

Influência da estrutura de hábitat sobre aranhas (Araneae) de serrapilheira em dois pequenos fragmentos de mata atlântica

Habitat structure of two fragments influencing leaf litter spider

Kátia R. Benati¹
katiabenati@yahoo.com.br

Marcelo Cesar Lima Peres¹
mclperes@terra.com.br

Moacir Santos Tinoco¹
moacirst@ucsal.br

Antonio Domingos Brescovit²
adbresc@terra.com.br

Resumo

Neste estudo investigamos a relação entre a complexidade estrutural de pequenos fragmentos de mata atlântica com a composição e riqueza de aranhas de serrapilheira. Foram avaliadas duas áreas, uma medindo cerca de 5 ha e a outra com aproximadamente 10 ha. Em cada um dos remanescentes foram definidos 60 pontos amostrais, onde foram instalados 60 *pitfalls*. Para a avaliação da complexidade foram medidas nove variáveis em cada fragmento (profundidade da serrapilheira, frequência de troncos caídos, microhabitats, cobertura de vegetação herbácea e serrapilheira, circunferência à altura do peito, medida da distância entre as árvores, temperatura e luminosidade). Foi encontrado um padrão de ordenação entre os remanescentes evidenciando dissociação entre eles. Posteriormente, verificou-se que os mesmos diferem em relação às variáveis ambientais. Foram coletadas 555 aranhas distribuídas em 18 famílias e 185 adultos, distribuídos em 30 espécies. A composição e riqueza em espécies diferem entre os remanescentes. Verificou-se que o fragmento menor apresentou uma riqueza reduzida, assim como, maior frequência de espécies generalistas. Sugere-se que a conectividade do fragmento maior está favorecendo a manutenção das espécies, que possivelmente, são mais exigentes, uma vez que a conexão promove a dispersão entre as comunidades. Portanto, ratificamos que a conectividade é um fator importante para a manutenção das comunidades de aranhas de serrapilheira.

Palavras-chave: remanescentes, araneofauna, conectividade e solo.

Abstract

In this paper, we investigate the structural habitat of two small forest remnants and the richness and composition of leaf litter spiders. Two areas were evaluated, one measuring approximately 5 ha and a second one with around 10 ha. On each of the remnants were defined 60 sample units, whereas on each remnant were installed 60 pitfalls. For the evaluation of the remnants' complexity there were measured nine variables, such as litter depth, frequency of fallen logs, microhabitats, litter and herbaceous cover, breast height circumference, distance measure between the trees, and temperature and luminosity.

¹ Centro de Ecologia e Conservação Animal (ICB/UCSal), Av. Prof. Pinto de Aguiar, 2.589, Campus de Pituáçu, Pituáçu, 40710-000, Salvador, BA, Brazil.

² Laboratório de Artrópodes Peçonhentos, Instituto Butantan, Av. Vital Brasil, 1500, Butantã, 05503-900, São Paulo, SP, Brazil.

There were found an ordination pattern among the remnants illustrating dissociation among them. Later on, it was verified that the remnants differ in relation to environmental variables. There were collected 555 spiders distributed in 18 families, 185 adult, divided into 30 species. The species composition and richness differ among the remnants. It was verified that the FRG1 presented a more reduced richness, thus, a higher frequency of generalist species. It is suggested that the connectivity on the FRG2 is favoring the maintenance of species, which possibly, are more demanding, once the contiguity promotes the dispersion among communities. Thereafter, we ratify that the connectivity is an important factor for the maintenance of leaf litter spider communities.

Key words: remnants, spider richness, connectivity, soil.

Introdução

Os pequenos fragmentos florestais localizados em propriedades particulares são os últimos redutos da biodiversidade nativa de boa parte das florestas brasileiras, contudo, a maioria dos inventários são realizados em parques ou reservas, que são protegidos por lei. Disso decorre que os pequenos fragmentos permanecem, muitas vezes, abandonados e em acelerado processo de degradação (Viana *et al.*, 1998). Tais fragmentos exercem uma participação significativa na preservação da biodiversidade regional, pois mantêm um grande número de espécies da flora regional (Antonini *et al.*, 2005). Por essa razão, devem ser incorporados nos planos de manejo para melhorar a preservação das espécies ameaçadas de extinção (Tanizaki e Moulton, 2000). Assim, é necessária e urgente a avaliação da biodiversidade contida nesses remanescentes, a fim de compreender a organização espacial dessas comunidades e a direção das mudanças nos processos ecológicos. Esse procedimento permitirá, a longo prazo, avaliar os potenciais de perdas e a conservação dos recursos naturais (Espírito-Santo *et al.*, 2002). Para tanto, é necessária a seleção de organismos indicadores, já que é impossível inventariar todos os grupos taxonômicos (Pearson, 1994). Dessa forma, estudos com táxons megadiversos, como os artrópodes (May, 1992), podem contribuir para o avanço do conhecimento básico sobre o funcionamento dos ecossistemas (Kremen *et al.*, 1993), possibilitando

subsidiar planos de manejo e conservação (Goehring *et al.*, 2002). Esse grupo, em geral, responde rapidamente às mudanças ambientais e apresenta alta diversidade, razão pela qual é considerado um dos táxons mais importantes em estudos relacionados à biodiversidade (Longino, 1994). Os artrópodes que habitam a serrapilheira desempenham importantes papéis nos ecossistemas, auxiliando nos processos de decomposição do solo (Höfer *et al.*, 2001).

As aranhas (Arachnida: Araneae) compreendem um dos grupos mais diversos dentre os animais (Toti *et al.*, 2000) e dentre os artrópodes (Coddington e Levi, 1991), apresentando grande importância ecológica como predadoras dominantes (Simó *et al.*, 1994; Churchil, 1997). Além disso, muitas espécies são sensíveis a vários fatores ambientais (Huhta, 1971; Wise, 1993; Foelix, 1996; Uetz, 1976, 1979; Downie *et al.*, 1999), o que possibilita indicá-las para avaliar as diferenças entre ambientes distintos (Simó *et al.*, 1994; Churchil, 1997; Toti *et al.*, 2000). Alguns autores (Uetz, 1976, 1979; Benati *et al.*, 2005; Peres *et al.*, 2007) têm verificado influência significativa do tipo de hábitat sobre a distribuição da araneofauna.

As aranhas são encontradas em praticamente todos os microhábitats (Wise, 1993) e em quase todas as regiões no mundo, porque possuem um grande poder de adaptação (Platnick, 1995). Atualmente, estão descritas 41.253 espécies distribuídas em 109 famílias (Platnick, 2010). O Brasil é uma das áreas com a maior diversi-

dade de espécies do mundo (Brescovit, 1999), com mais de 70 famílias descritas e com cerca de 30% das espécies existentes (Brescovit, 1999). Apesar disso, há poucos inventários sendo realizados nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, deixando as coleções científicas dessas regiões com poucos exemplares (Brescovit, 1999). As aranhas que vivem na serrapilheira representam mais de 43% das espécies de aranhas de uma floresta (Uetz, 1979), representando a maior biomassa desta guilda (Moulder e Reichle, 1972).

A escassez de conhecimentos sobre a fauna de serrapilheira, no Brasil, é preocupante, especialmente quando se trata de grupos megadiversos, como o das aranhas. Em vista de a serrapilheira ser muito importante para a regeneração da floresta, pois é o principal meio de transferência dos nutrientes para o solo e possibilita sua reabsorção pelos vegetais vivos, torna-se relevante na manutenção da sustentabilidade do ecossistema (Schumacher *et al.*, 2004).

Explicitada essa justificativa, anota-se o objetivo deste estudo, que é verificar se a estrutura de hábitat influencia na diversidade e altera a composição em espécies de aranhas de serrapilheira em dois pequenos fragmentos de Mata Atlântica.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em dois pequenos fragmentos de Mata Atlân-

tica, situados entre as coordenadas 12°47'32"8S e 38°28'15"3W (fragmento menor - FRG1) e 12°47'32"5 S e 38°28'41"7 W (fragmento maior - FRG2), localizados na empresa Grande Moinho Aratu, situado na baía de Aratu, em Salvador, Bahia.

Ambos os fragmentos encontram-se circundados por uma matriz antropizada. O FRG1 possui em torno de cinco hectares e se encontra isolado. O fragmento mais próximo situa-se a cerca de um quilômetro de distância (outro fragmento estudado). O FRG2 possui cerca de 10 ha e mostra proximidade, pelo lado sul, com um fragmento de 80 ha que pertence à Marinha Brasileira, podendo ser uma fonte colonizadora de espécies para o FRG2, já que é uma área que sofre menor ação antrópica.

A área está classificada como Floresta Pluvial Atlântica e apresenta uma área de transição com Manguezal, o que promove uma maior diversidade biológica. Segundo Mantovani (2003), as Florestas Pluviais Atlânticas formam um mosaico composto por vegetação em diferentes estágios sucessionais, o que representa uma das áreas mais ricas e diversas do território brasileiro.

Delineamento

Em cada fragmento, foram delimitados três transectos lineares com mesma orientação geográfica e distribuição espacial, cada um com 20 unidades amostrais, que se distanciavam 10 m entre si e 20 m entre os transectos, totalizando 60 unidades em cada área. Cada transecto dos dois fragmentos teve início a partir da borda do fragmento, e a primeira unidade amostral situou-se a 20 m da borda. As coletas ocorreram em março de 2005.

Amostragem das aranhas

O método utilizado foi o *pitfall trap*, que se destina, principalmente, à captura de aranhas forrageadoras ativas (Uetz e Unzicker, 1976). Foram instaladas 120 armadilhas, 60 em cada

fragmento, uma em cada ponto. As armadilhas, confeccionadas com copos plásticos (500 ml) com 9 cm de diâmetro, ficaram ativadas por 10 dias. Em cada copo, foi colocado líquido conservante composto de álcool etílico a 70%, formalina a 10%, água e algumas gotas de detergente, este último, para reduzir a tensão superficial da água. Além disso, foi feita uma cobertura com pratos plásticos retos de 18 cm de diâmetro, que foram suspensos por hastes de madeira, a fim de evitar a entrada de água da chuva no copo, ou o ressecamento pelo sol.

O material testemunho está depositado na Coleção Aracnológica do Instituto Butantan, São Paulo (IBSP, curador: A.D. Brescovit).

Estrutura de ambiente

Todas as variáveis, exceto circunferência à altura do peito e a profundidade de serrapilheira, foram medidas num raio de 2 m ao redor de cada ponto. Para as amostragens da cobertura de serrapilheira e cobertura de vegetação herbácea, foi utilizada uma adaptação do Percentual de Intensidade de Fournier (1974), um método de quantificação categórico, em que foram atribuídos valores de um a quatro: 1- cobertura de 0 a 25%; 2 – de 26 a 50%; 3 – de 51 a 75%; e 4 – de 76 a 100%. A circunferência à altura do peito (CAP) foi mensurada por meio do método do quadrante centrado (Krebs, 1989). Todas as medidas foram feitas em todas as unidades amostrais de ambos os fragmentos.

As seguintes variáveis foram observadas: (i) profundidade da serrapilheira: utilização de uma régua a uma distância de 2 m de cada unidade amostral; (ii) frequência de troncos caídos: quantificação dos troncos ou galhos caídos no solo, a partir de 4 cm de diâmetro; (iii) outros refúgios: quantificação dos microhábitats (buracos no solo ou em troncos de árvores e arbustos e pedras) que podem ser ocupados por esses aracnídeos; (iv) cobertura da vegetação herbácea: verificação do

percentual de cobertura, pela escala adaptada de Fournier; (v) cobertura da serrapilheira: verificação do percentual de cobertura, pela escala adaptada de Fournier; (vi) circunferência à altura do peito: mensuração a 1,5 m do solo; (vii) *distância entre as árvores e o ponto amostral*: mensuração das distâncias entre o ponto e as quatro árvores mais próximas de cada ponto.

Análise estatística dos dados

Os dados da estrutura de hábitat foram padronizados ($n/\text{soma}(n)$) com o intuito de atribuir o mesmo peso para variáveis que foram medidas em unidades diferentes. Para todas as análises, o nível de significância adotado foi de 0,05.

A fim de revelar um padrão ambiental entre os transectos de cada fragmento, as variáveis foram submetidas à Análise dos Componentes Principais – PCA (PcOrd[®]: McCune e Mefford, 1999).

Para comparar a riqueza e abundância entre os dois fragmentos, foi utilizada a ANOVA em blocos, com o intuito de restringir a variação dos dados dentro de cada fragmento. O Procedimento de Permutação de Resposta Múltipla - MRPP (PcOrd[®]: McCune e Mefford, 1999) foi utilizado para testar se há diferenças entre os fragmentos e entre os transectos, em relação à estrutura de hábitat (*Euclidean - Pythagorean distance*) e entre a composição de famílias e espécies (*Sorensen distance - Bray Curtis*); os valores foram padronizados ($n/\text{soma}(n)$) pelo programa.

Resultados e discussão

Estrutura dos fragmentos

O PCA extraiu 6 eixos de ordenação, em que os dois primeiros explicaram 72% da variação dos dados, possibilitando visualizar um gradiente com a estrutura de hábitat de cada fragmento. De acordo com McCune e Grace (2002), quanto maior for a explicação dos primeiros eixos, melhor é a es-

trutura dos dados. De acordo com o PCA1, que explicou 48,8% das variações dos dados, ficou evidente um gradiente ambiental, em que a cobertura de serrapilheira, os troncos caídos e a distância média entre as árvores estão associados ao FRG1 e o número de refúgios e o CAP estão associados ao FRG2 e o PCA2 (23%), demonstrando que a profundidade de serrapilheira, a vegetação herbácea e a luminosidade estão associadas ao FRG1 (Figura 1). Houve diferença significativa entre os dois fragmentos em relação à estrutura física do ambiente (MRPP: $T = -15,7709$; $A = 0,04044994$; $p < 0,001$), mostrando que as estruturas dos ambientes dos dois fragmentos são diferentes. Quando os fragmentos foram comparados separadamente, verificou-se

uma diferença significativa entre os três transectos do FRG1 (MRPP: $T = -6,3100$; $A = 0,04750450$; $p = 0,00003$) e do FRG2 (MRPP: $T = -3,0726$; $A = 0,02379012$; $p = 0,0099$). Tais resultados evidenciam que os fragmentos apresentam uma heterogeneidade de habitats, pois esses são dependentes da estrutura física do ambiente (Tews *et al.*, 2004).

Abundância geral e composição de aranhas

Foram coletadas 555 aranhas distribuídas em 18 famílias, nos dois fragmentos (Figura 2). No FRG1, foram coletados 310 indivíduos, em 14 famílias. Dentre essas, as mais frequentes foram: Oonopidae (26%), Ctenidae (22%), Lycosidae (14%), Theridiidae

(14%) e Salticidae (10%), que representaram 87% das aranhas coletadas neste fragmento. No FRG2, foram coletadas 245 aranhas, em 15 famílias, dentre as quais as mais frequentes foram Ctenidae (43%), Salticidae (18%) e Oonopidae (13%), que representaram 74% das aranhas. Tanto a composição geral das famílias (MRPP: $A = 0,01715129$; $T = -5,7763$; $p = 0,0003$), quanto a composição das famílias mais frequentes foram diferentes entre os fragmentos (MRPP: $T = -5,4360472$; $A = 0,01844915$; $p = 0,00050513$). A abundância de aranhas é maior no FRG1, embora não seja significativamente diferente (ANOVA: $F = 3,5148$; $p = 0,064$; $gl = 1,114$).

Dentre as aranhas coletadas, Lycosidae (N=44) e Mysmenidae (N=1) foram exclusivas do FRG1, sendo o primeiro registro de Mysmenidae para Salvador. Aranhas das famílias Actinopodidae (N=1), Amaurobiidae (N=1), Gnaphosidae (N=2), Palpimanidae (N=4) foram exclusivas do FRG2. A família Ctenidae, embora tenha sido frequente em ambos os fragmentos, teve poucos representantes adultos. Este fato ocorreu, provavelmente, porque o método aplicado possivelmente não captura indivíduos adultos, que, quando grandes, podem não cair na armadilha.

A alta frequência de famílias como: Oonopidae e Theridiidae no FRG1 pode ser um indicativo de que a área ainda se encontra empobrecida em relação à fauna de aranhas, visto que, no geral, essas aranhas não apresentam especificidade de habitat (Azevedo *et al.*, 2002; Miyashita *et al.*, 1998) e a Theridiidae prefere, ainda, habitar pequenos fragmentos (Miyashita *et al.*, 1998; Benati *et al.*, 2005).

Indivíduos da família Ctenidae são mais comuns em ambientes de floresta do que em fragmentos (Rego *et al.*, 2005). No entanto, foram frequentes nos dois fragmentos. Sabe-se que algumas espécies vivem escondidas em buracos no solo, em raízes de árvores ou sob troncos (Brescovit *et al.*, 2004). Assim, como o FRG1 teve uma asso-

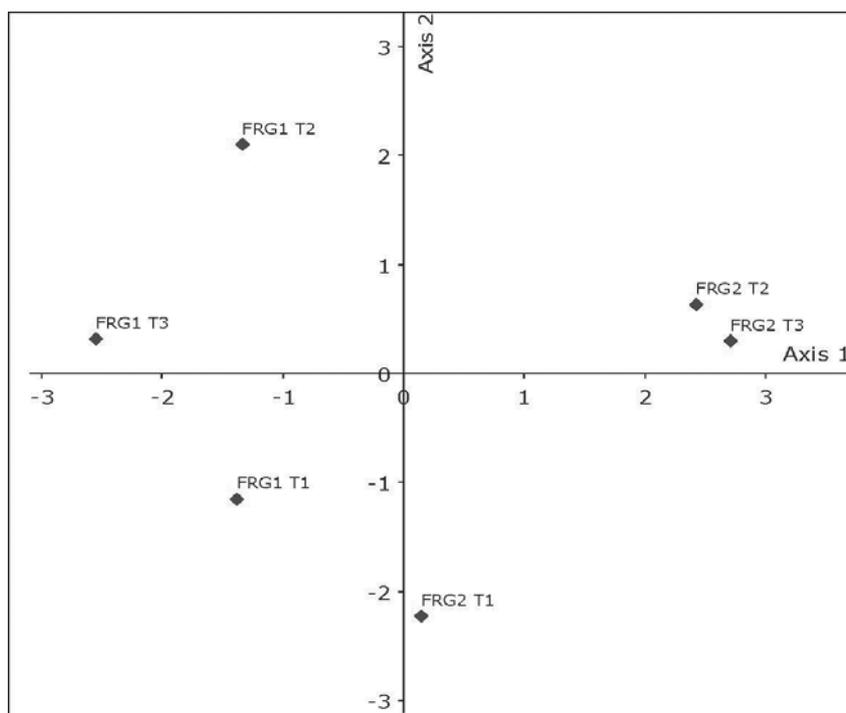


Figura 1. Plot de ordenação relativo à Análise dos Componentes Principais (PCA), revelando o padrão de distribuição dos transectos de cada fragmento em relação às categorias estabelecidas pela matriz original das variáveis físicas e ambientais. Cada ponto representa as coordenadas reveladas pelo PCA, explicados principalmente pelos eixos 1 (48%) e 2 (23%). Abreviações: FRG, fragmento; T, transecto.

Figure 1. Plot on ordering related to the Principal Component Analysis (PCA), revealing the pattern of distribution of transects of each fragment on categories established by the original matrix of physical and environmental variables. Each point represents the coordinates revealed by PCA, explained mainly by axes 1 (48%) and 2 (23%). Abbreviations: FRG, fragment; T, transect.

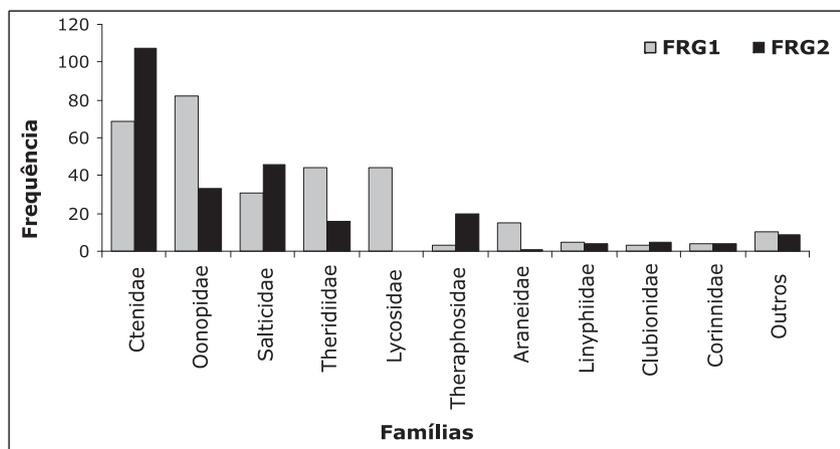


Figura 2. Frequência das famílias encontradas nos dois fragmentos do Grande Moinho Aratu (Salvador, BA). Abreviações: FRG1, fragmento 1; FRG2, fragmento 2.

Figure 2. Frequency of families found in two fragments of the Great Mill Aratu (Salvador, BA). Abbreviations: FRG1, fragment 1; FRG2, fragment 2.

ciação com os troncos caídos, é possível que este fator esteja favorecendo a permanência dessas aranhas nesses locais. No FRG2, a associação encontrada no PCA com outros refúgios pode explicar sua presença e favorecer tanto as presas quanto os predadores que utilizam troncos, buracos ou pedras como recurso (Coyle, 1981), demonstrando que este fragmento apresenta uma estrutura de habitats mais favorável. Um fato interessante revelado pela literatura é que as aranhas da família Ctenidae são noturnas (Brescovit *et al.*, 2004); entretanto, verificou-se, com frequência, animais forrageando durante o dia.

Aranhas da família Salticidae têm preferência por áreas de floresta; é possível encontrá-las na borda (Wise, 1993) e em clareiras naturais (Peres *et al.*, 2007), que são mais iluminadas, fato que favorece a captura de presas (Wise, 1993). Neste estudo, elas foram mais frequentes no FRG2, nos pontos próximos à borda.

Composição e riqueza em espécies de aranhas

Foram identificados 185 indivíduos adultos, distribuídos em 30 espécies, que representaram 33% das aranhas coletadas. No FRG1, foram identificados 117 indivíduos, com 16 espé-

cies; no FRG2, 68 indivíduos, com 21 espécies (Tabela 1). As espécies mais frequentes no FRG1 foram: *Gamasomorpha* sp.1 (Oonopidae) (30%); *Allocosa* sp.1 (Lycosidae) (18%) e *Coleosoma floridana* (Theridiidae) (18%). No FRG2, encontraram-se: *Orchestina* sp.1 (Oonopidae) (24%); Salticidae sp. (12%) e *Thymoites* sp. (Theridiidae) (9%), evidenciando-se a composição geral de espécies diferentes nos dois fragmentos (MRPP: A= 0,03439165; T= -13,4486; p< 0,001). A riqueza foi significativamente maior no FRG2 (ANOVA: F= 4,6672; p = 0,0308; gl = 1,114), mesmo com menor número de indivíduos.

As espécies mais frequentes foram quase ou exclusivas em cada fragmento. A espécie *Gamasomorpha* sp.1 foi a única representante da família Oonopidae no FRG1. Estas aranhas, em geral, são resistentes à variação do habitat (Azevedo *et al.*, 2002), mas algumas espécies podem ocorrer tanto em ambientes estruturalmente mais complexos, como em áreas mais degradadas, por isso a ocorrência de *Orchestina* sp.1 no FRG2. A espécie *Allocosa* sp.1 foi a única representante da família Lycosidae no estudo e ocorreu em apenas dois pontos do transecto mais próximo à borda do FRG1. Nesses pontos, foi quase exclusiva, representando 93% das ara-

nhas coletadas. Segundo Uetz (1976, 1979) e Wise (1993), algumas espécies de Lycosidae têm preferência por habitats perturbados, geralmente borda de mata, pois tais aracnídeos evitam a competição intra e interespecífica. Considerando que o transecto um está próximo à borda, onde o habitat foi alterado, tornando-se desfavorável para muitas espécies (Primack e Rodrigues, 2001), a predominância dessa espécie em apenas dois pontos ocorre por algum fator ainda não avaliado (por exemplo, a ausência de competidores).

Em geral, os fragmentos abrigam famílias e espécies diferentes e as mais frequentes do FRG2 necessitam de ambientes mais heterogêneos, corroborando com o que aponta Steffan-Dewenter (2003). Este pesquisador verificou que áreas com algum tipo de conectividade em habitats fragmentados são muito importantes para espécies especialistas, já que as generalistas conseguem viver em uma matriz diversa. Além disso, vários outros estudos relatam que as aranhas são sensíveis às alterações na estrutura do habitat, incluindo sua complexidade, a profundidade e cobertura da serrapilheira, além de características do microclima (Uetz, 1976, 1979; Wise, 1993; Downie *et al.*, 1999). Assim, pode-se inferir que a estrutura de habitat mais heterogênea no FRG2 favorece a permanência dessas espécies. Ainda assim, existe a necessidade de se avaliar melhor a ecologia dessas espécies, pois pouco se conhece sobre a história natural de aranhas neotropicais (Peres *et al.*, 2007), principalmente as de serrapilheira, fato que torna difícil uma avaliação mais robusta sobre tais espécies.

Pode-se concluir com este estudo que: (i) fragmentos pequenos (< 10 ha) ainda apresentam uma heterogeneidade de habitats, mesmo estando isolados; embora necessitem de manutenção. A diferença encontrada entre os dois fragmentos, em relação à estrutura física e à composição de espécies de aranhas, pode estar asso-

Tabela 1. Lista de espécies de aranhas, com o número de indivíduos de cada fragmento, coletados por pitfall trap, no Grande Moinho Aratu, Salvador, Bahia. Abreviações: FRG1, fragmento 1; FRG2, fragmento 2.**Table 1.** List of spiders' species and the number of individuals of each one in each fragment, collected by pitfall trap in Grande Moinho Aratu, Salvador, Bahia. Abbreviations: FRG1, fragment 1; FRG2, fragment 2.

ESPÉCIES	FRG1	FRG2	TOTAL
<i>Amaurobiidae</i> sp.1 (Amaurobiidae)		1	1
<i>Alpaida</i> sp.1 (Araneidae)	2		2
<i>Castianeira</i> sp.1 (Corinnidae)	1		1
<i>Creugas</i> sp. (Corinnidae)	4		4
<i>Ctenus rectipes</i> (Cambridge 1897) (Ctenidae)	1	1	2
<i>Isoctenus</i> sp.1 (Ctenidae)	3	5	8
<i>Zimiromus</i> sp.1 (Gnaphosidae)		1	1
<i>Linyphiidae</i> sp.1	6		6
<i>Allocosa</i> sp.1 (Lycosidae)	21		21
<i>Mysmenidae</i> sp.1	1		1
<i>Nesticus</i> sp.1 (Nesticidae)	1		1
<i>Nesticus</i> sp.2 (Nesticidae)		1	1
<i>Gamasomorpha</i> sp.1 (Oonopidae)	35	2	37
<i>Orchestina</i> sp.1 (Oonopidae)	6	16	22
<i>Pholcidae</i> sp.1	3		3
<i>Corythalia</i> sp. (Salticidae)		3	3
<i>Euophrynae</i> sp. (Salticidae)		1	1
<i>Freya</i> sp. (Salticidae)	4	5	9
<i>Neonella</i> sp. (Salticidae)		4	4
<i>Paraflua</i> sp. (Salticidae)		1	1
<i>Salticidae</i> sp.1		5	5
<i>Salticidae</i> sp.2		1	1
<i>Salticidae</i> sp.3	7	8	15
<i>Scytodes fusca</i> (Walckenaer 1837) (Scytodidae)	1		1
<i>Chryso</i> sp.2 (Theridiidae)		1	1
<i>Coleosoma floridana</i> (Banks, 1900a) (Theridiidae)	21	1	22
<i>Dipoena</i> sp. (Theridiidae)		1	1
<i>Euryopsis</i> sp.		2	2
<i>Guaraniella</i> sp.		2	2
<i>Thymoites</i> sp.		6	6
	117	68	185

ciada à estrutura ambiental e à proximidade do FRG2 com o fragmento maior. (ii) A fauna de aranhas difere entre os dois fragmentos, portanto, é possível inferir que, embora o FRG1 apresente uma heterogeneidade espacial, é composto principalmente por animais generalistas, que se adaptam às modificações do ambiente e não sofrem tanto os impactos causados pela fragmentação, uma vez que, na comparação entre as áreas, houve uma maior abundância, com menor riqueza em espécies neste fragmen-

to. Posteriormente, será realizado um monitoramento com a translocação de algumas famílias, mediante a translocação da serrapilheira, para verificar o que acontece com a diversidade e a composição de aranhas, em médio e longo prazos. (iii) A conectividade do FRG2 pode estar favorecendo a permanência de espécies, que, possivelmente, são mais exigentes, pois a conexão promove o fluxo das comunidades, o que favorece alguns grupos e permite uma heterogeneidade de habitats. Nesse sentido, será realizado um

estudo aprofundado sobre a ecologia e biologia das espécies, para confirmar tal hipótese. (iv) Este trabalho confirma, ainda, a hipótese de que fragmentos localizados em propriedades particulares guardam uma boa parcela da biodiversidade existente nas florestas brasileiras. Necessitam, assim, de maior atenção tanto dos proprietários quanto dos pesquisadores.

São ainda necessários estudos sobre esse tema em diferentes épocas do ano, nos dois fragmentos, para verificar como ocorre o processo sucessio-

nal das espécies, para que se possam obter resultados mais robustos sobre a influência da fragmentação florestal nas assembleias de aranhas que vivem na serrapilheira. Tais estudos possibilitarão avaliar não só o isolamento e a estrutura de hábitat, mas também outros fatores como o tamanho, a forma e a borda, além de características comportamentais como processo de migração das espécies.

Agradecimentos

Agradecemos ao suporte da LACERTA Consultoria, Projetos & Assessoria Ambiental LTDA, Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECO/UCSal) e da empresa Grande Moinho Aratu durante este estudo. Aos estagiários e colaboradores da LACERTA, agradecemos a ajuda durante as coletas. A.D.B. recebe apoio da FAPESP 99/05446-8. M.C.L.P tem o apoio do Regime de Tempo Contínuo (RTC) e da Universidade Católica do Salvador (UCSal).

Referências

- ANTONINI, Y.; ACCACIO, G.M.; BRANT, A.; CABRAL, B.C.; FONTENELLE, J.C.R.; NASCIMENTO, M.T.; THOMAZINI, A.P.B.W.; TOMAZINI, M.J. 2005. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Insetos. In: D.M. RAMBALDI; D.A.S. OLIVEIRA (eds.). *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. 2ª ed., Brasília, MMA/SBF, p. 239-273.
- AZEVEDO, C.S.; MACHADO, E.O.; ÁLVARES, E.S.S.; MARIA, M. 2002. Comparação da fauna de aranhas de solo em seis diferentes áreas da estação ecológica da Universidade Federal de Minas. *Bios*, **10**:47-53.
- BENATI, K.R.; SOUZA-ALVES, J.P.; SILVA, E.A.; PERES, M.C.L.; COUTINHO, E.O. 2005. Aspectos comparativos das comunidades de aranhas (Araneae) em dois remanescentes de Mata Atlântica do Estado da Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, **5**(1a). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1a/pt/abstract?article+BN005051a2005>; acessado em 10/10/2009.
- BRESCOVIT, A.D. 1999. Reino Metazoa: Araneae. In: C. BRANDÃO; E. CANCEDO (eds), *Invertebrados terrestres: biodiversidade do Estado de São Paulo*. FAPESP, São Paulo, p. 45-56.
- BRESCOVIT, A.D.; BERTANI, R.; PINTO-DA-ROCHA, R.; RHEIMS, R. 2004. Aracnídeos da Estação Ecológica Juréia-Itatins: inventário preliminar e história natural. In: O.A.V. MARQUES; W. DULEBA (eds.), *Estação Ecológica Juréia: ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto, Ed. Holos, p. 198-221.
- CHURCHIL, T.B. 1997. Spiders as ecological indicators: An overview for Australia. *Memoirs of the Museum of Victoria*, **56**:331-337.
- CODDINGTON, J.A.; LEVI, H.W. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics*, **22**:565-592.
- COYLE, F.A. 1981. Effects of clear-cutting on the spiders community of a Southern Appalachian forest. *Journal of Arachnology*, **9**:285-298.
- DOWNIE, I.S.; WILSON, W.L.; ABERNETHY, V.J.; MCCRACKEN, D.I.; FOSTER, G.N.; RIBEIRA, I.; MURPHY, K.J.; WATERHOUSE, A. 1999. The impact of different agricultural land-use on epigeal spider diversity in Scotland. *Journal of Insect Conservation*, **3**:273-286.
- ESPÍRITO-SANTO, F.D.B.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, E.L.M.; SOUZA, J.S.; FONTES, M.A.M.L.; MARQUES, V. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de Floresta Estacional Semidecídua Montana nos Campos da Universidade Federal de Lavras, MG. *Acta Botanica Brasílica*, **16**:331-356.
- FOELIX, R.F. 1996. *Biology of Spiders*. 2ª ed., New York/Oxford, Oxford University Press, 330 p.
- FOURNIER, L.A. 1974. Un método quantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, **24**:422-423.
- GOEHRING, D.M.; DAILY, G.C.; SKEKERÇIOG'LU, Ç.H. 2002. Distribution of ground-dwelling arthropods in tropical countryside habitats. *Journal of Insect Conservation*, **6**:83-91.
- HÖFER, H.W.; HANAGARTH, W.; GARCIA, M.; MARTIUS, C.; FRANKLIN, E.; RÖMBKE, J.; BECK, L. 2001. Structure and function of soil fauna communities in Amazonian anthropogenic and natural ecosystems. *Euro Journal Soil Biology*, **37**:229-235.
- HUHTA, V. 1971. Succession in the spider communities of the forest floor after clear-cutting and prescribed burning. *Annales Zoologici Fennici*, **8**:483-542.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. New York, Harper and Row, 302 p.
- KREMEN, C.; COLWELL, R.K.; ERWIN, T.L.; MURPHY, D.D.; NOSS, R.F.; SANJAYAN, M.A. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use. *Conservation Biology*, **7**:796-808.
- LONGINO, J.T. 1994. How the measure arthropod diversity in a tropical rainforest. *Biology International*, **28**:3-13.
- MANTOVANI, W. 2003. Ecologia da floresta Pluvial Atlântica. In: V.C.C. SALES (eds.), *Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação*. 1ª ed., Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, p. 265-278.
- MAY, R.M. 1992. How many species inhabit the earth? *Scientific American*, **267**:42-48.
- McCUNE, B.; GRACE, J.B. 2002. *Analysis of ecological communities*. Glendene Beach, Oregon, 300 p.
- McCUNE, B.; MEFFORD, M.J. 1999. *Multivariate analysis of ecological data. Version 4.25*, Glendene Beach, Oregon, MjM Software.
- MIYASHITA, T.; SHINKAI, A.; CHIDA, T. 1998. The effects of forest fragmentation on web spider communities in urban areas. *Biological Conservation*, **86**:357-364.
- MOULDER, B.C.; REICHLER, D.E. 1972. Significance of spider predation in the energy dynamics of forest-floor arthropod communities. *Ecological Monographs*, **42**:473-498.
- PEARSON, D.L. 1994. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *The Royal Society*, **345**:75-79.
- PERES, M.C.L.; SILVA, J.M.C.; BRESCOVIT, A.D. 2007. The influence of treefall gaps on the distribution of web building and ground hunter spiders in an Atlantic Forest remnant, Northeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, **42**:49-60.
- PLATNICK, N.I. 1995. An abundance of spiders. New York, *Natural History*, **104**:50-52.
- PLATNICK, N.I. 2010. The World Spider Catalog, Version 10.5 American Museum of Natural History, New York. Disponível em: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/intro1.html>; acessado em 12/04/2010.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina, Ed. Vida, 327 p.
- REGO, F.N.A.A. de; VENTICINQUE, E.M.; BRESCOVIT, A.D. 2005. Densidades de aranhas errantes (Ctenidae e Sparassidae, Araneae) em uma floresta fragmentada. *Biota Neotropica*, **5**(1a). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1a/pt/abstract?article+BN002051a2005>; acessado em 10/10/2009.
- SCHUMACHER, V.M.; BRUN, J.E.; HERNANDES, J.I.; KÖNIG, F.G. 2004. Produção de serapilheira em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no município de Pinhal Grande-RS. *Sociedade de Investigações Florestais*, **28**:29-37.
- SIMÓ, M.; PÉREZ-MILES, F.; PONCE DE LEÓN, E.; ACHAVAL, F.; MENEGHEL, M. 1994. Relevamiento de Fauna de la quebrada de los cuervos; area natural protegida. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, **2**:1-20.
- STEFFAN-DEWENTER, I. 2003. Importance of habitat area and landscape context for species richness of bees and wasps in fragmented orchard meadows. *Conservation Biology*, **17**(4):1036-1044.
- TANIZAKI, K.; MOULTON, T.P. 2000. Fragmentação da mata atlântica no estado do Rio de Janeiro e a perda de biodiversidade. In: H.G. BERGALLO; C.F.D. ROCHA; M.A.S. ALVES; M. VAN SLUYS (eds.), *A Fauna*

ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Ed. UFRJ/ FAPERJ, p. 23-35.

TOTI, D.S.; COYLE, F.A.; MILLER, J. A. 2000. A structured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *Journal of Arachnology*, **28**:329-345.

UETZ, G.W. 1976. Gradient analysis of spider communities in a Streamside Forest, Illinois. *Oecologia*, **22**:373-385.

UETZ, G.W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. *Oecologia*, **40**:29-42.

UETZ, G.W.; UNZICKER, J.D. 1976. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. *Journal of Arachnology*, **3**:101-111.

VIANA, V.M.; PINHEIRO, L.A.F.V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Serie Técnica IPEF*, **32**:25-42.

WISE, D.H. 1993. *Spiders in ecological webs*. New York, Cambridge, University Press, 328 p.

Submitted on October 13, 2009

Accepted on January 5, 2010