
Efeitos da variação temporal na estrutura da serrapilheira sobre a abundância de aranhas (Arachnida: Araneae) num fragmento de Mata Atlântica (Salvador, Bahia)

Effects of temporal variation in the structure of leaf litter on the abundance of spiders (Arachnida: Araneae) in an Atlantic Forest fragment (Salvador, Bahia)

VARJÃO, Sheila Luzia de Santana 1

BENATI, Kátia Regina 2

PERES, Marcelo Cesar Lima 3

1,2,3 Universidade Católica do Salvador

Autor para correspondência: varjaocoa@yahoo.com.br

Recebido em 24 de setembro de 2009; aceito em 19 de maio de 2010

RESUMO

Objetivou-se investigar o efeito das estruturas da serrapilheira sobre a abundância de aranhas e se a natureza dessa influência varia entre os períodos (seco e chuvoso). Foram selecionados quinze pontos, amostrados na estação seca e chuvosa. As amostragens foram feitas usando o extrator Winkler. As estruturas da serrapilheira aferidas foram: profundidade da serrapilheira, tamanho e forma das folhas, presença ou ausência de ramificações nos gravetos. Coletou-se 90 aranhas, em 11 famílias, as mais frequentes foram Theridiidae (36,67%), Oonopidae (15,56%), Salticidae (15,56%) e Scytodidae (15,56%). Foram identificadas quatro espécies e quatro morfoespécies, sendo as mais frequentes Coleosoma floridana, Salticidae sp. 3 e Oonops sp.1. A abundância das aranhas foi influenciada pelas variáveis nos dois períodos, diferindo quanto ao efeito de cada variável. Na estação seca as aranhas foram influenciadas, positivamente por folha pequena plana, grande plana, grande curva, profundidade da serrapilheira e graveto reto, negativamente por folha pequena curva e graveto ramificado. Na estação chuvosa as estruturas que influenciaram de forma positiva foram: graveto reto e graveto ramificado. Em contraste com: folha pequena plana e curva, folha grande plana e curva e profundidade da serrapilheira que influenciaram negativamente. As folhas foram mais importantes para as aranhas no período seco. Neste período as folhas podem servir de abrigo, proteção contra predadores, alta temperatura e baixa umidade. No período chuvoso, muitas folhas estão em decomposição, neste período, a disponibilidade de presas é mais importante que a complexidade do habitat, a presença de gravetos pode favorecer isso, pois constitui microhabitat de artrópodes que compõem a dieta das aranhas.

PALAVRAS-CHAVE araneofauna, microhabitat, complexidade estrutural

ABSTRACT

This study aimed verify if the leaf litter structure influences spiders' abundance. The study used 15 sites' samples and occurred in two sample campaigns. The used sampling method was the Winkler extractor. The measured litter structures were: litter depth, leaf size and shape and presence or absence of fallen trunks ramifications. Ninety spiders were collected, distributed in 11 families and the most frequent were: Theridiidae (36,67%), Oonopidae (15,56%), Salticidae (15,56%) e Scytodidae (15,56%). Four species and four morph-species were identified, Coleosoma floridana, Salticidae sp. 3 and Oonops sp.1 were the most abundant. The spiders' abundance has been influenced by the variables ($p < 0,0001$, $r^2 1.0000$) at the two samples, differing about each variable effect. At the first campaign, spiders were positively influenced by small flat leaves, large flat leaves, large and curved leaves and litter depth and straight fallen trunks. Negatively influenced by small curved leaves and ramified trunks. At the second campaign the positively influenced structures were: straight trunks and ramified stick, and negatively influenced were: flat small leaves and curved leaves, flat large and curved leaves and litter depth. The leaves seem more important to spiders in the dry season, in this period the leaves may be used as shelter, protection against predators, higher temperature and lower humidity. In the rainy season, many leaves are decomposing, in this period, the prey availability is more important than the habitat complexity, the trunks presence may promote this, because it consists of an arthropod micro habitat's and spiders diet's.

KEY WORDS: spider; microhabitat; structural complexity

I. INTRODUÇÃO

A serrapilheira constitui-se de matéria orgânica de origem vegetal e animal que é depositada sobre o solo, sob diferentes estágios de decomposição (BARBOSA & FARIA, 2006), sendo importante para a regeneração e manutenção da floresta (SCHUMACHER et al., 2004). Intercepta luz reduzindo a amplitude térmica do solo (BARBOSA & FARIA, 2006; FACCELI & PICKET, 1991), favorecendo espécies menos tolerantes às variações ambientais, além de possibilitar refúgio contra os predadores (VALLEJO et al., 1987).

Apesar da existência de alguns estudos (UETZ, 1976, 1979; FERREIRA & MARQUES, 1998; WAGNER et al., 2003; BENATI et al., 2005, CANDIANI et al., 2005; CUNHA, 2008; BENATI et al., 2010) sobre a araneofauna de serrapilheira, este ainda é um dos habitats menos conhecidos em relação às aranhas (OSLER & BEATLE, 2001). Este grupo está distribuído em praticamente todas as regiões do mundo (FOELIX, 1996), ocupando a posição de consumidores secundários na cadeia trófica (WISE, 1993; FOELIX, 1996). As aranhas, ainda, apresentam grande sensibilidade às alterações ambientais, que agem sobre a estrutura dos habitats, causando modificações significativas no padrão de distribuição das espécies (WISE, 1993).

Estudos realizados em florestas temperadas analisaram a influência da estrutura da serrapilheira sobre as aranhas (UETZ, 1976, 1979; STEVENSON & DINDAL, 1982; WAGNER et al., 2003). UETZ (1976) demonstrou que as aranhas tiveram sua abundância e diversidade influenciadas pelo regime de inundações, pois, este fenômeno provoca diversas mudanças estruturais na serrapilheira. As famílias, guildas e o tamanho corpóreo das aranhas, podem ser influenciados pela profundidade e estratificação da serrapilheira (WAGNER et al., 2003). Os espaços entre as folhas, a face abaxial das folhas torcidas, ou as aberturas entre as folhas, criam locais de forrageamento, contribuindo para o aumento da diversidade de aranhas (STEVENSON & DINDAL, 1982; UETZ, 1991).

Não se sabe ao certo como as aranhas respondem as mudanças da estrutura da serrapilheira em florestas tropicais. Benati et al. (2010) não encontraram influência significativa da frequência de troncos caídos sobre a abundância e riqueza de aranhas, porém, alguns estudos verificaram influência da profundidade da serrapilheira (REGO et al., 2003; BENATI et al., 2005; BENATI et al., 2010) corroborando com os estudos em florestais temperadas (UETZ 1976, 1979).

A falta de resposta significativa, em relação aos outros aspectos da serrapilheira, em regiões tropicais não é esperada, pois estas áreas possuem uma alta heterogeneidade de habitats (PINTO-COELHO, 2000; TOWNSEND et al., 2006) o que proporcionaria a colonização de espécies com hábitos diversos e sensíveis às variações ambientais. Entretanto, as medidas efetuadas em macroescala, muitas vezes de forma subjetiva, associada à falta de uma avaliação quantitativa e/ou qualitativa de cada componente da serrapilheira, como as folhas e os gravetos, podem promover caracterizações imprecisas do micro-habitat das aranhas.

É necessário avaliar a estrutura da serrapilheira em microescala analisando assim parâmetros específicos, como o tamanho das folhas, curvatura da borda e do limbo da folha e ramos. Pois as aranhas podem utilizar estas estruturas como refúgio contra predadores, para fixar sua teia, forragear, reproduzir, se proteger das temperaturas elevadas (UETZ, 1976; STEVENSON & DINDAL, 1982; VALLEJO et al., 1987). A identificação das estruturas da serrapilheira que podem influenciar as aranhas contribuirá para o conhecimento acerca da biologia e do manejo específico das aranhas.

O objetivo deste estudo é verificar se existe influência da estrutura da serrapilheira sobre a abundância de aranhas e se esta influência apresenta variação temporal num fragmento de Mata Atlântica.

II. MÉTODOS

Área de estudo:

A pesquisa foi realizada em um fragmento de Mata Atlântica de aproximadamente cinco hectares, pertencente ao Terminal Portuário de Cotegipe, localizada na Baía de Aratu - Salvador - BA (12°47'32"8S 38°28'15,3"W). A área encontra-se totalmente isolada de outros fragmentos florestais, sem nenhum tipo de conectividade com outras áreas de mata. O remanescente mais próximo encontra-se a cerca de 1 km de distância (BENATI et al., 2010).

Delimitação amostral:

Foram realizadas duas coletas, sendo uma na estação seca (jan/2008) e outra na estação chuvosa (jul/2008). Foram selecionadas 15 unidades amostrais de 50 x 50 cm, dispostas de forma aleatória, com a distância entre as unidades variando entre 30 a 50 m. Na estação seca as medias ambientais foram: precipitação 17,8 mm, temperatura 26,9 °C, umidade 77%. No período chuvoso as medias ambientais foram: precipitação 149,1 mm, temperatura 23,2 °C e umidade 80% (INMET, 2008).

Amostragem das aranhas:

Em ambas as estações foram coletadas uma amostra de serrapilheira de 50x50 cm em cada unidade amostral. Após a coleta, os gravetos foram retirados cuidadosamente da amostra antes do material ser peneirado, para evitar a quebra das folhas. Posteriormente, os gravetos foram classificados quanto ao seu tamanho e forma. O material foi peneirado (durante 5 minutos) em uma peneira de mão com malha de 5 mm. O material particulado obtido foi colocado no extrator de Winkler (BESTELMEYER et al., 2000), onde permaneceu suspenso por 48 h para extração dos organismos.

Todas as aranhas foram identificadas ao nível de família, as adultas foram identificadas ao nível de espécie ou morfoespécies depositadas na Coleção Aracnológica do Instituto Butantan, São Paulo, SP (IBSP, curador: A.D. Brescovit) e na Coleção do Museu da Universidade Federal da Bahia (MZUFBA, curador: Mazzarolo, L.A.), Salvador, BA.

Estrutura da serrapilheira:

Profundidade da serrapilheira: foi medida no momento da coleta da serrapilheira no centro do quadrante de 50x50 cm, com o auxílio de um palito graduado em centímetros.

Classificação das folhas: cada quadrante de 50x 50 cm foi dividido em quatro partes (chamada alíquota) de 25x25cm, uma das alíquotas era sorteada e as folhas foram classificadas como descrito abaixo.

As folhas foram divididas em dois grupos (folhas pequenas com ≤ 5 cm e grandes > 5 cm). Cada grupo teve duas categorias: grupo 1: *Grande plana* (Gr-pl): folhas grandes que não apresentaram nenhuma curva, tanto no limbo quanto na margem da folha e *Grande curva* (Gr-curva): folhas grandes que apresentaram curvatura da folha e grupo2: *Pequena plana* (Peq-pl): folhas pequenas que não apresentaram nenhuma curva, tanto no limbo como na margem da folha e *Pequena curva* (Peq-curva): folhas pequenas que apresentaram curvatura no limbo e ou na margem.

Classificação dos gravetos: Foram considerados gravetos, aqueles com comprimento ≥ 10 cm, todos os gravetos de cada quadrante de 50 x 50 cm foram quantificados. Estes também foram divididos em dois grupos: grupo1: *Gravetos retos* (Grav-reto) que não apresentavam nenhuma ramificação e grupo2: *Gravetos ramificados* (Grav-rami) que apresentavam ramificações.

Análise estatística

As análises foram realizadas com as seis famílias mais frequentes do estudo. Para testar a influência da estrutura da serrapilheira sobre a abundância de aranhas em cada estação, foi utilizado um teste de Regressão Múltipla (Graphpad InStat© 3.0), já que todas as variáveis passaram no teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 90 aranhas distribuídas em 11 famílias, sendo as seis mais frequentes: Theridiidae (n=33; 36,67%), Oonopidae (n=14; 15,56%), Salticidae (n=14; 15,56%), Scytodidae (n=14; 15,56%) Ctenidae (n=5; 5,55%) e Corinnidae (n=4; 4,44%) (Figura 1). Juntas estas famílias representaram 93,33% das aranhas coletadas, dentre estes, 30 indivíduos eram adultos, distribuídos em 8 espécies, onde as mais abundantes foram *Coleosoma floridana* Banks, 1900 (Theridiidae) (n= 14; 46,67%), Salticidae sp. 3 (n= 5; 16,67%) e *Oonops* sp.1 (Oonopidae) (n=5; 16,67%) (Tabela 1).

Figura 1. Frequência das famílias de aranhas coletadas num fragmento de Mata Atlântica (Salvador - Bahia).

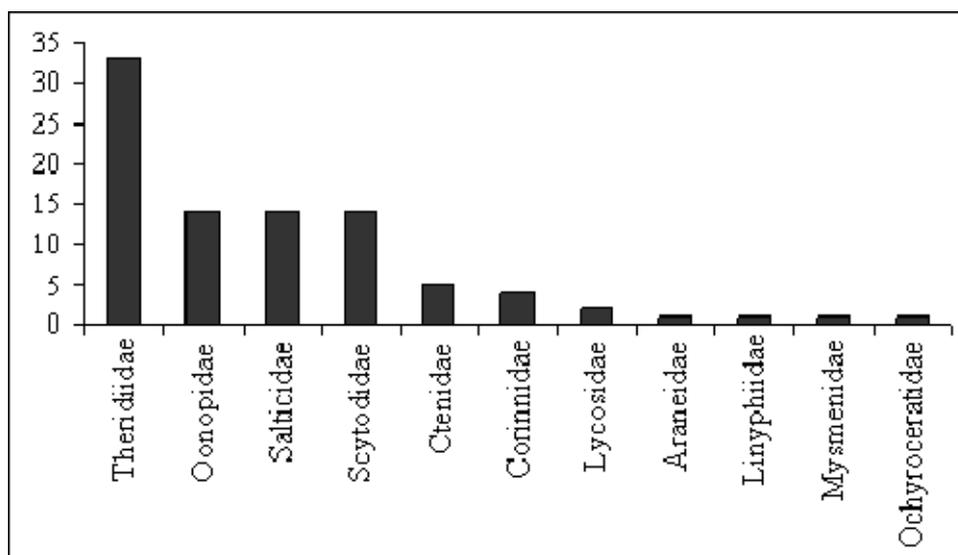


Tabela 1. Representatividade em porcentagem das espécies e morfoespécies coletadas num fragmento de Mata Atlântica (Salvador-Bahia).

Famílias	Espécies ou morfoespécies	%
Corinnidae	<i>Falconina</i> sp.1	3,33
Lycosidae	Lycosidae sp. 1	3,33
Oonopidae	<i>Oonops</i> sp.1	16,67
	<i>Ischnothyreus peltifer</i> (SIMON, 1891).	6,67
	<i>Opopaea</i> aff. <i>deserticola</i>	3,33
Salticidae	Salticidae sp. 3	16,67
Scytodidae	<i>Scytodes fusca</i>	3,33
Theridiidae	<i>Coleosona floridana</i> (BANKS, 1900).	46,67
Total		100

Tanto na estação seca quanto na chuvosa a abundância das aranhas foi influenciada pela estrutura da serrapilheira (seca: $p < 0,0001$, $R^2 = 1,0000$; chuvosa: $p < 0,0001$, $R^2 = 1,0000$), evidenciando que existe influência da complexidade estrutural da serrapilheira em florestas tropicais. Os resultados aqui obtidos corroboram com outros estudos que afirmam que as aranhas são sensíveis a diversas variáveis da estrutura da serrapilheira (LEVINGS & WINDSOR, 1984; UETZ, 1976, 1979) como a sua estratificação (WAGNER et al., 2003), os espaços entre as folhas onduladas, a face abaxial das folhas torcidas e aberturas entre as folhas (STEVENSON & DINDAL, 1982; UETZ, 1991).

A natureza dessa influência foi positiva ou negativa, em relação à abundância de aranhas, dependendo das estações do ano. Isso permite inferir sobre os hábitos das aranhas e sua relação com a estrutura do habitat.

No período seco houve influência positiva das variáveis: folhas pequenas planas, folhas grandes planas ($p = 0,0001$), folhas grandes curvas ($p = 0,0001$), profundidade da serrapilheira ($p = 0,0001$) e gravetos retos ($p = 0,0001$) (Figura 02). Negativa das variáveis: folhas pequenas curvas ($p = 0,0001$) e gravetos ramificados ($p = 0,0001$). Neste período as temperaturas são maiores e a umidade menor, as folhas evitam a evaporação da água do solo se comportando como uma barreira, além de protegerem contra a incidência de luz, que provoca o aumento da temperatura da serrapilheira, enfim as folhas promovem proteção, contra a elevação da temperatura, da umidade e contra predadores.

A quantidade de folhas na serrapilheira é maior no período seco (CIANCIARUSO et al., 2006), por isto constituem o principal componente da serrapilheira (ALVES et al., 2006; BARBOSA & FARIA, 2006; CIANCIARUSO et al., 2006). A grande quantidade de folhas pode conferir uma heterogeneidade maior no microhabitat da serrapilheira promovendo um ambiente seguro para as aranhas no período seco, principalmente por evitar a perda de água, que constitui um dos principais problemas ecológicos dos artrópodes, sobretudo das aranhas.

Os espaços entre as folhas, o lado de baixo das folhas torcidas, ou as aberturas entre as folhas, criam locais de forrageamento para as aranhas, além de protegê-las da intensidade luminosa, que geralmente, afeta o comportamento das aranhas forçando-as a habitar novas áreas (STEVENSON & DINDAL, 1982). Isso acontece, pois, a temperatura e a umidade são fatores determinantes para a vitalidade e a capacidade reprodutiva delas (SCHWERDTFEGER, 1971).

Esta proteção pode não estar sendo encontrada nos gravetos, pois os mesmos não constituem abrigos complexos como as folhas, o que explicaria o fato dos gravetos ramificados influenciarem negativamente a abundância de aranhas. A influência positiva dos gravetos retos pode ser pelo fato de que os mesmos geralmente apresentavam-se mais calibrosos (observação pessoal), podendo constituir um local de colonização de outros artrópodes constituintes da dieta das aranhas, como os cupins que se alimentam de produtos de origem animal (couros) ou vegetal (madeiras) (BUZZI, 2002). Alguns autores como Wise (1993) e Foelix (1996), destacam que aranhas podem estar associadas à disponibilidade alimentar.

A influência positiva da profundidade da serrapilheira sobre a abundância de aranhas corrobora com vários estudos (REGO et al., 2003; WAGNER et al., 2003; BENATI et al., 2005; BENATI et al., 2010). Uetz (1976) verificou que quanto mais profunda a serrapilheira maior era a abundância de aranhas. A profundidade da serrapilheira esta intimamente ligada às folhas, pois, constituem a principal fração da mesma (ALVES et al., 2006; BARBOSA & FARIA, 2006; CIANCIARUSO et al., 2006), à medida que a complexidade estrutural da serrapilheira aumenta a área de superfície e a diversidade de espaços para potencial forrageamento dentro das folhas aumentam também (WAGNER et al., 2003).

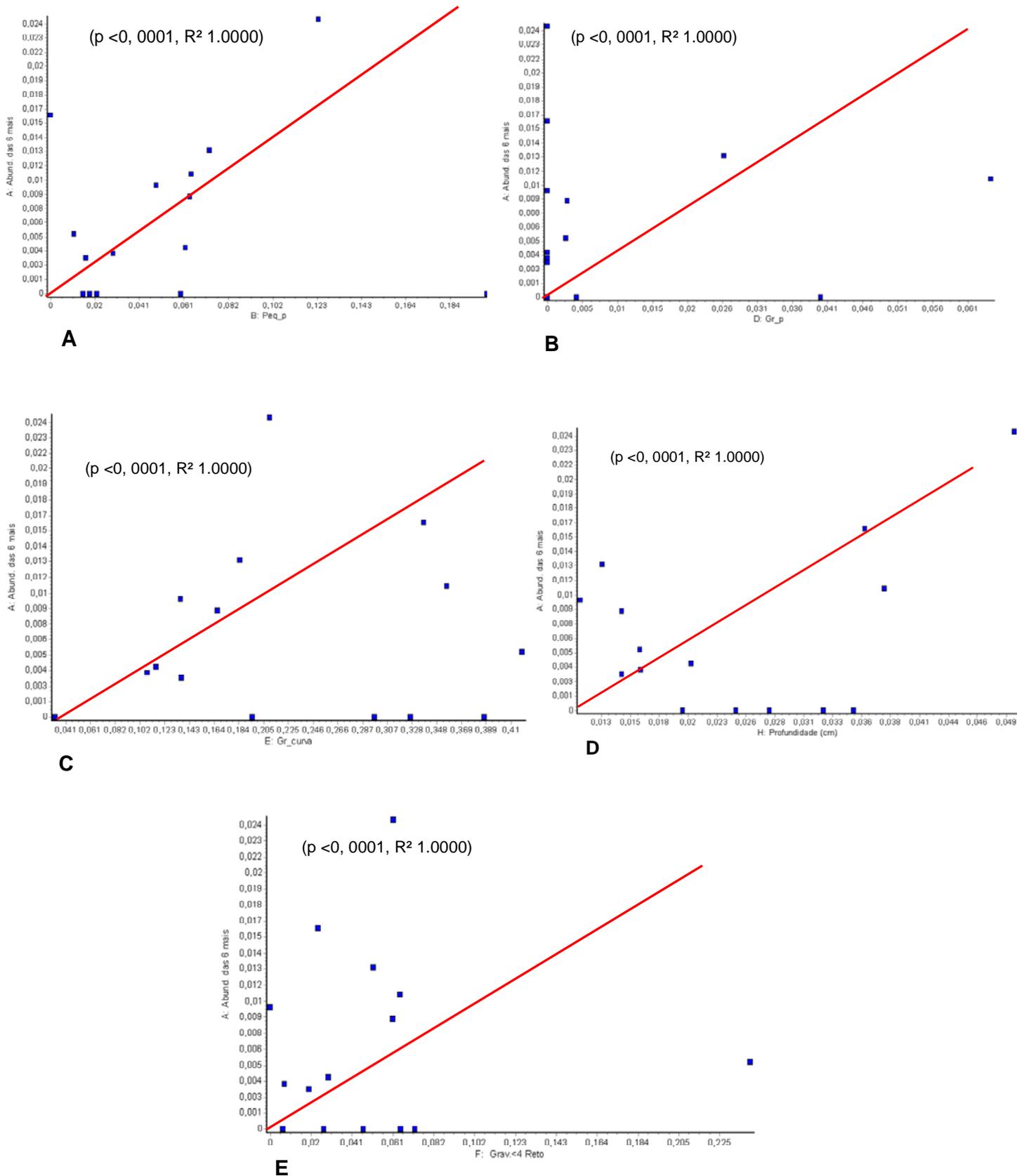


Figura 2. Teste de Regressão Múltipla, demonstrando a influência positiva no período seco de: (A) Folhas pequenas planas (B) Folhas grandes planas (C) Folhas grandes curvas (D) Profundidade da serrapilheira (E) Gravetos reto, sobre a abundância de aranhas de um fragmento de Mata Atlântica (Salvador-Bahia).

No período chuvoso também foi encontrada influência significativa da serrapilheira sobre a abundância de aranhas ($p < 0,0001$; $R^2 = 1,000$), a influência positiva sobre as aranhas foi em relação às seguintes variáveis: Gravetos retos ($p = 0,0001$) e Gravetos ramificados ($p = 0,0001$) (Figura 03). As variáveis que influenciaram negativamente as aranhas foram: Folhas pequenas planas ($p = 0,0001$), Folhas pequenas curvas ($p = 0,0001$), Folhas grandes planas, Folhas grandes curvas ($p = 0,0001$) e Profundidade da serrapilheira ($p = 0,0001$). Neste período não existe a elevação da temperatura e a umidade apresenta-se maior, além disso, a chuva promove a decomposição das folhas diminuindo os espaços entre elas, consequentemente eliminando os locais de abrigo como a face abaxial das folhas enroladas.

Estes resultados corroboram com estudos que verificaram que no período chuvoso existe menor produção e maior decomposição de serrapilheira (SOUTO, 2006), pois, a quantidade de folhas na serrapilheira apresenta uma correlação negativa com a precipitação e umidade, ou seja, quanto maior os valores destas variáveis, menor e a quantidade de folhas na serrapilheira (MEGURO et al., 1980; CIANCIARUSO et al., 2006), fazendo com que haja uma diminuição do espaço entre as folhas, pois estas se apresentam compactadas devido à chuva, os espaços entre as folhas são importantes para o forrageamento das aranhas, pois suas ondulações são utilizadas para fixação das teias, defesa contra predadores, forrageamento e proteção contra a temperatura elevada.

A influência positiva dos gravetos pode ser consequência da sua maior quantidade no período seco, corroborando com Cianciaruso et al., (2006) que encontrou maior queda de gravetos neste período. Isso ocorre porque as chuvas juntamente com os ventos, promovem uma maior quebra de galhos e ramos das árvores, os ramos que se depositam na serrapilheira neste período são mais calibrosos, pois são provenientes das partes superiores das árvores. Esta quebra de gravetos mais calibrosos só é possível com a força do impacto das chuvas e dos ventos, os mesmos podem constituir um microhabitat para animais pertencentes à dieta das aranhas. Uetz (1976), estudando florestas temperadas destaca que no período de chuvas a disponibilidade de presas é mais importante que a complexidade do habitat.

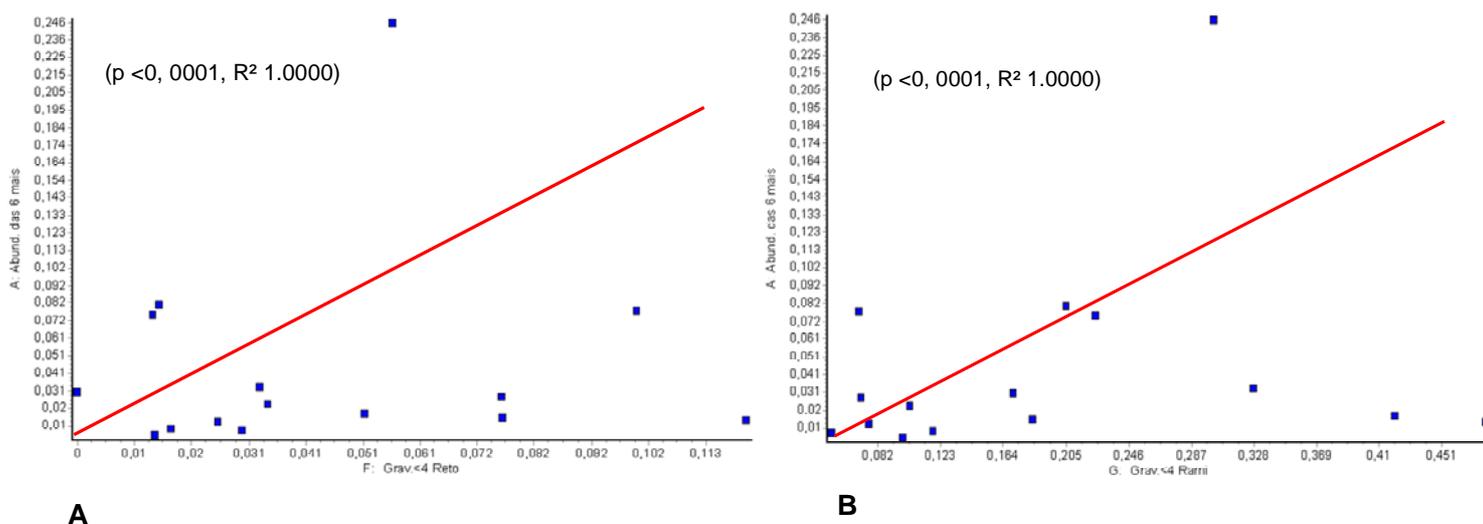


Figura 03. Gráficos do teste de Regressão Múltipla, demonstrando a influência positiva no período chuvoso de: (A) Gravetos retos (B) Gravetos ramificados, sobre a abundância de aranhas de um fragmento de Mata Atlântica (Salvador-Bahia).

A influência negativa da profundidade da serrapilheira não era esperada, Uetz (1976) verificou que quanto mais profunda for a serrapilheira maior será a abundância de aranhas, porém, existe uma relação entre a profundidade da serrapilheira e a quantidade de folhas, pois estas constituem a principal fração da mesma. As folhas no período chuvoso apresentam-se em menor quantidade por causa do elevado grau de decomposição (SOUTO, 2006), promovendo também uma diminuição no espaço entre as folhas, consequentemente existe a diminuição da profundidade da serrapilheira, além disso, as aranhas utilizam a serrapilheira para se proteger da temperatura elevada, o que não é característico do período chuvoso, consequentemente a profundidade da serrapilheira neste período não apresenta influência positiva em relação à abundância das aranhas.

A área estudada, apesar de apresentar um tamanho reduzido (cerca de 5 ha), um isolamento de mais de vinte anos, uma matriz antrópica e encontrar-se depauperada, com a predominância de poucas famílias de aranhas (BENATI et al., 2010), ainda proporciona variações na estrutura da serrapilheira, permitindo que as aranhas respondam a estas variações, indicando uma fauna sensível e heterogênea. Isto pode ser consequência do processo de intervenção ambiental, o qual consiste na translocação da serrapilheira (BENATI, 2009) de um fragmento maior e contínuo para a área de estudo. A identificação das estruturas da serrapilheira que influenciam a abundância da aranhas pode possibilitar um manejo específico da serrapilheira e consequentemente das aranhas que ali habitam.

IV. CONCLUSÃO

O presente estudo testou estruturas específicas, desse modo gerou uma avaliação mais robusta quanto à influência da estrutura da serrapilheira sobre as aranhas, sendo possível identificar quais estruturas agem sobre as aranhas, verificando o efeito positivo ou negativo das mesmas.

As aranhas respondem de forma diferenciada entre os períodos do ano, com relação ao efeito positivo e/ou negativo da sua estrutura. A profundidade da serrapilheira influencia positivamente no período seco, assim como as folhas, principal fração da serrapilheira; já os gravetos influenciaram positivamente a abundância de aranhas no período chuvoso.

Com os dados obtidos na pesquisa é possível planejar um manejo da serrapilheira, levando em consideração a estrutura das folhas e dos gravetos contribuindo assim para a manutenção da biodiversidade.

V. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos estagiários da Lacerta ambiental, em especial ao Itaquaracy Nascimento, pelo auxílio no estudo de campo. Aos estagiários e pesquisadores do Centro ECOA pela ajuda na triagem do material. Ao Terminal Portuário de Cotegipe pelo apoio na realização do estudo. À Lacerta pelo apoio logístico. Ao Drº Antonio Brescovit (Instituto Butantan) pela identificação das espécies de aranhas. Ao Moacir Tinoco, Ricardo Silva e André Leite pela elaboração e revisão do abstract. M.C.L.P. recebe apoio do Regime de Tempo Contínuo (RTC) da Universidade Católica do Salvador.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.A.; SOUTO, J.S.; SOUTO, P.C.; HOLANDA, A.C. Aporte e decomposição de serrapilheira em área de Caatinga da Paraíba. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. Brasil: v.6, n.2, p. 194-203, 2006.

BANKS, N. Some new North American spiders. *Canad. Ent.* v.32, p. 96-102, 1900.

BARBOSA, J. H. C. & FARIA, S. M. Aporte de serrapilheira ao solo em estágios sucessionais florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ. *Rodriguésia*. Brasil: v. 57, n. 3, p. 461-476, 2006.

BESTELMEYER, BT; AGOSTI, D; ALONSO, LE; BRANDÃO, CRF; BROWN, WL, Jr; DELABIE, JHC & SILVESTRE, R. Field techniques for the study of ground-living ants: an overview, description, and evaluation. *Ants: Standart Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Washington: Smithsonian Institution, 2000.

BENATI, K. R.; LEITE, C. P.; SILVA, L.M.A.; PERES, M. C L.; BRAZIL, T. K. Influência do habitat sobre as aranhas de serrapilheira em um ambiente de Mata Atlântica, Salvador, Bahia-Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE ARACNOLOGIA E ENCUENTRO DE ARACNOLOGOS DEL CONO SUR, 1., 5., 2005., *Anais*. Uruguai. 2005.

BENATI, K. R. *Avaliação da translocação da serrapilheira num fragmento de Mata Atlântica: aranhas (Arachnida: Araneae) e formigas (Hymenoptera: Formicidae) como estudos de caso*. 2009. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) Universidade Federal da Bahia- UFBA , Salvador – BA, 2009.

BENATI, K. R.; PERES, M.C.L.; TINOCO, M.S.; BRESCOVIT, A.D. Influência da estrutura de hábitat sobre aranhas (Araneae) de serrapilheira em dois pequenos fragmentos de mata atlântica. *Neotropical Biology and Conservation*, Brasil: v. 5, n. 1, p.33-49, 2010.

BUZZI, Z. J. *Entomologia didática*. Paraná: Universidade Federal do Paraná. 2002.

CANDIANI, D.F.; INDICATTI, R.P.; BRESCOVITI, A.D. Composição e diversidade da araneofauna (Araneae) de serrapilheira em três floretas urbanas na cidade de São Paulo. *Biota Neotropica*. Brasil: v. 5, n. 1, p. 1 – 13, 2005.

CIANCIARUSO, M.V.; PIRES, J.S.R.; DELITTI, W.B.C.; SILVA, E.F.L.P. Produção de serrapilheira e decomposição do material foliar em um cerradão na Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP. *Revista Acta Botânica Brasileira*. Brasil: v. 20, n. 1, p. 49-59, 2006.

CUNHA, N.L. 2008. Artrópodos Associados à serrapilheira suspensa acumulada em folhas de duas palmeiras, Amazônia Central. 2008. Disponível em: <http://www.inpa.gov.br>.: Acesso em: 20 de novembro de 2008.

FACELLI, J. M. & PICKETT, S. T. A. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. *The Botanical Review*. v. 57, n.1, p. 1-32, 1991.

FERREIRA, R.L. & MARQUES, M.M.G.S.M. Ecologia comportamento e Bionomia: A fauna de artrópodes de serrapilheira de áreas de monocultura com *Eucalyptus sp.* em Mata secundária e heterogênea. Brasil: Anais da Sociedade de Entomologia. v.27, n. 3, p. 395 – 403, 1998.

FOELIX, R. F. *Biology of spiders*. New York: Press Oxford University, 1996.

INMET-Instituto Nacional de Meteorologia, 2008.

LEVINGS, S. C. & WINDSOR, D. M. Litter moisture content as a determinant of litter Arthropod distribution and abundance during the Dry Season on Barro Colorado Island Panama. *Biotrop*. v.16, n. 2. p. 125-131, 1984.

MEGURO, M.; VINUEZA. G.N.; DELITTI, W.B.C. Ciclagem de nutrientes na Mata mesófila secundária São Paulo, decomposição do material foliar e liberação dos nutrientes minerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*. Brasil: v.8, p.7-20. 1980.

OSLER, G.M.R & BEATTLE, A.J. Contribution of oribatid and mesostigmatid soil mites in ecologically based estimates of global species richness. *Austral Ecology*. v. 26, p. 70 – 79, 2001.

PINTO-COELHO, R.M. *Fundamentos em Ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

REGO, F.N.A.A.; VENTICINQUE, E.M.; BRESCOVIT, A.D. Fragmentos florestais reduzem a abundância das comunidades de aranhas de Sub-bosque, na Amazônia Central: Considerações sobre o estudo e a conservação de áreas degradadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA, 6., 2003., *Anais*. Ceará. 2003.

SCHUMACHER, V.M.; BRUN, J.E.; HERNADES, J.I.; KÖNIG, F.G. Produção de serrapilheira em uma floresta de *Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze no município de Pinhal Grande RS. *Sociedade de investigações florestais*. Brasil: v. 28, n. 1, p. 29-37. 2004.

SCHWERTFEGER, F. Succession in the spider communities of the forest floor after clear-cutting and prescribed burning. In: HUHTA, 5., 1971., *Anais*. V.8, p. 483-542. 1971.

SIMON, E. Liste des Arachnides recueillis aux Ilês du Cap – Vert, dans la Republique Argentine et le Paraguay et description de especes nouvelles.. *Museu de Zoologia Anatomia comparada*. Unix Torinto: v, 270, n. 12, pg 1-8, 1897.

SOUTO, P. C. *Acumulação e decomposição da serrapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil*. 2006. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) Universidade Federal da Paraíba-UFP. João Pessoa – PB, 2006.

STEVENSON, B.G. & DINDAL, DL. Effect of leaf shape on forest floor spiders: Community organization and microhabitat selection of immature *Enoplognatha ovata* (Clerck) (Theridiidae). *Journal of Arachnology*. v. 10, n. 2, p.165–178, 1982.

TOWNSEND, C. R.; BEGON. M.; HARPES, J. L. *Fundamentos em Ecologia*. São Paulo: Artmed, 2006.

UETZ, G.W. The Influence of variation in litter habitat on spider communities. *Oecologia*. v. 40, p. 29 – 42, 1976.

UETZ, G.W. Gradient analysis of spider communities in streamside forest. *Oecologia*. v. 40, p. 29 – 42. 1979.

UETZ, G.W. Habitat structure and spider foraging. In: *Habitat structure: The physical arrangement of objects in space*. London: Chapman and Hall, 1991.

VALLEJO, L.R.; FONSECA, C.L.; GONÇALVES, D.R.P. Estudo comparativo da mesofauna do solo entre áreas de *Eucalyptus citriodora* e Mata secundária heterogênea. *Revista Brasileira de Biologia*. Brasil: v.47, p. 363-370, 1987.

WAGNER, J. D.; TOFT, S.; WISE, D. H. Spatial stratification in litter depth by forest- floor spiders. *The Journal of Arachnology* . v. 31, p. 28-39. 2003.

WISE, D.H. *Spiders in ecological webs*. Cambridge University: Cambridge, 1993.