



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

SUYEN SAFUAN NAIDE

COEXISTÊNCIA DE DUAS ESPÉCIES DE
PEUCETIA (ARANEAE: OXYOPIDAE) NA
SERRA DO JAPI, JUNDIAÍ-SP.

BOTUCATU

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE
MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS

SUYEN SAFUAN NAIDE

COEXISTÊNCIA DE DUAS ESPÉCIES DE
PEUCETIA (ARANEAE: OXYOPIDAE) NA
SERRA DO JAPI, JUNDIAÍ-SP.

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como requisito
para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas no
Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio
de Mesquita Filho” - Campus de Botucatu

Orientador: Prof. Dr. JOÃO VASCONCELLOS-NETO

BOTUCATU

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.

DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Safuan Naide, Suyen.
Coexistência de duas espécies de Peucetia (Araneae:
Oxyopidae) na Serra do Japi, Jundiaí-SP / Suyen
Safuan

Naide. - Botucatu, 2014

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado -
Ciências Biológicas) - Universidade Estadual
Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de
Biociências de Botucatu

Orientador: João Vasconcellos- Neto

Capes: 20501005

1. Aranha. 2. Japi, Serra do (SP). 3. Habitat
(Ecologia). 4. Distribuição espacial da população.
5. Inseto - Ecologia.

Palavras-chave: Coexistência; Peucetia; Seleção de
habitat.

Ao Sr. Oswaldo Naide que tanto se esforçou
para fazer os caprichos de sua neta.

AGRADECIMENTOS

A minha família que se sente muito orgulhosa por possuir uma filha e neta bióloga.

A UNICAMP e ao Departamento de Biologia Animal por permitirem a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Vasconcellos-Neto, pela paciência, dedicação, apoio, compreensão e pelos ensinamentos transmitidos a mim durante este período de estudo.

A todos do laboratório de Biologia Animal por terem acompanhado e ajudado nesta etapa. Em especial ao Yuri pelas fotos e ajuda e ao German pela colaboração nas coletas.

A Serra do Japi, sem a qual o trabalho não poderia ser realizado.

A minha supervisora, Prof^a. Dr^a. Silvia Mitiko Nishida, pelo apoio durante a transição UNESP - UNICAMP e por aceitar acompanhar este trabalho.

A minha segunda família, de Botucatu, por toda a convivência, conselhos e alegrias vividas no período de graduação.

Aos meus amigos de sala, de São Paulo e de Campinas pela convivência e crescimento pessoal.

Ao meu amor, Bruno, por me ajudar na reta final deste trabalho.

SUMÁRIO

Agradecimentos	5
Resumo	7
Introdução	9
Hipóteses	14
Material e Métodos	15
Fenologia	16
Sítio da planta	17
Distribuição Altitudinal	17
Habitat da planta	17
Resultados	18
Fenologia	18
Sítio da planta	19
Distribuição Altitudinal	20
Habitat da planta VS aranha	21
Discussão	22
Referências Bibliográficas	25

RESUMO

As aranhas Oxyopidae são em sua maioria caçadoras solitárias que forrageiam sobre a vegetação. Com exceção às espécies do gênero *Tapinillus*, que constroem teia comunal, os oxyopídeos produzem fios de seda apenas para movimentação e ancoragem de seus ovissacos. As espécies de *Peucetia* ocorrem sobre plantas com tricomas glandulares, como em *Trichogoniopsis adenantha* (Asteraceae). Na Serra do Japi – Jundiá, SP, Brasil - este arbusto abriga duas espécies: *Peucetia flava* e *P. rubrolineata*. O objetivo deste trabalho foi estudar alguns aspectos ecológicos que possam explicar a coexistência dessas aranhas cogenéricas em *T. adenantha*. As seguintes hipóteses poderiam esclarecer tal questão: (1) *P. flava* e *P. rubrolineata* podem ocorrer em épocas distintas tendo seus ciclos de vida defasados; (2) estando na mesma planta hospedeira, ocupam diferentes sítios para forragear e se reproduzir; (3) apresentam distribuição altitudinal diferente; (4) Caso as premissas anteriores não sejam cumpridas, espera-se que essas aranhas tenham preferências distintas por habitat (ambientes abertos *versus* ambientes sombreados). O estudo foi realizado na Serra do Japi, uma área de mata Atlântica com 352 km² e altitudes variando de 740 a 1294 m. Foram mensalmente inspecionados 200 indivíduos de *T. adenantha* em áreas abertas e 100 em áreas sombreadas, sendo registrado o número de aranhas, seus instares e o sítio da planta (folha, caule, capítulos) em que cada espécie de aranha foi encontrada, no período de junho de 2013 a junho de 2014. Para verificar se o número de aranhas varia com o gradiente altitudinal, foram feitas amostragens em três altitudes, registrando-se a quantidade de plantas em cada ambiente. Para se determinar a preferência por ambiente aberto ou sombreado foi fotografada a cobertura vegetal nos locais onde aranhas foram encontradas. Não foi encontrada defasagem no ciclo de vida das aranhas. Houve diferenças entre instares na ocupação de sítios da planta, mas não entre espécies de *Peucetia*. Ambas ocorreram em todas as altitudes estudadas, porém em diferentes densidades. A distribuição espacial e a coexistência entre estas duas espécies de *Peucetia* provavelmente estão relacionadas à frequência de ambientes abertos e sombreados e à seleção de *P. rubrolineata* por plantas de áreas sombreadas e de *P. flava* por plantas que ocorrem em áreas abertas.

Palavras-chave: Seleção de habitat, *Peucetia*, coexistência.

INTRODUÇÃO

As aranhas conquistaram praticamente todos os ambientes terrestres (Turnbull 1973) e são consideradas um grupo megadiverso, com estimativas de que existam entre 60.000 e 170.000 espécies (Coddington & Levi, 1991). Apesar de sua ampla distribuição, o ambiente onde cada espécie de aranha ocorre é limitado por condições abióticas, principalmente climáticas, (Comstock, 1971; Turnbull, 1973; Foelix, 1996; Henschel & Lubin, 1997) e bióticas como: tipo de vegetação, abundância de presas e presença de competidores, predadores e/ou parasitas.

A estrutura espacial do habitat também pode influenciar a diversidade, densidade e distribuição das espécies de aranhas (Balfour & Rypstra, 1998). Segundo Turnbull (1973), o sítio escolhido como substrato por cada espécie exercerá diferentes pressões seletivas, determinadas principalmente pelos seguintes fatores: (1) características microclimáticas do ambiente (intensidade luminosa, temperatura, ventos e umidade), que vão ao encontro das necessidades fisiológicas do animal; (2) complexidade estrutural do habitat, que deve possuir locais que possibilitem a construção de teias ou que sirvam de abrigo; e (3) disponibilidade de presas para um bom rendimento energético.

A distribuição das espécies de aranhas no ambiente pode ser melhor compreendida através de observações e amostragens da vegetação em seus diferentes estratos verticais. Ecologicamente ela é classificada em quatro camadas: 1) zona do solo, que consiste de serrapilheira, rochas e pequenas plantas com no máximo 15 cm de altura; 2) zona de campo, que possui vegetação entre 15-180 cm; 3) zona de bosque com arbustos e árvores de 180-450 cm de altura e 4) uma zona de floresta, com árvores e coberturas de árvores maiores de 450 cm de altura (Duffey, 1966). Cada zona cria um ambiente específico em que é comum encontrar uma "estratificação" correspondente de diferentes espécies de aranhas (Toft, 1976, 1978).

Para os artrópodes associados à vegetação, uma planta representa todo um habitat, de forma que pequenas variações na arquitetura das plantas podem gerar consequências na estrutura da comunidade e na eficiência de forrageamento desses animais (Price *et al.* 1980, Tews *et al.* 2004). Estudos

recentes demonstraram que mudanças no padrão arquitetural de plantas afetam a composição e abundâncias de guildas de aranhas. (Diniz, 2011). Plantas e suas diferentes arquiteturas podem proporcionar às aranhas (1) abrigos contra predadores, (2) proteção contra dessecação e condições extremas de temperatura, (3) sítios de forrageamento e (4) locais para o encontro de parceiros sexuais, acasalamento e oviposição (Gonzaga *et al.* 2007). Ramos reprodutivos de espécies vegetais apresentam grande disponibilidade de presas e de refúgios contra predadores, proporcionando locais ideais para o forrageamento e estabelecimento das aranhas (Morse, 1998, 1993 a; Nentwig *et al.*, 1993). A complexidade arquitetural das plantas afeta tanto a comunidade de predadores como a de presas das aranhas, podendo haver efeito combinado da arquitetura *per se* com a resposta numérica dos predadores à abundância de presas (Halaj *et al.* 2000, Hatley & MacMahon 1980, Souza 2007).

Aranhas não construtoras de teia presentes na vegetação são tidas como errantes, não se conhecendo associações específicas entre elas e as plantas e seu significado ecológico. Essas aranhas são representadas pelas seguintes famílias: Thomisidae, Clubionidae, Salticidae, Anyphaenidae, Oxyopidae e Pisauridae. (Gonzaga *et al.* 2007).

Estudos de Romero & Vasconcellos-Neto (2011) descrevem a existência de associações entre aranhas e plantas mostrando que essa relação pode ser mutualística, em que aranhas obtêm alimento e abrigo, enquanto plantas ganham proteção contra herbívoros e nutrientes provenientes das fezes das aranhas.

Louda (1982) demonstrou a relação entre *Peucetia viridans* (Oxiopidae) e *Haploppapus venetus* (Asteraceae). Através de análise de custo-benefício, a autora constatou a existência de mutualismo facultativo entre aranha e planta, no qual plantas com aranhas apresentaram menor número de flores polinizadas e maior quantidade de frutos e sementes maduros. Uma explicação provável é a de que as aranhas predam indiscriminadamente tanto os polinizadores quanto os predadores de flores e sementes, tendo como resultado um saldo positivo para a planta.

Posteriormente, Figueira & Vasconcellos-Neto 1991, mostraram a forte associação entre *Alpaida quadrilora* (Araneidae) e *Paepalanthus bromelioides* (Eriocaulaceae), uma planta com folhas em forma de roseta semelhante a uma bromélia, na Serra do Cipó, MG. Nesta espécie vegetal as aranhas encontram abrigo e substrato para construir suas teias, que são armadas logo acima do tanque, no centro da planta. Quando perturbadas, descem por um fio e mergulham no líquido do fitotelmata, possivelmente para protegerem-se de predadores. Estas aranhas contribuem com a planta através de nutrientes via fezes e restos de presas (Nishi *et al.*, 2012).

O mutualismo nutricional foi demonstrado através de alguns trabalhos como é o caso do feito por Romero & Vasconcellos-Neto (2006) com a aranha *Psecas chapoda* (Salticidae) presente na planta *Bromelia balansae* (Bromeliaceae). A aranha fornece nitrogênio presente em suas fezes, quase 20% do nitrogênio presente nas plantas vem do animal.

Outros exemplos de associações entre aranhas e plantas são a preferência de aranhas do gênero *Peucetia* (Oxyopidae) por plantas com tricomas glandulares e a influência da presença da aranha nas folhas de *Trichogoniopsis adenantha* (Asteraeae) e *Solanum thomasiifolium* (Solanaceae), respectivamente (Romero *et al.* 2008 b; Jacobucci *et al.* 2009). Em ambos os estudos, houve maior taxa de remoção de herbívoros em plantas com presença de aranhas, sendo que as duas plantas apresentam tricomas glandulares. A especialização das espécies de *Peucetia* por plantas com tricomas provavelmente evoluiu devido à presença de presas, principalmente insetos, aderidos a essas estruturas pegajosas (Vasconcellos-Neto *et al.* 2007).

Oxiopídeos são aranhas muito móveis, ágeis e dotadas de boa visão (Comstock, 1971). O grupo Oxyopidae (guilda de caçadoras por espera) é formado por aranhas errantes que vivem associadas à vegetação (Gonzaga *et al.* 2007). Dentre as 448 espécies desta família (Platnick, 2014), apenas uma, do gênero *Tapinillus*, constrói lençóis de fios emaranhados, usados para captura de presas (Griswold, 1983).

O gênero *Peucetia* é cosmopolita e possui 54 espécies, com maior ocorrência em regiões tropicais (Santos & Brescovit 2003). As aranhas deste gênero não constroem teias, mas tecem fios-guia entre ramos, flores ou folhas das plantas onde vivem. As fêmeas depositam suas ootecas sob folhas e permanecem próximas a elas por vários dias, provavelmente até a emergência dos filhotes (Vasconcellos-Neto, *et al.*, 2007). Algumas espécies de *Peucetia* foram observadas associadas a mais de 50 espécies de plantas pertencentes a 17 famílias, todas com tricomas glandulares, em diversas localidades do Brasil, Colômbia, Panamá, EUA, Espanha e em alguns países do continente africano (Vasconcellos-Neto *et al.*, 2006). Os tricomas glandulares destas plantas aprisionam pequenos insetos e dificultam a locomoção de insetos maiores, facilitando a captura pelas aranhas. Esta forma de forrageamento permite ao predador economizar energia entre uma captura e outra. (Enders, 1976; Riechert & Luczack, 1982).

Plantas com tricomas glandulares podem mediar interações entre predadores e plantas devido à presença das estruturas adesivas que facilitam a obtenção de presas (principalmente insetos) (Romero & Vasconcellos-Neto 2004 b; Romero *et al.* 2008). *Trichogoniopsis adenantha* (= *Trichogonia gardneri*) é uma planta de hábito arbustivo e possui esse tipo de tricoma, interagindo com uma fauna muito diversificada de artrópodes, pequenos insetos (formigas e pequenos mosquitos (Chironomidae) que frequentemente ficam aderidos as suas folhas e caules (Romero & Vasconcellos-Neto 2003, 2004a, b, 2005a). Ela ocorre em margens de florestas e clareiras no sudeste do Brasil, sendo muito comum na Serra do Japi (Romero *et al.* 2008; Vasconcellos-Neto & Romero 2012). Esta espécie floresce o ano todo (Romero & Vasconcellos Neto 2003, 2004a, b; 2005; Romero *et al.* 2008), sendo importante na manutenção de várias guildas de artrópodes.

As espécies *Peucetia rubrolineata* Keyserling, 1877 e *P. flava* Keyserling, 1877, (Figura 1) são encontradas em *T. adenantha*, ambas com aproximadamente o mesmo tamanho (13-14 mm) e hábitos alimentares similares. Outros animais que habitam essa espécie vegetal são *Misumenops argenteus* (Thomisidae), *Bactrodes femoratus* (Reduviidae) e *Jalysus sobrinus* (Berytidae) (Romero & Vasconcellos-Neto 2003, 2004 a, b; 2005; Vasconcellos-

Neto *et al.* 2007; Romero *et al.* 2008, G.Q. Romero, dados não publicados Vasconcellos-Neto & Romero, 2012).



Figura 1 Fêmeas adultas de A) *Peucetia rubrolineata* e B) *P. flava*.

Na Serra do Japi (Jundiaí – SP, Brasil) são encontradas *P. rubrolineata* e *P. flava* ocorrendo associadas à planta hospedeira *T. adenantha*. A questão central que emerge é como estas duas espécies coexistem, se aparentemente competem pelos mesmos recursos (sítios de caça e reprodução).

A coexistência implica na sobreposição espaço-temporal de algumas espécies (Dias 1996). A proximidade filogenética de espécies que co-ocorrem pode influenciar tais processos de coexistência (Hillerislammers 2012). Entre espécies aparentadas, espera-se que haja competição mais intensa (Darwin 1859), pois muitas vezes há grande sobreposição de nicho entre elas (Webb *et al.* 2002). Acredita-se que a segregação temporal, ou seja, ocorrência em diferentes períodos do ano ou do dia; e a segregação espacial, ocorrência em diferentes áreas (de regiões a microambientes), podem reduzir a sobreposição de nicho entre as espécies e permitir sua coexistência (Gertsch & Riecher 1976; Albrecht & Gotelli 2001).

Outro padrão frequentemente observado entre espécies relacionadas é o de deslocamento de caracteres, no qual a competição favorece divergência de fenótipos entre espécies aparentadas que utilizam recursos semelhantes (Schluter 2000). Mais raramente, espécies semelhantes podem coexistir quando há vantagens em compartilhar o mesmo recurso (Convergência de sinal em nicho acústico; ver Tobias *et al.* 2013).

HIPÓTESES

Para estudar a coexistência das espécies de *Peucetia* foram propostas as seguintes hipóteses:

(1) *P. rubrolineata* e *P. flava* podem ocorrer em épocas distintas e possuírem seus ciclos de vida defasados. Espera-se que o ciclo reprodutivo das espécies e a eclosão dos ovos ocorram em épocas diferentes.

(2) Ocorrendo na mesma planta hospedeira, *P. rubrolineata* e *P. flava* ocupam diferentes sítios para forragear e se reproduzir. Acredita-se que cada

espécie apresente preferência por um sítio específico da planta (folha, caule, capítulo).

(3) *P. rubrolineata* e *P. flava* apresentam diferentes distribuições altitudinais ao longo da Serra do Japi (740 – 1294m). Cada uma das espécies pode ser mais apta a viver em determinada altitude da Serra sendo, portanto, encontrada em maior frequência ou somente em uma faixa altitudinal.

(4) *P. rubrolineata* e *P. flava* podem ser encontradas em *T. adenantha* com habitats diferentes (ambientes abertos *versus* ambientes sombreados). As espécies podem ocorrer com maior frequência em determinado ambiente mesmo habitando a mesma planta, visto que esta é encontrada tanto em ambientes abertos como em sombreados.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nas margens de trilhas, com altitudes variando de 740 a 1.294 m na Serra do Japi (23°11'S, 46°52'W), localizada nos municípios de Jundiaí, Cajamar e Cabreúva no Estado de São Paulo (Santoro & Machado Jr. 1992) (Figura 2). O clima é sazonal, com temperaturas médias mensais variando de 13,5°C em julho a 20,3°C em janeiro. Os meses mais secos são os de junho a setembro (Pinto, 1992). A vegetação local é caracterizada pela floresta mesófila semi-decidual, com dossel variando entre 10 a 15 metros e apresentando vegetação com grande densidade. A Serra também possui outras formações vegetais, como florestas semidecíduas de altitude e floresta atlântica stricto sensu (Leitão-Filho 1992), apresentando áreas de mata fechada com pouca abertura do dossel, embora também apresente áreas de dossel mais aberto, principalmente em locais com ocupação humana. Nesta região, há grande diversidade de invertebrados, sendo os artrópodes um dos grupos mais representativos (Vasconcellos-Neto *et al.* 2012).

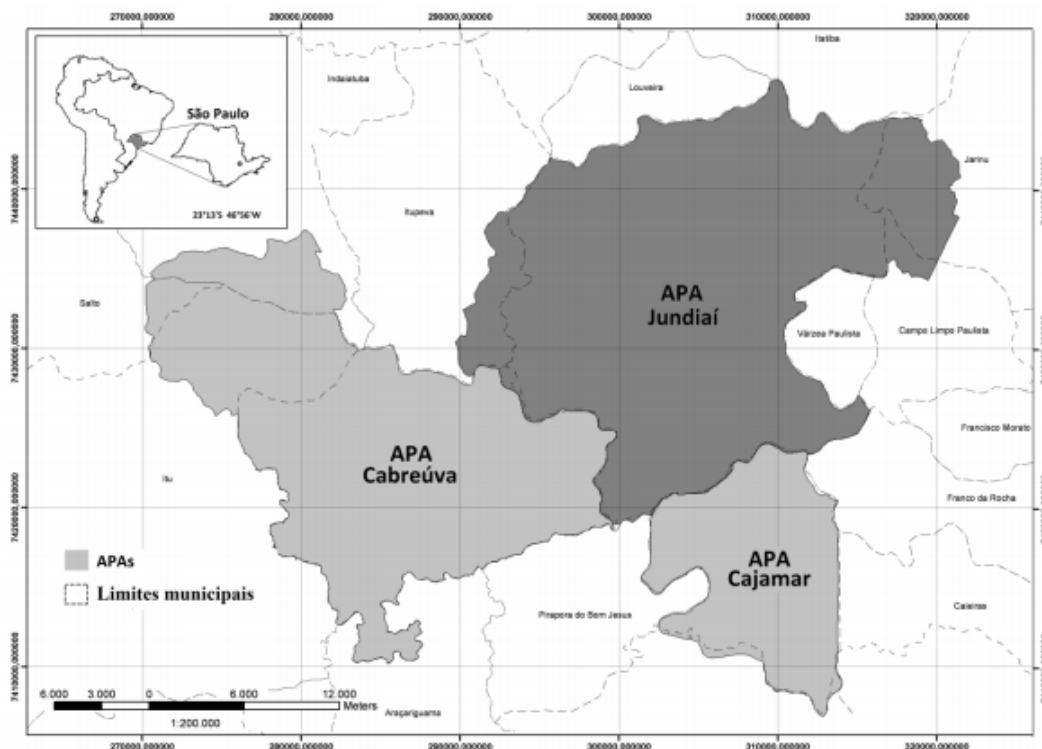


Figura 2 Localização da Serra do Japi no Estado de São Paulo e a área limite das Áreas de Proteção Ambiental (Jundiá, Cajamar e Cabreúva), com destaque para APA de Jundiá, onde foi realizado o estudo. Modificado de: *Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo/SP – CPLA (2000)*.

Foram mensalmente inspecionados 200 indivíduos de *T. adenantha* em áreas abertas e 100 indivíduos em áreas sombreadas, no período de junho de 2013 a junho de 2014.

Fenologia

A fenologia da população foi determinada a partir do número de indivíduos em diferentes estádios (instares) encontrados nas 300 plantas inspecionadas mensalmente. Para isso foi feita procura visual por indivíduos de *P. flava* e *P. rubrolineata* em cada planta e registrados o número de aranhas e o instar de cada indivíduo. As aranhas foram classificadas em jovem (2^o, 3^o e 4^o instares), juvenil (5^o e 6^o instares), subadulto (7^o instar) e adulto.

Sítio da planta

Para verificar se existe seleção de habitat por *P. rubrolineata* e *P. flava*, foram registrados os locais da planta (folha, caule ou capítulo) em que as aranhas repousavam. Segundo a classificação descrita por Almeida (1997) e Romero (2001), os capítulos podem ser categorizados em 5 fenofases: (F1) botão fechado, muito pequeno, as brácteas recobrem todo o botão; (F2) botão aberto em que as flores estão expostas, mas todas fechadas (pré-antese), (F3) o capítulo tem suas flores abertas e os estigmas estão longos e de cores róseo-azulada (fase de antese e fecundação), (F4) nesta fase o capítulo tem as flores já amareladas e os estigmas começam a perder a turgescência ficando caídos (fase de desenvolvimento do fruto), (F5) o capítulo está maduro e seco iniciando a fase de dispersão. Este registro foi feito *in situ*. Foi aplicado teste G (análise feita no programa BioEstat versão 5.3.) para comparar as frequências entre jovens, juvenis e subadultos/adultos e determinar se cada espécie ocorre com maior frequência em sítios específicos da planta. Foram feitas fotografias das aranhas em *T. adenantha* utilizando-se uma câmera DSLR com lente macro 100 mm.

Distribuição altitudinal

Para verificar se tanto *P. rubrolineata* quanto *P. flava* estão distribuídas uniformemente ao longo do gradiente de altitude da Serra do Japi, que varia de 740 a 1294 m, foram feitas amostragens em três faixas altitudinais (800–900 m; 900–1100 m e 1170–1290 m). Em cada faixa era anotado o ambiente em que a planta estava (aberto ou sombreado) e as espécies de aranha encontradas em cada planta. Para medir a altitude foi utilizado um altímetro

Habitat da planta

Foram inspecionadas 200 plantas em áreas abertas e 100 plantas em áreas sombreadas. Para cada planta em que indivíduos de *P. rubrolineata* e/ou *P. flava* eram encontrados, foi feita uma fotografia da cobertura vegetal utilizando-se objetiva grande angular. As fotografias foram inspecionadas visualmente, divididas em quadrantes e classificadas de acordo com classes de porcentagem de cobertura de dossel: (1) 0 – 21%; (2) 21- 41%; (3) 41- 61%; (4) 61 – 81% e (5) 81 – 100%

RESULTADOS

Fenologia

Um casal de *P. rubrolineata* foi observado em cópula em dezembro de 2013. Foram encontrados ovissacos de *P. rubrolineata* em outubro de 2013 (n = 2) e janeiro de 2014 (n = 1). Em janeiro aranhas de 2º e 3º instar foram encontradas (n=8 para *P. rubrolineata* e n= 3, *P. flava*). Os ovissacos e abrigos de *P. flava* foram observados em setembro de 2013 (n = 3), podendo indicar o início do período reprodutivo, e janeiro de 2014 (n=1). Não há defasagem no ciclo de vida das aranhas (Figura 3).

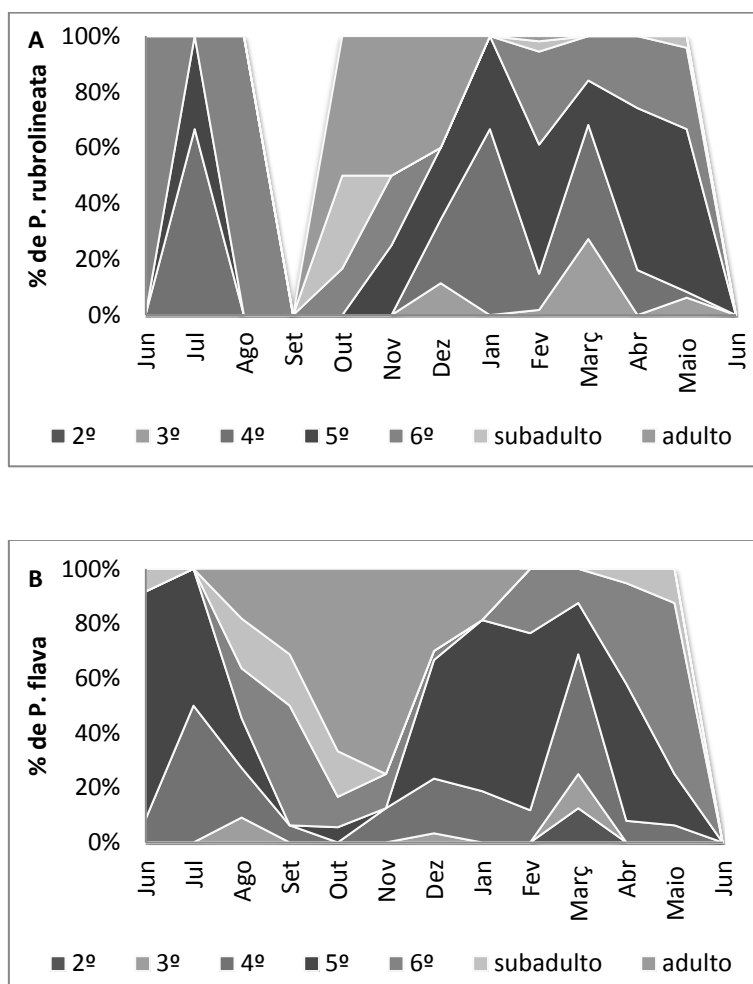


Figura 3 Fenologia, em instares, de *P. rubrolineata* (A) e *P. flava* (B), no período de junho de 2013 à junho de 2014

Sítio da planta

Quanto à ocupação dos sítios da planta (folha, caule e capítulos) (Figura 4) pelas aranhas, constatou-se que existe diferença entre os instares: jovem e juvenil ($G= 11.4207$; g.l.= 4; $p= 0.0222$); juvenil e subadulto/adulto ($G= 18.4407$; g.l. = 4; $p= 0.0010$) e jovem e subadulto/adulto ($G= 41.5452$; g.l.= 4; $p< 0.0001$) em *P. rubrolineata* e entre jovem e juvenil ($G= 17.0579$; g.l.= 4; $p= 0.00192$) e jovem e subadulto/adulto ($G= 39.9839$; g.l.= 4; $p< 0.0001$) em *P. flava*. Porém não houve diferença na ocupação dos sítios entre as espécies (Figura 5).

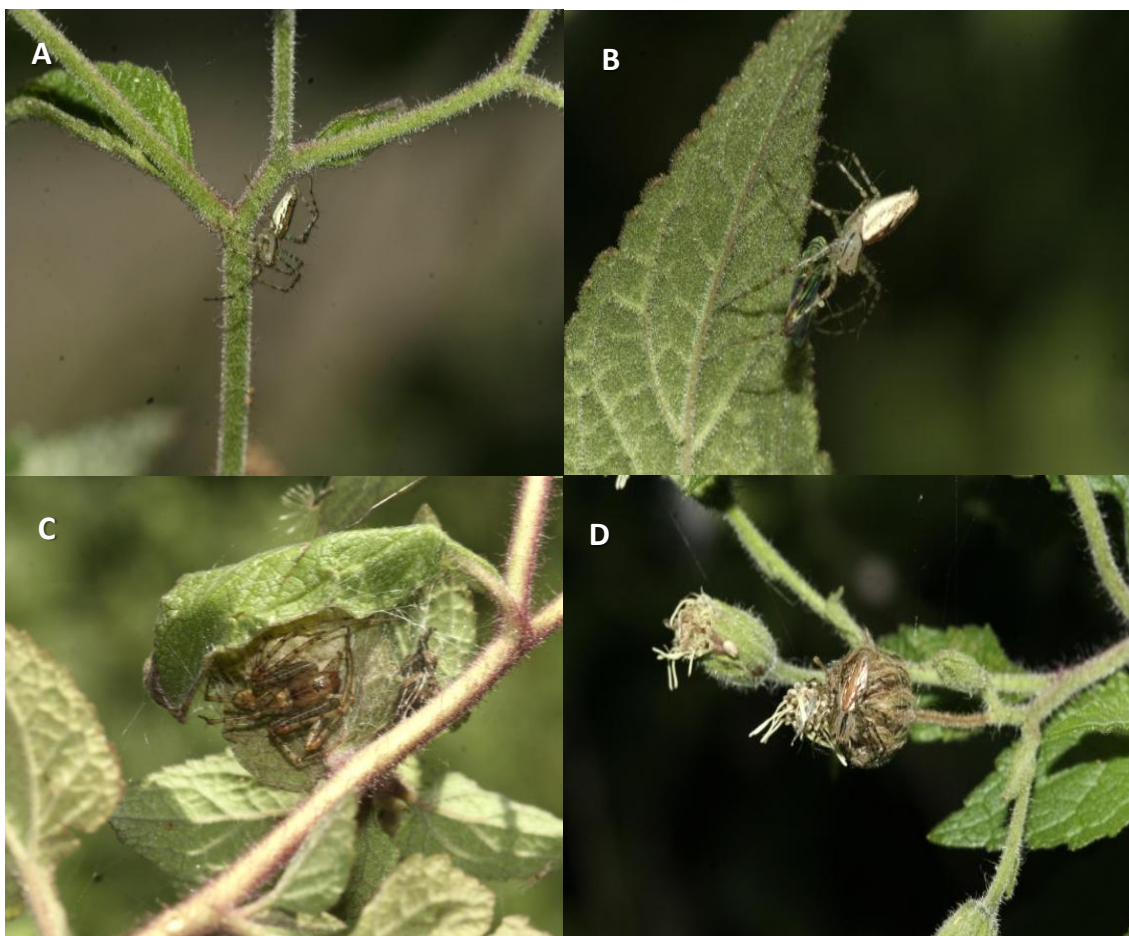


Figura 4 Locais da planta em que os indivíduos de *Peucetia* são encontrados. A) 3º instar no caule, B) 4º instar na folha, C) Fêmea adulta em abrigo com ovissaco e D) 5º instar em capítulo seco.

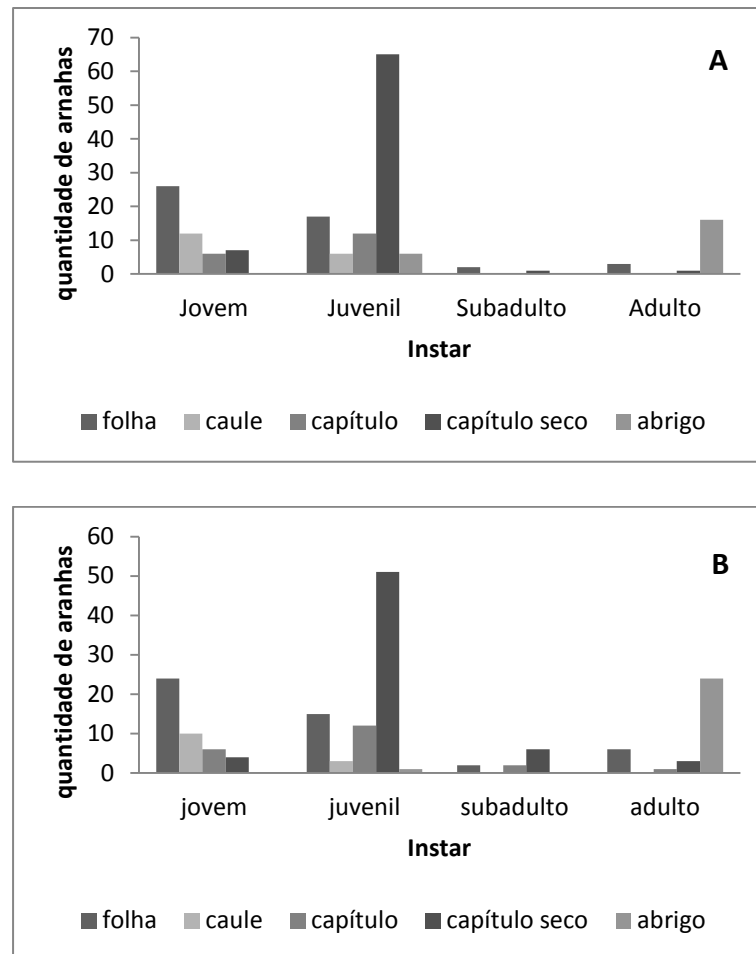


Figura 5 Número de indivíduos de: A) *P. rubrolineata* e B) *P. flava*, por estágio de desenvolvimento, encontrados em diferentes estruturas vegetais.

Distribuição Altitudinal

Em cada faixa altitudinal foram inspecionadas plantas no sol e na sombra, totalizando 199 plantas na faixa de 800–900 m; 189 em 900–1100 m e 115 em 1170–1290 m. A diferença do número de plantas inspecionadas nas diferentes faixas ocorreu devido ao corte das plantas de borda feito na região. Ambas as espécies de *Peucetia* foram encontradas em todas as altitudes da Serra do Japi, porém em diferentes densidades (Tabela 1).

Tabela 1: Correlação entre altitude e presença das duas espécies de *Peucetia* na Serra do Japi, Jundiaí – SP. Plantas de ambientes com sol e sombra foram inspecionadas em busca das aranhas.

Altitude	Plantas no sol	Plantas na sombra	Total de plantas	Plantas com <i>P. flava</i>	Planta <i>P. rubrolineata</i>
800 - 900m	50	149	199	5	20
900 - 1100m	160	29	189	13	1
1170 - 1290m	95	20	115	6	2

Habitat da planta VS aranhas

Peucetia rubrolineata (59,57%) foi encontrada com maior frequência em plantas localizadas em ambientes mais sombreados, seja pela posição em que estas se encontraram ou pela cobertura vegetal de arbustos ou árvores, classes 4 e 5 (61 – 100%). Em contrapartida, *P. flava* (77,65%) ocorreu principalmente em plantas de áreas abertas, classes 1 e 2 (0 – 41%) (Figura 6).

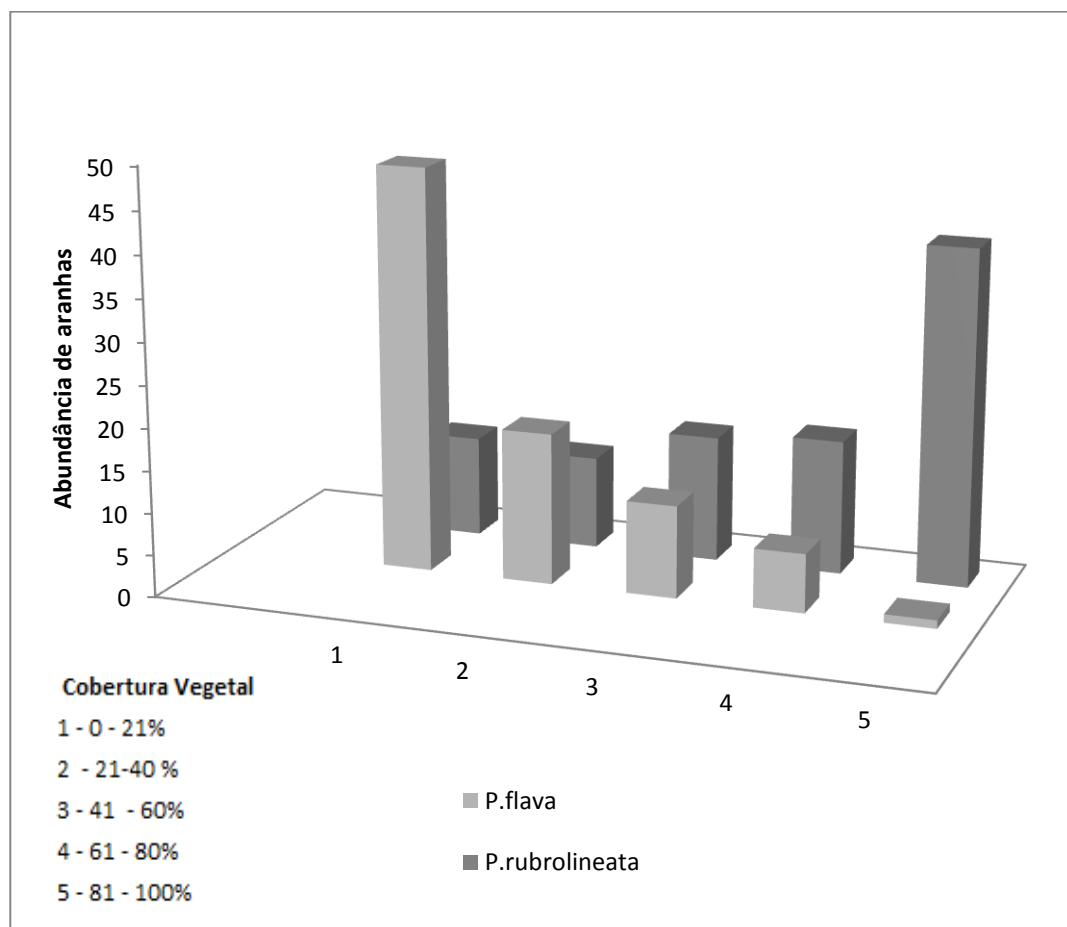


Figura 6 Distribuição de *P. flava* e *P. rubrolineata* em ambientes com diferentes quantidades de cobertura vegetal.

DISCUSSÃO

Peucetia rubrolineata e *P. flava* apresentaram estrutura de idade similar durante o período de estudo, com maior frequência de indivíduos jovens em janeiro, juvenis em abril, subadultos em maio e adultos em outubro. Desta maneira, as espécies não apresentaram assincronia em suas fenologias, refutando a hipótese de que a coexistência é possível por possuírem ciclos de vida defasados. Machos e fêmeas adultas de ambas as espécies ocorreram no mesmo período assim como a presença de seus ovissacos.

As duas espécies de *Peucetia* não estão distribuídas aleatoriamente em *T. adenantha*. Nos diferentes estágios do seu ciclo de vida, ambas as espécies habitam preferencialmente as mesmas estruturas da planta, em diferentes fenofases: jovens em folhas e caules, juvenis em capítulos verdes (F1, 2, 3 e 4), subadultos em capítulos verdes (preferencialmente F3 e 4) e secos (F5) e os adultos em folhas e capítulos secos (geralmente utilizados para a construção de abrigo para o ovissaco). Mesmo com número baixo de encontros das duas espécies em um mesmo indivíduo de *T. adenantha* (n=8), observou-se que a preferência por certos sítios da planta é determinada pelo ínstar (jovem, juvenil, subadulto e adulto) das aranhas e não pela espécie. Portanto, a hipótese de coexistência por escolha de diferentes sítios da planta também foi refutada, reforçando a existência de similaridade de nicho entre *P. rubrolineata* e *P. flava* (Vasconcellos-Neto dados não publicados).

As duas espécies de *Peucetia* ocorreram em todas as altitudes analisadas, seguindo as frequências da planta em ambientes ensolarados e sombreados, e não apresentaram diferenças em suas distribuições altitudinais, refutando a hipótese de que as espécies segregam-se em diferentes altitudes ao longo do gradiente altitudinal da Serra do Japi. Outros estudos realizados na Serra apresentaram resultados diferentes ao encontrado. Messas et al. (2014) afirmaram que, neste ambiente, a distribuição altitudinal de *Eustala perfida* não é homogênea, sendo estas mais encontradas em altitudes intermediárias.

Souza et al. (no prelo) estudaram diferentes espécies de *Eustala*. Eles observaram que ocorre segregação espacial entre as espécies, altitudinal e de planta hospedeira, em que *Eustala taquara* ocorre em maior abundância em 1000 m, enquanto *E. sagana* é encontrada em maior abundância em altitudes mais baixas (750–850 m).

Existe segregação espacial entre as espécies de *Peucetia* em relação ao local em que *T. adenantha* ocorre, sendo que a diferença de quantidade de aranhas encontradas em cada zona altitudinal está relacionada ao ambiente em que a planta se encontra (aberto ou sombreado). Portanto, a hipótese de que *P. rubrolineata* e *P. flava* segregam-se em plantas com habitats diferentes foi a única corroborada pelo estudo, indicando a existência de partição espacial de nicho (Tilman 1994) entre as espécies de aranhas.

A partição de nicho entre espécies aparentadas é um evento esperado devido a maior sobreposição destes nichos (Webb et al. 2002). Diferenças ecológicas são cruciais para garantir uma coexistência estável entre espécies (Hutchinson 1957, Chesson 1991). Pim & Rosenzweig (1981) mostraram que pequenas diferenças nas preferências de habitat podem levar a grande divergência em seu uso por espécies competidoras, facilitando a coexistência. Tilman e Pacala (1993) explicaram um modelo de partição espacial de nicho baseado nos *trade-offs* mediados por fatores físicos do ambiente, como temperatura. Neste trabalho as observações de *Peucetia* concentraram-se nas hipóteses citadas, sendo necessários mais estudos para explicar quais fatores bióticos (capacidade de obtenção de presas, ausência de competidores) e/ou abióticos (temperatura, humidade) (Turnbull 1973; Brown 1981; Janetos 1986; Lubin et al. 1991; Marshall & Rypstra 1999) que estariam relacionados a segregação espacial apresentada por cada espécie.

Sendo a abertura do dossel na Serra do Japi variável localmente, a segregação encontrada na ocupação de *T. adenantha* pelas espécies de *Peucetia* se dá em uma escala fina, semelhante ao demonstrado por Albrecht e Gotelli (2001) para formigas. Outro fator que pode explicar a segregação entre espécies é a diferença nas tolerâncias ambientais, porém foram observados

indivíduos de ambas espécies de *Peucetia* nos diferentes habitats, tornando este efeito menos provável.

Este trabalho demonstra os padrões de coexistência em espécies de aranhas associadas a plantas, baseado em observações de campo. *P. rubrolineata* e *P. flava* associam-se à mesma planta hospedeira, possuem nichos tróficos similares, ocorrem em faixas de altitudes semelhantes e apresentam sincronia em seus ciclos de vida (Vasconcellos-Neto & Romero 2012, Vasconcellos-Neto dados não publ.). Entretanto, cada espécie ocorre com maior frequência em plantas de habitats diferentes, sendo *P. rubrolineata* mais encontrada em locais mais sombreados e *P. flava* em locais abertos. Como esta interação é marcada por especializações (Romero & Vasconcellos-Neto 2012), a competição interespecífica pode ser um processo importante mediando a coexistência das espécies de aranhas. É necessário estudar os padrões de segregação em diferentes escalas, pois estes mecanismos podem se dar em variações mais locais, como no caso das aranhas deste estudo. Como estas espécies possuem ampla distribuição (Vasconcellos-Neto *et al.* 2007), este sistema tem o potencial para aliar estudos manipulativos envolvendo a competição entre essas duas espécies (Schluter 2000) e sua comparação com os padrões de uso do nicho em simpatria e alopatria em ambientes naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, M. E. N. J. GOTELLI. 2001. **Spatial and temporal niche partitioning in grassland ants.** *Oecologia* 126.1: 134-141.

ALMEIDA, A. M. 1997. **Padrões de ocorrência em insetos endófagos associados com capítulos de *Trichogoniopsis adenantha* (DC) (Asteraceae).** Dissertação de Mestrado. Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brasil.

BALFOUR, R.A. & A.L. RYPSTRA. 1998. The influence of habitat structure on spider density in a no-till soybean agroecosystem. **Journal of Arachnology** 26:221–226.

BROWN, K.M. 1981. **Foraging ecology and niche partitioning in orbweaving spiders.** *Oecologia* 50:380–385.

CHESSON, P. 1991. A need for a niches? **Trends in Ecology & Evolution**, 6: 26-28.

CODDINGTON, J. A. & LEVI, H. W., 1991. **Systematics and Evolution of Spiders (Araneae).** *Annual Review of Ecology and Systematics*, 22: 565-592.

COMSTOCK, J .H. 1971. **The spider book.** Cornell University Press. 3^aed, p.729.

DARWIN, C. R. 1859. **On the origin of species by means of natural selection.** John Murray, Londres, Inglaterra.

DIAS, P.C.1996. Sources and sinks in population biology. **Trends in Ecology & Evolution**, 11: 326-330.

DINIZ, S. **Arquitetural de ramos vegetativos na riqueza e abundância de aranhas e outros artrópodes.** 2011. 1-171. Mestrado –UNICAMP, Campinas.

DUFFEY, E. 1966. **Spider ecology and habitat structure**. Senckenbergiana Biologica 47:45–49.

ENDERS, F. 1976. Clutch size related to hunting manner of spider species. **Annals of the Entomological Society of America**, 69, 991–999.

FIGUEIRA, J. E. C. & VASCONCELLOS-NETO, J. 1991. **Paepalanthus, cupins e aranhas**. Ciência Hoje 13:20-26.

GERTSCH, W. J. E RIECHERT, S.E. 1976. **The spatial and temporal partitioning of a desert spider community, with descriptions of new species**. American Museum novitates 2604: 1-25.

GONZAGA, MARCELO O.; SANTOS, ADALBERTO J.; JAPYASSÚ, HILTON F. **Ecologia e Comportamento de aranhas**, Edit. Interciência, Rio de Janeiro, RJ,2007. Pp.: 25, 45, 185.

GRISWOLD, C. E.1983. Tapinillus longipes (Taczanowski), a web-building lynx spider from the American tropics (Araneae: Oxyopidae). **Journal of Natural History**, 17: 979-985.

HALAJ, J., ROSS, D.W. & MOLDENKE, A.R. 2000. **Importance of habitat structure of the arthropod food-web** in Douglas-fir canopies. Oikos 90: 139 - 152.

HATLEY, C.L. & MACMAHON, J.A. 1980. Spider community organization: seasonal variation and the role of vegetation architecture. **Environmental Entomology** 9: 632 - 639.

HILLERISLAMBERS, J., P. B. ADLER, W. S. HARPOLE, J. M. LEVINE, E M. M. MAYFIELD. 2011. **Rethinking Community Assembly Through the Lens of Coexistence Theory**. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 43:227–248.

HUTCHINSON, G.E.1957. Concluding remarks. Cold Spring Harbor **Symposium of Quantitative Biology**, 22: 415-427.

JACOBUCCI, G. B.; MEDEIROS, L.; VASCONCELLOS-NETO, J. & ROMERO, G. Q. 2009. Habitat selection and potential antiherbivore effects of *Peucetia flava* (Oxyopidae) on *Solanum thomasiifolium* (Solanaceae). **The Journal of Arachnology** 37:365–367.

JANETOS, A.C. 1986. **Web-site selection: are we asking the right questions?** Pp. 9–48. In *Spiders: webs, behavior, and evolution*. (W.A. Shear, ed.). Stanford University Press, Stanford, California.

LEITÃO-FILHO, H.F. 1992. A flora da Serra do Japi. IN: Morellato, L.P.C. (org). **História Natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma Floresta no Sudeste do Brasil**. Editora da Unicamp/Fapesp (co-edição), Campinas. pp:40-62.

LOUDA, S. M. 1982. **Inflorescence spiders: a cost/benefit analysis for the host plant, *Haplopappus venetus* Blake (Asteraceae)**. *Oecologia* 55:185–191.

LUBIN, Y., M. KOTZMAN & S. ELLNER. 1991. Ontogenetic and seasonal changes in webs and websites of a desert widow spider. **Journal of Arachnology** 19:40–48.

MARSHALL, S. & A. RYPSTRA. 1999. Spider competition in structurally simple ecosystems. **Journal of Arachnology** 27:343–351.

MESSAS, Y. F.; Souza, H. S.; Gonzaga, M. O.; VASCONCELLOS NETO, J. 2014. Spatial distribution and substrate selection by the orb-weaver spider *Eustala perfida* Mello-Leitão, 1947 (Araneae: Araneidae). **Journal of Natural History**. DOI: 10.1080/00222933.2014.909067.

MORSE, D.H. Interactions between the Crab Spider *Misumena vatia* (Clerk) (Araneae) and Its Ichneumonid Egg Predator *Trychosis cyperia* Townes (Hymenoptera). **Journal of Arachnology**, v. 16, n. 1, p. 132-135, 1988.

NENTWIG, W. AND WISSEL, C. (1986). **A comparison of prey lengths among spiders**. *Oecologia* 68, 595–600.

NISHI, A. H.; VASCONCELLOS NETO, J.; ROMERO, G. Q. The role of multiple partners in the digestive mutualism with a protocarnivorous plant. **Annals of Botany** doi:10.1093/aob/mcs242, Page 1-8.

PIM S. L & ROSENZWEIG, M. L. 1981. **Competitors and habitat use**. *Oikos*, 37: 1-6.

PINTO, H.S. 1992. Clima na Serra do Japi. Pp. 30–38. *In História Natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma Área Florestal no Sudeste do Brasil* (L.P.C. Morellato, ed.). Editora da Unicamp/Fapesp, Campinas.

PLATNICK, N. I. 2014. **The world spider catalog**, version 11.0. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>. Acesso em 13/07/2014.

PRICE, P. W. 1980. **Semiochemicals in evolutionary time**. In **Semiochemicals: Their Role in Pest Control**, ed. D. A. Nordlund, R. L. Jones, W. J. Lewis. NY: Wiley. In press

RIECHERT, S.E & J. LUCZACK. 1982. **Spider foraging: Behavioral responses to prey**. Pp:353-389, In: *Spider Communication: Mechanisms and Ecological Significance*. (P.N. Witt & J.S. Rovner, eds.). Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

ROMERO, G. Q. 2001. **Estudo experimental da associação de *Runcinioides argenteus* (Araneae, Thomisidae) em *Trichogoniopsis adenantha* (DC) (Asteraceae)**. Tese (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brazil.

ROMERO, G. Q. & J. VASCONCELLOS-NETO. 2003. Natural history of *Misumenops argenteus* (Thomisidae): seasonality and diet on *Trichogoniopsis adenantha* (Asteraceae). **The Journal of Arachnology** 31:297–304.

ROMERO, G. Q., AND J. VASCONCELLOS-NETO. 2004. Foraging by the flower-dwelling spider, *Misumenops argenteus* (Thomisidae), at high prey density sites. **J. Nat. Hist.** **38**: 1287–1296.

ROMERO, G. Q., and J. VASCONCELLOS-NETO. 2005. Spatial distribution and microhabitat preference of *Psecas chapoda* (Peckham & Peckham) (Araneae, Salticidae). **J. Arachnol.** **33**: 124–134.

ROMERO, G. Q., P. MAZZAFERA, J. VASCONCELLOS-NETO, and P. C. O. TRIVELIN. 2006. **Bromeliad-living spiders improve host plant nutrition and growth.** *Ecology* 87:803–808.

ROMERO, G.Q., SOUZA, J.C. & VASCONCELLOS-NETO, J. 2008a. **Anti herbivore protection by mutualistic spiders and the role of plant glandular trichomes.** *Ecology* 89: 3105–3115.

ROMERO, G. Q. & VASCONCELLOS-NETO, J. 2011. Interações entre aranhas e plantas: associações específicas e mutualismos. In: Del-Claro, K & Torezan-Silingardi, H. M. (eds.). **Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva.** Technical Books Editora, Rio de Janeiro. 300pp.

ROMERO, G. Q. E J. VASCONCELLOS-NETO. 2012. **Interações entre aranhas e plantas: associações específicas e mutualismos.** Pp: 241-258 in *Ecologia das Interações Plantas-Animais: Uma Abordagem Ecológico-Evolutiva.* Technical Books. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

SANTORO, E. E D. DE L. MACHADO JR. 1992. **Elementos geológicos da Serra do Japi.** Páginas 24-29 in Morellato, L.P.C. (ed). 1992. *História Natural da Serra do Japi. Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil.* Ed. UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.

SANTOS, A. J. AND A. D. BRESOVIT. 2003. A revision of the Neotropical species of the lynx spider genus *Peuceitia* Thorell 1869 (Araneae: Oxyopidae). *Insect Systematics and Evolution* 34:95–116.

SOUZA, A.L.T. 2007. Influência da estrutura do habitat na abundância e diversidade de aranhas. *In*: Gonzaga, M.O., Santos, A. & Japyassú, H.F. **Ecologia e Comportamento de Aranhas**. Editora Interciência, Rio de Janeiro.

SOUZA, H. S.; MESSAS, Y. F.; GONZAGA, M. O.; VASCONCELLOS NETO, J. 2015. Substrate selection and spatial segregation by two congeneric orb weaver spiders in an area of Atlantic Forest in southeastern Brazil.. **The Journal of Arachnology**.

SCHLUTER, D. 2000. **Ecological character displacement in adaptive radiation**. *The American Naturalist* 156: S4-S16.

TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBÖRGER, K., WICHMANN, M.C., SCHWAGER, M. & F. JELTSCH, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography** 31: 79 - 92.

TILMAN, D. & PACALA, S. 1993. The maintenance of species richness in plant communities. Pp: 13-25. *In*: Ricklefs, R.E & Schluter, D.C. (eds.) **Species diversity in ecological communities**. The University of Chicago Press VL.

TILMAN, D. 1994. **Competition and Biodiversity in Spatially Structured Habitats**. *Ecology* 75: 2-16.

TOBIAS, J. A., R. PLANQUÉ, D.L. CRAM, N. SEDDON. 2014. **Species interactions and the structure of complex communication networks**. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111.3: 1020-1025.

TOFT, S.: **Life-histories of spiders in a Danish beech-wood**. *Nat. Jutl.* 19 (1976) 5.

TOFT, S.: **Phenology of some Danish beech-wood spiders**. *Nat. Jutl.* 20 (1978) 285.

TURNBULL, A.L. 1973. Ecology of true spiders. Annual Review of Entomology 18:305–348.

VASCONCELLOS-NETO, J., ROMERO, GQ.; SANTOS, AJ. & DIPPENAAR-SCHOEMAN, A., 2007. **Associations of spiders of the genus *Peucetia* (Oxyopidae) with plants bearing glandular hairs.** Biotropica.

VASCONCELLOS-NETO, J. E G. Q. ROMERO. 2012. Interações bióticas entre *Trochogoniopsis adenantha* (Asteraceae) e artrópodes na Serra do Japi, Jundiaí - SP. Páginas 251-272 in Vasconcellos-Neto J., Polli, P.R. e Pentead-Dias (orgs.). **Novos olhares, novos saberes sobre a Serra do Japi: ecos de sua biodiversidade.** Editora CRV, Curitiba. Pp. 75-96. 2012.

WEBB, C. O., D. D. ACKERL, M. A. MCPEEK E M. J. DONOGHUE. 2002. **Phylogenies and community ecology.** Annual Review of Ecology and Systematics 33:475–505.