturos	0	0	0	0	0	2	5	6	5	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Imaturos	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fatores abióticos																				
Int. Luminosa	8744	9125	9751	11117	12238	12331	14884	15003	14992	11624	11121	8963	9227	9232	9112	8436	8223	8194	8111	8001
Temperatura	23	23,2	23,4	23,8	24,8	24,5	26,2	26,5	26,3	25,8	24,6	24,2	24	23,6	23,4	23,6	23	24,1	23,7	23
Umidade	70	72	72	74	74	76	83	85	83	80	77	76	73	73	74	75	74	76	75	72
pH	6,6	6,6	6,6	6,6	6,5	6,1	6,0	5,8	5,9	6,1	6,1	6,2	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,7

O índice de correlação obtido entre os indivíduos imaturos e maduros para as parcelas de 200 m² foi de 0,912 e para as parcelas de 100 m² foi de 0,889 (Tabela 2). Ambos os resultados foram considerados significativos ($p < 0.01$) e demonstram que há forte correlação entre as densidades das fases ontogenéticas investigadas.

Tabela 2 - Correlação de Spearman ocorrente entre os fatores abióticos (intensidade luminosa, temperatura média, umidade relativa do ar e pH do solo) e entre plantas maduras e imaturas de *Sacoila lanceolata* em parcelas de 200 e 100 m².

Parcelas	Correlações	R	P	N
200 m²	Matura X Intensidade luminosa	0,7180	0,0004*	20
	Imatura X Intensidade luminosa	0,5806	0,0071*	20
	Imatura X Temperatura média	0,7372	0,0002*	20
	Imatura X Umidade relativa do ar	0,7727	0,0001*	20
	Matura X pH do solo	-0,8724	0,0001*	20
	Imatura X pH do solo	-0,7683	0,0001*	20
	Matura X Imatura	0,9108	0,0001*	20
100 m²	Matura X Intensidade luminosa	0,7427	0,0003*	20
	Imatura X Intensidade luminosa	0,6876	0,0008*	20
	Imatura X Temperatura média	0,7428	0,0002*	20
	Imatura X Umidade relativa do ar	0,7630	0,0001*	20
	Matura X pH do solo	-0,8729	0,0001*	20
	Imatura X pH do solo	-0,7666	0,0001*	20
	Matura X Imatura	0,8886	0,0001*	20

*Valor significativo a 1% de probabilidade.

Em relação aos fatores abióticos: temperatura média e umidade relativa do ar foram constatadas variações nas parcelas, sendo que tais variáveis apresentaram correlações fortes positivas para 200 m² e moderadas para as parcelas reduzidas (100 m²) em relação à amostragem estudada. Para a intensidade luminosa, as baixas variações desse fator abiótico, foram as responsáveis pelas correlações positivas moderadas tanto para imaturos quanto de maduros. O pH, por sua vez, apresentou correlações fortemente negativas nas parcelas de 200 m² e moderadas nas de 100 m² para as amostragens analisadas (Tabela 2).

Dessa forma, nota-se que para *Sacoila lanceolata* todos os fatores abióticos analisados, agindo de forma conjunta apresentam-se, em maior ou menor grau, determinantes da abundância de indivíduos dentro das parcelas.

DISCUSSÃO

Padrões de distribuição agregados são característicos de espécies vegetais zoocóricas ou autocóricas (JANZEN, 1970). Dessa forma a maneira como as sementes de uma dada espécie são dispersas é determinante para o padrão espacial dos *taxa* (NATHAN; MULLER-LANDAU, 2000). Entretanto, diferentemente do encontrado para este trabalho, para Orchidaceae, que se beneficia da anemocoria, o esperado é um padrão de distribuição aleatório (CHUNG *et al.*, 2004). Contudo, a forma de dispersão de propágulos não é a única variável a exercer influencia na distribuição de indivíduos presentes em uma comunidade, pois a alocação de sementes em locais favoráveis a seu desenvolvimento, constitui outro fator importante deste processo (CLARK *et al.*, 1999; NATHAN; MULLER-LANDAU, 2000; TURNBULL *et al.*, 2000; CHUNG *et al.*, 2004; MÜNZBERGOVÁ; HERBEN, 2005; JACQUEMYN *et al.*, 2007; JERSAKOVÁ; MALINOVÁ, 2007; PHILLIPS *et al.*, 2011).

Orchidaceae apresentam sementes de pequeníssimas dimensões, com embriões indiferenciados e geralmente, com ausência de endosperma, o que as tornam dependentes de associações micorrízicas durante sua fase germinativa, na qual, fungos simbiossiontes fornecem às sementes, os nutrientes essenciais para o desenvolvimento de plântulas (SMITH, 1966). Quando não estão associados às raízes das orquídeas, esses fungos são considerados sapróbios ou parasitas (JERSAKOVÁ; MALINOVÁ, 2007). Dessa forma, para a família, o sucesso na germinação e o estabelecimento de novas plântulas são cruciais para a manutenção de espécimes em diferentes estágios de desenvolvimento e, conseqüentemente, para a sobrevivência da espécie (JERSAKOVÁ; MALINOVÁ, 2007).

Fungos micorrízicos apresentam distribuição agregada em *habitats* de orquídeas e, embora em circunstâncias normais, tais fungos sejam suscetíveis à distribuição independente destas plantas (RASMUSSEN, 2002; FEUERHERDT *et al.*, 2005), maiores populações de fungos são encontradas perto de orquídeas maduras (PERKINS; MCGEE, 1995; BATTY *et al.*, 2001; OTERO *et al.*, 2004; DIEZ, 2007). Tais fatores levam a criação de locais ambientalmente favoráveis ao desenvolvimento de orquídeas e micorrizas, pois estes se apresentam dotados de condições edáficas favoráveis à germinação (BATTY *et al.*, 2001; DIEZ, 2007; PHILLIPS *et al.*, 2011) e determinantes da densidade e crescimento de fungos micorrízicos (ETTEMA; WARDLE, 2002). Contudo, competição intraespecífica e diferenças nas síndromes de dispersão de sementes alteraram o padrão de distribuição espacial apresentado por diferentes espécies (SOUZA; SILVA, 2006; OTERO *et al.*, 2007). Tais fatores afetam principalmente a fase juvenil em Orchidaceae, gerando a mortalidade de indivíduos, o que acarreta na redução no padrão de agregação de plantas maduras (OTERO *et al.*, 2007). Tais fenômenos estão associados à redução dos valores de IM e R das plantas maduras em relação às imaturas no presente estudo, uma vez que, mesmo a abundância de maduros se mostrando maior em todas as parcelas onde ambos estão presentes, na parcela 12, cinco plantas maduras foram encontradas (Tabela 1). Tal parcela possivelmente está em processo de colonização, e a dispersão das sementes ainda não se mostra eficiente para a formação de uma mancha de plantas neste local.

Os aspectos supracitados foram determinantes nos valores superiores de IM e R obtidos para indivíduos imaturos em relação aos maduros, tanto para as parcelas de 100 m² quanto para as parcelas de 200 m², e conduziram a formação de um único bloco dentre as parcelas analisadas, ou seja, da parcela sete a doze, o que origina o padrão de distribuição agregado observado, o qual é verificado quando, em parcelas semelhantes, o número de indivíduos varia fortemente de uma parcela a outra, a

ponto de formarem conjuntos de acordo com a densidade de indivíduos (GREIG-SMITH, 1964; KERSHAW, 1973; MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; BARBOUR *et al.*, 1987). Agregação mostra-se comum para a maioria das espécies vegetais (HALL *et al.*, 2000; LIMA-RIBEIRO; PRADO, 2006). Ainda, outras espécies de orquídeas terrestres brasileiras mostram-se agrupadas, como observado para *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay em Mata Ribeirinha de Santa Maria (BUDKE *et al.*, 2004), para *O. maculata* (KRAHL *et al.*, 2009) e *Eltroplectris triloba* (Lindl.) Pabst (KRAHL *et al.*, 2010) na Restinga de Vila Velha. Além disso, assim como no presente estudo, estes autores citam as características morfoecológicas das sementes como fator fundamental no padrão de distribuição encontrado.

A partir das abundâncias observadas pode-se afirmar que a espécie se encontra bem estabelecida no local, principalmente pelo número de indivíduos jovens, indicativo de tal condição (PANSARIN, 2003).

Correlações positivas entre os estádios ontogenéticos indicam que a variação da densidade de indivíduos adultos ocasiona aumento ou diminuição na de indivíduos imaturos, ou seja, populações dependentes da densidade, o que pode influenciar no padrão de distribuição espacial da espécie (HUTCHINGS, 1997). Essa relação entre as fases ontogenéticas foi evidenciada pelo alto índice de correlação, obtido para os dois tamanhos de parcela estudados (Tabela 2) e pela dependência dos imaturos em relação aos maduros, pois plantas imaturas apareceram em parcelas com abundância de plantas maduras (Tabela 1). Para orquídeas, tal fator justifica-se devido a já citada relação entre as plantas e os fungos que promovem sua germinação, estando tais fungos fortemente associados à presença de plantas maduras, como observado para a espécie *Pterostylis acuminata* R. Br., onde seu fungo simbionte, da espécie *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, se dispersava das plantas maduras em um raio máximo de 50 cm (PERKINS; MACGEE, 1995).

Fatores climáticos também afetam o estabelecimento das plantas no ambiente, e conseqüentemente, podem alterar seu padrão espacial. A abundância de orquídeas é principalmente influenciada pelas condições microclimáticas relacionadas à temperatura, umidade e luminosidade (BENZING, 1990), o que corrobora com os dados encontrados para este trabalho (Tabela 2). Devido à presença de nascentes, a área geográfica estudada é caracterizada como ribeirinha e, nessas áreas, a umidade costuma ser alta, tornando o gradiente de umidade do ar e do solo pouco variáveis, devido ao efeito causado pelo corpo d'água (PINTO *et al.*, 2005; ATHAYDE *et al.*, 2009). Elevada umidade, por sua vez, torna a temperatura constante, o que exerce influencia na distribuição das plantas nesses locais. Tais afirmações corroboram com os resultados obtidos no presente trabalho, uma vez que, tanto a temperatura quanto a umidade apresentaram-se moderadas e fortemente correlacionadas, nas parcelas de 100 e 200 m² respectivamente, à distribuição dos indivíduos de *Sacoila lanceolata* mediante os testes de correlação de Spearman (Tabela 2).

A intensidade luminosa apresentou maior variação ao longo das parcelas quando relacionada às outras variáveis abióticas (Tabela 1), sendo tal fenômeno, resultado da configuração desestruturada do dossel do fragmento, gerada por influência antrópica, que se caracteriza como descontínuo e com baixa estratificação horizontal. A estrutura do dossel influi na quantidade de luz que chega ao solo, sendo que áreas com dossel homogêneo geram poucas diferenças na penetração da luz, tornando os microclimas semelhantes. Entretanto, onde o dossel é heterogêneo, as diferenças na luminosidade são maiores, acarretando em diferenças microclimáticas significativas (MONTGOMERY; CHAZDON, 2001). A intensidade luminosa é uma das mais importantes variáveis para o desenvolvimento de

orquídeas (DAVIDSON, 1967; MORAES; ALMEIDA, 2004) e seu efeito sobre a distribuição espacial dessas plantas foi observada para as espécies *Encyclia mapuerae* (Hub.) Brade & Pabst, *Epidendrum huebneri* Schltr. (SALVESTRINI, 2002). No presente estudo, tal fator exerceu influência mediana na distribuição de *S. lanceolata*, como indicado pela correlação moderada encontrada tanto para a abundância total quanto para a abundância de imaturos e maduros (Tabela 2), sendo que, nas parcelas onde foram encontradas a orquídea, a luz penetrou intensamente o dossel (Tabela 1) corroborando com as afirmações de que tal espécie, assim como outras do gênero, apenas ocorrem em áreas com boa disponibilidade de luz (BROWN, 2008), ou seja, quando as leituras encontradas em ambientes naturais são iguais ou superiores a 1000 Lux (CHAZDON; PEARCY, 1991). Ainda, o efeito da luz observado explica-se, mais uma vez, na relação entre orquídeas e micorrizas, pois a correlação entre a luminosidade e a colonização de fungos apresenta maior eficiência quando da exposição a altas intensidades luminosas, caracterizadas por leituras iguais ou superiores a 1200 Lux (MORATELLI *et al.*, 2007), como o constatado nas parcelas com maior abundância de *S. lanceolata*.

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 pHs entre 4,8 e 5,2, com amplitude entre os pHs 3,6 e 7,6 (ARDITTI; ERNST, 1984). Entretanto, para um crescimento adequado da maioria das espécies de orquídeas, a faixa que revela o melhor desenvolvimento de plântulas é a de 5,0 a 6,5 (PIERIK, 1987; KÄMPF, 2000), o que corrobora com a variação de pH obtida nas parcelas onde foram encontradas *S. lanceolata*, que foi de 5,8 a 6,2, com as correlações de Sperman apresentando-se moderada, para indivíduos jovens, e fortemente negativas, para adultos, com relação à variável, tanto para as parcelas de 100 m² e 200 m² (Tabelas 1 e 2). Vale salientar, que pHs entre 5,8 e 6,0 apresentam os melhores resultados culturais para os representantes da família, sejam eles terrestres, litófitos ou epífitos (ARAÚJO *et al.*, 2009; CHAPLA *et al.*, 2009; PEDROSO-DE-MORAES *et al.*, 2009a; 2009b; SUZUKI *et al.*, 2009; BESSON *et al.*, 2010; GALES *et al.*, 2010; SCHEIDT *et al.*, 2010; SOARES *et al.*, 2010; SOUTO *et al.*, 2010; CHIU *et al.*, 2011; CUNHA *et al.*, 2011; KEEL *et al.*, 2011; LIAO *et al.*, 2011; ROY *et al.*, 2011). 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). Porém, vale ressaltar que pHs mais ácidos, ou seja, abaixo de 5,0, geram deficiências nutricionais relacionadas à incorporação de nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio e boro (KÄMPF, 2000).

CONCLUSÃO

A população se encontra agregada, formando blocos ou manchas de plantas ao longo das parcelas, sendo que as plantas imaturas se mostraram mais agregadas do que as maduras.

A abundância de plantas imaturas apresentou alta correlação com a abundância de plantas maduras, indicando dependência entre as fases ontogenéticas, sendo esse fato relacionado à simbiose com fungos micorrízicos.

A temperatura e a umidade foram os principais fatores climáticos a influir no padrão de distribuição dos indivíduos de *Sacoila lanceolata*.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, J. D. Invasive orchids: weeds we hate to love? **Lankasteriana**, v.7, p.19-21,2007.
- ACKERMAN, J. D. On the evidence for a primitively epiphytic habit in orchids. **Systematic Botany**, v. 8, p474-477,1983.
- ADAMOWSKY, W. Orchids as invasive plants. In:THINTERNATIONAL CONFERENCE ON THE ECOLOGY OF INVASIVE ALIEN PLANTS, 5. INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE ECOLOGY OF INVASIVE ALIEN PLANTS, 5. **Proceedings...** Sardinia, Itália,1999.p. 1.
- ARAÚJO A. G. et al. Fontes de nitrogênio no crescimento *in vitro* de plântulas de *Cattleya loddigesii* Lindl.(Orchidaceae). **Acta Scientiarum-Biological Sciences**,v.31, p.35-39, 2009.
- ARDITTI, J. Clonal propagation of orchids by means of tissue culture: a manual. In: ARDITTI, J. (ed.). **Orchid biology: reviews and perspectives**. New York. Cornell University.v.1, 1997.468p.
- ARDITTI, J.; ERNST, R.Physiology of germinating orchid seeds. In: ARDITTI, J. (ed.). **Orchid biology: reviews and perspectives III**. New York: Cornell University Press. v. 2, 1984.322p.
- ATHAYDE, E. et al. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**,v. 7, p.43-51, 2009.
- BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W. D. **Terrestrial Plant Ecology**.2. ed. Califórnia: Benjamim/Cummings, 1987.634p.
- BATTY, A. L. et al. Constraints to symbiotic germination of terrestrial orchid seed in a Mediterranean bushland. **New Phytologist**, v. 152, p.511-520,2001.
- BAWA, K. S.Mating systems, genetic differentiation, and speciation in tropical forest plants. **Biotropica**, v. 24, p. 250-255,1992.
- BENZING, D. H. **Vascular epiphytes: general biology and related biota**. Cambridge: Cambridge University Press,1990. 354p.
- BESSON, J. C. F. et al. Fontes e concentrações de carboidratos no crescimento vegetativo e no enraizamento *in vitro* de *Miltonia flavescens* Lindl. **Revista Brasileira de Biociências**, v.8, p.9-13,2010.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory: methods for general ecology**. Dubuque: Wm. C. Brown.1984. 436p.
- BROWN, P. M. The genus *Sacoila* (Orchidaceae) in the continental United States and a new combination. **North American Native Orchid Journal**, v. 14, p. 121-132, 2008.
- BUDKE, J. C. et al. Distribuição espacial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p. 31-35, 2004.
- CATLING, P.M. Conservation strategy. In: IUCN/SSC Orchid Specialist Group.Orchids- status survey and conservation action plan. IUCN Gland. **Anais...** Switzerland and Cambridge, UK.,1996. Pp. 11-23.
- CEPAGRI. **Clima dos municípios paulistas -2007**. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_347.html. Acesso: 10 fev 2013.

- CHAPLA, P. I. et al. pH, carvão ativado e agentes geleificantes do meio de cultura no crescimento *in vitro* de *Miltonia flavescens* Lindl. **Plant Cell Culture & Micropropagation**, v. 5, p. 87-93, 2009.
- CHIU, Y-T.; LIN, C-S.; CHANG, C. *In vitro* fruiting and seed production in *Erycina pusilla* (L.) N.H. Williams & M.W. Chase. **Propagation of Ornamental Plants**, v.11, p.131-136, 2011.
- CHAZDON, R. L.; PEARCY, R. W. The importance of sunflecks for forest understory plants. **Bioscience**, v. 41, p.760-766, 1991.
- CHUNG, M. Y.; CHUNG, M. G. Allozyme diversity and population structure in Korean populations of *Cymbidium goerinhii* (Orchidaceae). **Journal of Plant Research**, v. 112, p. 139-144, 1999.
- CHUNG, M. Y.; NASON, J. D.; CHUNG, G. C. Spatial genetic structure in populations of the terrestrial orchid *Cephalanthera longibracteata* (Orchidaceae). **American Journal of Botany**, v. 91, p.52-57, 2004.
- CLARK, J. S. et al. Interpreting recruitment limitation in forests. **American Journal of Botany**, v.86, p. 1-16, 1999.
- CLEMENTS, F. E. Experimental Methods in Adaptation and Morphogeny. **Journal of Ecology**, v. 17, p.356-379, 1929.
- COHEN, I. M.; ACKERMAN, J. D. *Oeceoclades maculata*, an alien tropical orchid in a Caribbean rainforest. **Annals of Botany**, v. 104, p. 557-563, 2009.
- CUNHA, T. et al. Desenvolvimento *in vitro* de *Laeliocattleya schilleriana* Rolfe em meios de cultivo simplificados. **Scientia Plena**, v. 7, p.1-5, 2011.
- DAVIDSON, O. W. Question Box. **American Orchid Society Bulletin**, v. 36, p. 811, 1967.
- DIEZ, J. M. Hierarchical patterns of symbiotic orchid germination linked to adult proximity and environmental gradients. **Journal of Ecology**, v. 95, p. 159-170, 2007.
- DURIGAN, G. et al. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p.371-383, 2000.
- ETTEMA, C. H.; WARDLE, D. A. Spatial soil ecology. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 17, p. 77-183, 2002.
- FEUERHERDT, L.; PETIT, S.; JUSAITIS, M. 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**, v. 43, p. 367-371, 2005.
- GALE, S.W. et al. Constraints on establishment in an endangered terrestrial orchid: a comparative study of *in vitro* and *in situ* seed germinability and seedling development in *Nervilia nipponica*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.163, p. 166-180, 2010.
- GARAY, L. A. A generic revision of the Spiranthinae. **Botanical Museum Leaflets**, v. 28, p. 278-425, 1980.
- GREIG-SMITH, P. **Quantitative plant ecology**. 2. ed. London: Butter Woeths, 1964. 256 p.
- HALL, C. F. **Orchidaceae no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil**. 2009. 72f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

- HAY, J. D. et al. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 341-347, 2000.
- HIETZ, P.; BUCHBERGER, G.; WINKLER, M. Effect of forest disturbance on abundance and distribution of epiphytic bromeliads and orchids. **Ecotropica**, v. 12, p. 103-112, 2006.
- HOEHNE, F. C. **Orchidaceas**. In: Flora Brasílica. HOEHNE, F.C. (ed.). Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo, São Paulo v.12. pars 1, 1940. p.1-254, tab.1-153.
- HUBELL, J. L. Tree dispersion, abundance, and diversity in a tropical dry forest. **Science**, v. 203, p.371-383, 1979.
- HUTCHINGS, M. J. **The structure of plant population**. In: Crawley, M. J. (ed). Plant Ecology. 2. Ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997. 458p.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1992. 642p.
- JACQUEMYN, H. et al. A spatially explicit analysis of seedling recruitment in the terrestrial orchid *Orchis purpurea*. **New Phytologist**, v. 176, p. 448-459, 2007.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**, v. 104, p.501-527, 1970.
- JERSÁKOVÁ, J.; MALINOVÁ, T. Spatial aspects of seed dispersal and seedling recruitment in orchids. **New Phytologist**, v. 176, p. 235–237, 2007.
- KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Porto Alegre. Ed. Guaíba. 2000. 164p.
- KEEL, B. G.; ZETTLER, L. W.; KAPLIN, B. A. Seed Germination of *Habenaria repens* (Orchidaceae) *in situ* Beyond its Range, and its Potential for Assisted Migration Imposed by Climate Change. **Castanea**, v.76, p. 43-54, 2011.
- KERSHAW, K. A. **Quantitative and dynamic plant ecology**. 2. ed. New York: American Elsevier, 1973. 308 p.
- KERSTEN, R. A. **Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná**. Curitiba. 2006. 218f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. PR.
- KRAHL, A. H. et al. Distribuição espacial de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae) em uma floresta arenosa litorânea no sudeste do Brasil. IX Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...** São Lourenço, MG, Brasil, 2009. p. 1-2.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. New York: Congress. 1989. 328p.
- KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J.; PALLARDY, S. G. **Physiological ecology of woody plants**. Academic Press, New York, 1991. 671p.
- LEITE, E. J. Spatial distribution patterns of riverine forest taxa in Brasília, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 140, p.257-264, 2001.
- LIAO, Y-J. et al. *In vitro* shoot induction and plant regeneration from flower buds in *Paphiopedilum* orchids. **In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant**, v.3, p.637-645, 2011.

- LIMA-RIBEIRO, M. S. Efeito de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 535-545, 2008.
- LIMA-RIBEIRO, M. S.; PRADO, E. C. Métodos estatísticos e estrutura espacial de populações: uma análise comparativa. **Acta Scientiarum-Technology**, v. 28, p. 219-224, 2006.
- LIU, H.; PEMBERTON, R. Pollination of an invasive orchid, *Cyrtopodium polyphyllum* (Orchidaceae), by an invasive oil-collecting bee, *Centrisnitida*, in southern Florida. **Botany**, v. 88, p. 290-295, 2010.
- LORD, J. M.; NORTON, D. A. Scale and the spatial concept of fragmentation. **Conservation Biology**, v. 4, p. 197-202, 1990.
- LUNDBERG, S.; INGVARSSON, P. Population dynamics of resource limited plants and their pollinators. **Theoretical Population Biology**, v. 54, p. 44-49, 1998.
- MENINI NETO, L.; ASSIS, L. C. S.; FORZZA, R. C. A família Orchidaceae em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, no município de Barroso, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, v. 4, p. 9-27, 2004.
- MONTGOMERY, R. A.; CHAZDON, R. L. Forest structure, canopy architecture, and light transmittance in tropical wet forests. **Ecology**, v. 82, p. 2707-2718, 2001.
- MORAES, C. P.; ALMEIDA, M. Influência climática sobre a plasticidade fenotípica floral de *Catasetum fimbriatum* Lindley. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 28, p. 942-948, 2004.
- MORATELLI, E. M. et al. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de *Tabebuia avellanae* Lorentz ex Griseb. (Bignoniaceae). **Revista Árvore**, v. 31, p. 555-566, 2007.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, E. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- MÜNZBERGOVÁ, Z.; HERBEN, T. Seed, dispersal, microsite, habitat and recruitment limitation: identification of terms and concepts in studies of limitations. **Oecologia**, v. 145, p. 1-8, 2005.
- NATHAN, R.; MULLER-LANDAU, H. C. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 15, p. 278-285, 2000.
- ORZELL, S. L.; BRIDGES, E. L. Floristic Composition of the South-Central Florida Dry Prairie Landscape. **Florida Ecosystem**, v. 1, p. 123-133, 2006.
- OTERO, J. T., ACKERMAN, J. D.; P. BAYMAN. Differences in mycorrhizal preferences between two tropical orchids. **Molecular Ecology**, v. 13, p. 2393-2404, 2004.
- PABST, G.F.J.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**, v. 1. Kurt Schmersow, Hildesheim. 1975. 123p.
- PANSARIN, E. R. Biologia reprodutiva e polinização em *Epidendrum paniculatum* Ruiz & Pavón (Orchidaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, p. 203-211, 2003.
- PEDROSO-DE-MORAES, C. et al. Desenvolvimento *in vitro* de *Cattleya loddigesii* Lindley (Orchidaceae) utilizando fertilizantes comerciais. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, p. 67-69, 2009a.

- PEDROSO-DE-MORAES, C. et al. Desenvolvimento *in vitro* de *Cattleya tigrina* A. Richard (Orchidaceae) utilizando fertilizantes comerciais. **Ensaio e Ciência**, v. 13, p. 57-65, 2009b.
- PEMBERTON, R. W.; COLLINS, T. M.; KOPTUR, S. An asian orchid, *Eulophia graminea* (Orchidaceae: Cymbideae), naturalizes in Florida. **Lankasteriana**, v. 8, p. 5-14, 2008.
- PERKINS, A. J.; MCGEE, P. A. Distribution of the orchid mycorrhizal fungus *Rhizoctonia solani*, in relation to its host *Pterostylis acuminata*. **Australian Journal of Botany**, v. 43, p. 565-575, 1995.
- PHILLIPS, R.D. et al. Orchid biogeography and factors associated with rarity in a biodiversity hotspot, the Southwest Australian Floristic Region. **Journal of Biogeography**, v. 38, p. 487-501, 2011.
- PIERIK, R. L. M. **In vitro culture of higher plants**. Dordrecht. M. Nyjhoff. 1987. 231p.
- PINTO, L.V.A. et al. 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**, v. 11, p. 294-305, 2005.
- PIVELLO-POMPÉIA, V.R. **Exportação de macronutrientes para a atmosfera durante queimadas realizadas no campo-cerrado de Emas (Pirassununga, SP)**. 1985. 95f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo, USP. SP.
- PRIDGEON, A.M. et al. **Genera Orchidacearum**, v.2, Orchidoideae, part 1. Oxford University Press, New York. 2001. 541p.
- PUTZ, F. E. et al. Biodiversity conservation in the context of tropical forest management. **Conservation Biology**, v. 15, p. 7-20, 2001.
- RANTA, P. et al. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 385-403, 1998.
- RASMUSSEN, H. N. Recent developments in the study of orchid mycorrhiza. **Plant and Soil**, v. 244, p. 149-163, 2002.
- RIDLEY, M. **Evolução**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed. 2006. 426p.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 246p.
- ROCHA, F. S.; WAECHTER, J. L. Sinopse das Orchidaceae terrestres ocorrentes no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 71-86, 2006.
- ROY, A. R. et al. Asymbiotic seed germination, mass propagation and seedling development of *Vanda coerulea* Griff. ex Lindl. (Blue Vanda): An *in vitro* protocol for an endangered orchid. **Scientia Horticulturae**, v. 128, p. 325-331, 2011.
- SALVESTRINI, F. M. D. **Distribuição espacial e o comportamento de forrageio de *Encycliamapuerae* (Hub.) e *Epidendrum huebneri* Schltr. na Reserva Biológica de Campina (INPA/SUFRAMA) Manaus - AM, Brasil**. 2002. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - INPA/FUA, Manaus..
- SMITH, S. E. Physiology and ecology of orchid mycorrhizal fungi with reference to seedling nutrition. **New Phytologist**, v. 65, p. 488-499, 1966.

SOARES, J. D. R. et al. G.Estiolamento e luz artificial no cultivo in vitro de orquídeas nativa e híbrida. **Ciência Rural**, v.40, p.1941-1947,2010.

SOUZA, V. L.; SILVA, O. A. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville em cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, estado de São Paulo, Brasil. **HOLOS Environment**, v. 6, p.55-69,2006.

SOUTO, J. S. et al. Efeitos do ácido naftalenoacético no desenvolvimento *in vitro* de *Cattleya bicolor* Lindl. (Orchidaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v.8, p. 179-185,2010.

SUZUKI, R. M. et al. Estudo da germinação e crescimento *in vitro* de *Hadrolaelia tenebrosa* (Rolfe) Chiron & V.P. Castro (Orchidaceae), uma espécie da flora brasileira ameaçada de extinção. **Hoehnea**, v.36, p. 657-666,2009.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC.1999.483p.

TURNBULL, L. A.; CRAWLEY, M. J.; REES, M. Are plant populations seed-limited? A review of seed sowing experiments. **Oikos**, v.88, p. 225–238,2000.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro. 1991. 456p.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais**. p. 25-42,1998. (Série Técnica IPEF, v. 12)

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J.; MARTINS, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, 1992.p. 400-407.

ZOTZ, G.; ANDRADE, J. L. **La ecología y la fisiología de las epífitas y las hemiepífitas**. In: GUARIGUATA, M.; KATTAN, G. (eds.) *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. San José: Libro Universitario Regional,2002.p. 271-296.

