

DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO DE GILDAS DE ARANHAS DE SERAPILHEIRA DE DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE MATA ATLÂNTICA

Amanda Oliveira de Carvalho¹

Kátia Regina Benati²

Bruno Marchena Romão Tardio³

RESUMO

O estudo realizado na Reserva Ecológica da Michelin, Igrapiúna-BA, teve como objetivo analisar a distribuição e composição de guildas de aranhas de serapilheira de diferentes estágios sucessionais de Mata Atlântica. Para a coleta das aranhas foi utilizado do método Extrator Winkler em 480 pontos distribuídos entre os quatro estágios sucessionais (Floresta Secundária Jovem, Floresta Secundária Tardia, Floresta com Corte de Madeira e Floresta Madura), dos fragmentos selecionados. Ao total foram coletadas 442 aranhas, distribuídas em 25 famílias, classificadas em 11 guildas. A composição de guildas se diferenciou nos estágios sucessionais, percebendo-se que a estrutura do habitat pode ser responsável por influenciar nessa distribuição e composição.

Palavras-chave: Araneofauna. Aracnídeo. Reserva Ecológica Michelin.

1. INTRODUÇÃO

A fragmentação de áreas florestais leva a formação de remanescentes em diferentes estágios sucessionais (PERONI e HERNÁNDEZ, 2011). Como nas florestas as plantas são os organismos funcionais predominantes, a sucessão da vegetação pode afetar os padrões da diversidade biológica (HUSTON, 1994) e funcional do ambiente (ALVAREZ-AÑORVE, 2012). Devido a substituição de espécies de plantas (VAN BREUGEL et al. 2007), a complexidade da vegetação é alterada e influencia diretamente na estrutura da floresta e dos microhabitats (RICETTI, 2014).

Dentre as comunidades que são influenciadas pelos diferentes estágios sucessionais da floresta encontram-se às aranhas (BENATI, 2014; HARAGUCHI & TAYASU, 2015) que estão entre os animais mais diversos do planeta, com 48.454 espécies descritas no mundo até então (WORLD SPIDER CATALOG, 2020). Na região Neotropical, o Brasil é responsável por abrigar uma ampla diversidade de aranhas com aproximadamente 3.270 espécies catalogadas (BRESOVIT, dados não publicados). Ocorrentes nas mais variadas regiões do planeta, esses organismos são capazes de ocupar uma grande variedade de habitats, desde a vegetação arbustiva como também

o solo, tendo sua distribuição espacial influenciada por fatores bióticos e¹ abióticos (SOUZA, 2007). Devido a essas características esses organismos são facilmente coletados e propícios a serem utilizados em estudos de qualidade ambiental (UETZ & UNZICKER, 1976).

As aranhas são predadoras abundantes nos ecossistemas terrestres e apresentam uma variedade de estratégias para a captura de suas presas (WISE, 1993; DIAS et al. 2010), podendo ser agrupadas por características funcionais de acordo com a similaridade em que exploram recursos equivalentes no ambiente, constituindo guildas (ROOT, 1973). Para as aranhas, as guildas normalmente são classificadas de acordo com o modo de captura de presas, horário de atividade, microhabitat em que vivem e tipos de teia construída (HÖFER e BRESOVIT, 2001; DIAS et al. 2010). A utilização de guildas em estudos ecológicos tem se tornado cada vez mais frequente e tem gerado relevantes informações sobre a relação entre a estrutura de seus habitats e a composição funcional da araneofauna (MACHADO, 2010; HARAGUCHI & TAYASU, 2015; ROSAS-RAMOS et al. 2018; ALCADE et al. 2018).

Em um estudo realizado por RAUB et al. (2014) em diferentes estágios sucessionais de Floresta Atlântica, por exemplo, foi verificada diferenças significativas em relação à composição de assembleias de aranhas, percebendo-se uma transição de espécies dentre as formações. Essa variabilidade foi determinada pela heterogeneidade das condições estruturais e microclimáticas. Variáveis como cobertura e espessura de serapilheira, abertura do dossel, presença de tocas no solo, temperatura do solo, galhos em decomposição e quantidade de folhas, podem em conjunto influenciar a distribuição da araneofauna, principalmente de serapilheira, resultando na substituição de espécies ao longo do gradiente de sucessão (BENATI, 2014).

A serapilheira é um microhabitat constituído de matéria orgânica de origem vegetal e animal que é depositada sobre o solo, em diferentes estágios de decomposição. É uma importante fonte para a reestruturação e manutenção das florestas, regulando as condições climáticas locais (FACELLI e PICKETT 1991; SCHUMACHER et al. 2004; BARBOSA & FARIA, 2006) exercendo um papel

¹ Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Católica do Salvador, amanddaocarvalho@gmail.com

² Doutora em Ecologia – UFBA, Universidade Católica do Salvador, katia.benati@pro.ucsal.br

³ Mestre em Diversidade Biológica – UFA, ICMBIO, brunomarchena@gmail.com

fundamental para as aranhas que habitam o solo, pois utilizam esse ambiente para forrageio, refúgio, suporte na fixação de teias, deposição de ootecas e alimentação, uma vez que as aranhas de solo são consideradas predadoras dominantes em florestas tropicais (UETZ, 1979; HÖFER & BRESCOVIT, 2001). Além de afetar a distribuição dessa fauna por aumentar a disponibilidade de presas, reduzir flutuações microclimáticas, manter umidade, disponibilizar abrigos e introduzir um substrato heterogêneo para refúgio contra predação (UETZ, 1975).

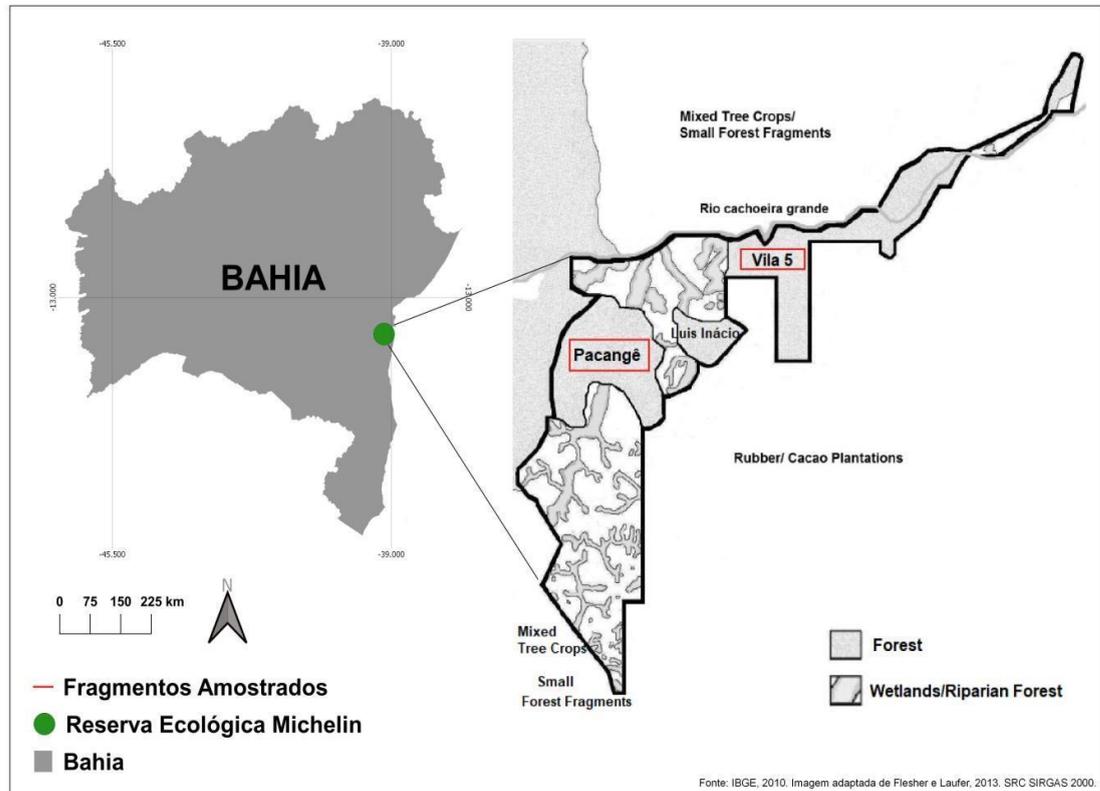
A abundância e composição de espécies de plantas, combinadas as condições climáticas são fatores determinantes na estrutura da vegetação rasteira e da serapilheira (SOUZA, 2007). Portanto, há uma tendência de acréscimo na deposição de serapilheira ao longo de estágios sucessionais (MENEZES et al. 2010). Estes fatores são capazes de influenciar a composição e abundância de aranhas que habitam esse estrato, sendo uma comunidade intimamente vinculada à complexidade estrutural do ambiente (RYPSTRA et al. 1999; SOUZA, 2007). Portanto, diante da sensibilidade às mudanças relacionadas à estrutura do ambiente, que são capazes de influenciar a distribuição e a composição das comunidades de aranhas (UETZ, 1976), este estudo teve como objetivo analisar a distribuição e composição de guildas de aranhas de serapilheira de diferentes estágios sucessionais de Mata Atlântica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Reserva Ecológica Michelin, localizada entre os municípios de Igrapiúna e Ituberá, no Sul da Bahia (13°50'16.0"S/39°14'28.9"W). A precipitação média anual da região compreende 2000 mm, com chuvas ao longo do ano e temperaturas diárias entre 18° e 30° C. A Reserva apresenta cerca de 3.096 hectares de extensão, abrangendo uma variedade de formações vegetacionais, em diferentes estágios de sucessão devido a exploração de suas áreas durante muitos anos. É composta basicamente por três remanescentes principais, sendo eles: o Vila 5/Pancada Grande com 625 ha, Luis Inácio com 140 ha e Mata do Pacangê com 550 ha (FLESHER & LAUFER, 2013). No entanto, as amostragens para o estudo foram realizadas em apenas dois: o Villa 5 e Mata do Pacangê, nos quatro estágios sucessionais presentes (**Figura 1**).

Figura 1. Mapa da área de estudo evidenciando a Reserva Ecológica Michelin (Igrapiuna-BA) com os principais fragmentos e os dois amostrados destacados em vermelho (Mata da Vila 5 e Mata do Pacangê). Fonte: Amanda Oliveira.



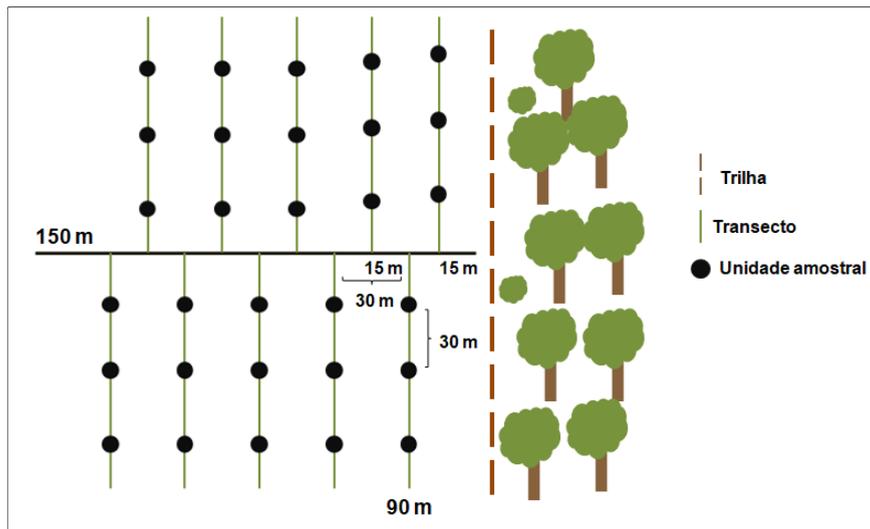
2.1 Delineamento amostral

Todos os métodos descritos neste trabalho foram executados por BENATI, 2014 na produção de sua tese de doutorado intitulada como Efeito da heterogeneidade espacial na distribuição das assembleias de aranhas (Araneae) e formigas (Formicidae) de Serapilheira, apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia em 2014.

Para a amostragem da araneofauna foram selecionadas em cada estágio sucessional quatro áreas, totalizando 16 áreas. Para a coleta das aranhas, foi estabelecido em cada área um transecto de 150 metros, com início a partir da trilha principal do fragmento. Ao longo desse transecto foram distribuídas 10 linhas perpendiculares com 90 metros, no qual cinco foram traçadas para o lado direito e outras cinco para o esquerdo, distantes cerca de em 15 metros entre si, formando 30 m no total. Em cada uma dessas linhas foram feitos três pontos, afastados 30 m entre si. Resultando em 30 pontos por cada área selecionada entre os estágios, somando

120 pontos por estágio, totalizando 480 pontos dentre todas as formações sucessionais (**Figura 2**). Em relação às variáveis ambientais, também se constituíram 480 amostras.

Figura 2. Representação da amostragem realizada em cada área dos estágios sucessionais na Reserva Ecológica do Michelin, Igrapiúna-BA. Fonte: Amanda Oliveira.



2.2 Amostragem da fauna

Para amostragem das aranhas foi aplicado o método Extrator de Winkler, que consiste na coleta de toda a serapilheira presente na superfície da área do quadrante estabelecido (50 x 50 cm). Em seguida o material foi depositado numa peneira de mão com 5 mm de espaçamento a fim de conter folhas grandes e galhos da amostra, sendo peneirado por 5 minutos. O material mais fino da serapilheira que passou pela peneira foi armazenado em sacos de tecido para serem colocados no Extrator de Winkler, visando à queda das aranhas num pote com álcool a 70%, acoplado nessa armadilha. Os extratores ficaram montados num período mínimo de 24 h (BESTELMEYER et al. 2000).

As aranhas coletadas foram depositadas na Coleção do Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia, Setor de Invertebrados Terrestres, Salvador, BA (MZUFBA, curador: Dr. Adolfo Ricardo Calor), no Laboratório de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan, São Paulo, SP (LECZ, curador: Dr. Roberto Henrique Pinto Moraes).

2.3 Análise dos dados

Para a análise dos dados referente à composição das guildas entre os estágios sucessionais, visando uma comparação entre eles, foi utilizado o método de Procedimento de Permutação de Resposta Múltipla em blocos – MRBP (PcOrd© 6.0) (MCCUNE & MEFFORD, 1999), no qual foram produzidas matrizes com as abundâncias das guildas de aranhas, usando as 480 amostras, com base no número de indivíduos de cada guilda, utilizando-se da distância Euclidiana. Esta análise gera o teste estatístico “T” que descreve a separação entre os grupos. Quanto mais negativo for o “T”, significa que maior é a diferença entre eles. Já o “A” indica a diferença dentro de um mesmo grupo e quanto mais próximo de 1, mais homogêneo é esse grupo. Para se avaliar a significância estatística (valor de p) é necessário analisar o T e A juntos (MCCUNE & GRACE 2002).

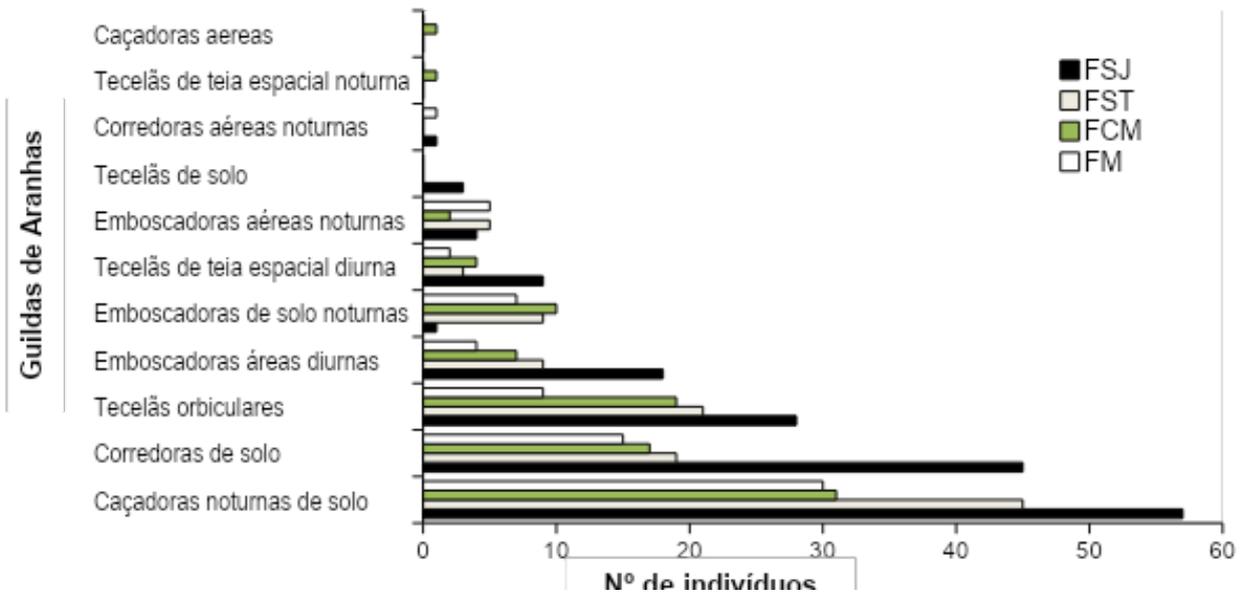
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando todos os estágios sucessionais foram coletadas 442 aranhas, sendo 149 indivíduos adultos e 293 jovens, distribuídos em 25 famílias. Dentre as famílias identificadas as que apresentaram maior abundância foram: Salticidae representando 24,89% (110 indivíduos) da amostra, Araneidae com 14,93% (66 indivíduos) e Zodariidae com 11,31% (50 indivíduos).

Utilizando-se das famílias identificadas para a classificação das guildas, foram encontradas ao total 11 guildas dentre os estágios, baseando-se em DIAS et al. (2010), que em seu estudo propôs 11 guildas de aranhas. A Floresta Secundária Jovem e Floresta com Corte de Madeira foram as formações que apresentaram maior riqueza no número de guildas, totalizando 9 guildas cada uma, seguida da Floresta Madura com (8) e Floresta Secundária Tardia com (7).

As guildas mais abundantes foram “Caçadora de solo noturna” com 163 indivíduos (36,88%), seguida da “Corredora de solo” com 96 indivíduos (21,72%) e “Tecelã orbicular” com 77 (17,42%). **(Figura 3).**

Figura 3. Dez famílias mais abundantes encontradas nos estágios sucessionais da Reserva Ecológica da Michelin (Igrapiuna-BA). Onde: FSJ = Floresta Secundária Jovem; FST = Floresta Secundária Tardia; FCM= Floresta com Corte de Madeira; FM= Floresta Madura.



A abundância de indivíduos das guildas que se relacionaram diretamente com solo a exemplo de “Caçadora de solo noturna” e “Corredora de solo” podem ser explicadas devido ao método de amostragem empregado, que foi restrito ao ambiente de serapilheira e que pode ser eficaz na coleta de indivíduos que são ativos nesse ambiente, o que se aplica para essas duas guildas (DIAS et al. 2010; HÖFER & BRESCOVIT 2001).

Apesar da frequência notável de aranhas de solo, também foram capturados espécimes que além do solo estão presentes em estrato herbáceo/arbustivo, a exemplo da guilda “Tecelã orbicular”, que foi a terceira mais abundante. Responsável por representar 85,7% dessa guilda nesse estudo a família Araneidae que utiliza da vegetação para disposição de suas teias, mas também estruturas presentes no solo

(HÖFER & BRESOVIT 2001; REGO, 2003), pode ter sido abundante pelos fatores estruturais dos estágios, principalmente, a cobertura herbácea que teve maior média no FSJ (BENATI, 2014) e foi o estágio em que teve maior abundância dessa guilda.

Verificou-se que há diferenças significativas na composição das guildas entre os estágios sucessionais (MRBP: A=0,012; T= -7,416; p<0,001). Ao compararmos os estágios par a par essa diferença se manteve entre FSJ vs. FST, FSJ vs. FCM, e FSJ vs. FM (**Tabela 1**).

Tabela 1. Comparação da composição das guildas entre os estágios sucessionais em dois fragmentos de Mata Atlântica na Reserva Ecológica da Michelin, Igrapiuna-BA. Onde: FSJ = Floresta Secundária Jovem; FST= Floresta Secundária Tardia; FCM= Floresta com Corte de Madeira; FM = Floresta Madura. T= variação entre os grupos; A= variação dentro do grupo; p= significância estatística.

GUILDAS ENTRE OS ESTÁGIOS			
Estágios	T	A	p
FSJ vs. FST	-2.84528194	0.0052831	0.01834582
FSJ vs. FCM	-7.6969185	0.0144133	0.00006173
FSJ vs. FM	-11.62812557	0.022992	0.00000084
FST vs. FCM	-0.71525638	0.0013059	0.19354437
FST vs. FM	-1.84453647	0.0041964	0.05787436
FCM vs. FM	0.60276651	-0.0011876	0.67477394

O estágio Floresta Secundária Jovem foi o que mais se diferenciou dentre as demais formações em relação à composição das guildas, e abrangeu uma família (Anapidae) que não esteve presente nos demais. Quando comparado ao FST sua diferença foi em relação a seis famílias, o que pode explicar o “T” (T= -2,8452) mais alto em relação às demais comparações. O FSJ vs FCM diferiram em relação a oito famílias (T= -7,6969) e por isso sua diferença pode ter sido ainda maior que em relação a FST. Quando comparado a FM, a diferença também foi de oito famílias (T= -11,6281).

Apesar da Floresta com Corte de Madeira e Floresta Madura apresentarem duas famílias exclusivas na composição de suas guildas, elas compartilharam outras famílias entre si, e entre FST, o que pode ter colaborado para que as diferenças entre essas formações não fossem significativas. Além de indicar que possivelmente esses estágios são mais parecidos entre si, do que o FSJ, corroborando a ideia de CARDOSO et al. (2011) que demonstraram que habitats com características semelhantes também são semelhantes em sua composição de guildas, embora

possam ser diferentes em sua composição taxonômica.

Das 11 guildas classificadas, 7 foram compartilhadas entre todos os estágios, e 4 foram exclusivas para alguns deles, como a “Tecelã de solo”, que foi exclusiva para a Floresta Secundária Jovem; “Caçadora aérea” e “Tecelã de teia espacial noturna” para a Floresta com Corte de Madeira; e “Corredora aérea noturna” que ocorreram apenas na Floresta Secundária Jovem e Floresta Madura.

A “Tecelã de solo” foi representada por uma família (Anapidae), os componentes dessa guilda caçam usando variados tipos de teias e que podem ser encontrados na vegetação, mas no geral são considerados como um grupo de solo, pois caçam muito perto dele, se alimentando de insetos que habitam esse estrato (DIAS et al. 2010). Por esta conexão com a vegetação localizada mais próxima ao solo e ao mesmo tempo com a serapilheira, a disponibilidade de vegetação do tipo herbácea, que foi mais representativa nesse estágio (BENATI, 2014), pode ter sido um fator que proporcionou a ocorrência dessa guilda no FSJ, uma vez que mais pontos para fixação das teias próximas ao solo estiveram disponíveis.

A “Caçadora aérea” abrange aranhas ativas que caçam na vegetação e que são facilmente coletadas pelo método de guarda-chuva entomológico (DIAS et al. 2010) e poderia estar utilizando de algum recurso encontrado no substrato da serapilheira quando foi coletada. Para a “Tecelã de teia espacial noturna” a maioria das aranhas desta guilda pode ser encontrada no solo, apesar de algumas habitarem a vegetação, apresentam íntima relação com o solo, pois saem de suas teias à noite para caçar nesse ambiente. Alguns indivíduos podem ser encontrados à espera de presas próximos de suas tocas, que são cobertas por seda ou então em troncos de árvores, serapilheira, debaixo de pedras e troncos caídos (DIAS et al. 2010), é possível que a ocorrência dessa guilda tenha se dado devido ao ambiente mais sombreado oferecido por esse estágio, que apresenta árvores mais altas e um dossel mais fechado que as formações mais recentes (BENATI, 2014), proporcionando a esses indivíduos um período mais longo para buscarem suas presas, inclusive, essa característica do FCM pode ter possibilitado a coleta dessa guilda, uma vez que, as amostragens foram realizadas no período diurno e esses organismos apresentarem hábitos noturnos. Além de conter as maiores médias para buracos no solo e tocas no solo (BENATI, 2014) que pode ter servido de abrigo, refúgio ou até mesmo para espera de presas.

A guilda da “Corredora aérea noturna” compreende aranhas noturnas que habitam plantas baixas ou estratos de vegetação média a alta. Essas aranhas se

movem ativamente em direção à sua presa e podem apresentar uma variedade de métodos para a captura das mesmas (DIAS et al. 2010). Os únicos membros dessa guilda encontrados em ambas as formações pertenceu à família Scytodidae, cujas espécies são encontradas frequentemente sob a camada de serapilheira, podendo ser encontradas desde florestas primárias, secundárias, e também em vegetações mais simples como pasto, culturas, e vegetações ribeirinhas em períodos secos (BRESCOVIT & HÖFER, 1999). Considerando a capacidade de adaptação dessas aranhas a diferentes tipos de habitat, ocupando desde pastos até áreas florestais é provável que sejam generalistas no que se refere à estrutura do habitat, o que justificaria sua ocorrência nos dois estágios, pois em ambos estiveram dispostas estruturas para o suporte desses indivíduos, já que, eles poderiam estar transitando entre a vegetação herbácea mais abundante e a serapilheira encontradas na Floresta Secundária Jovem, assim como entre a serapilheira e os estratos mais altos da vegetação que compõem a Floresta Madura.

A Floresta com Corte de Madeira e Floresta Secundária Jovem foram os estágios que apresentaram maior o número de guildas (9), no entanto diferiram no número de famílias que as compuseram. A FCM apresentou o maior número de famílias (21) compondo suas guildas, que pode ter ocorrido por esse estágio ser um dos mais antigos no que diz respeito ao tempo sem exploração florestal, e com maior riqueza em espécies vegetais (SANTOS, 2011), dessa forma apresentando um ambiente mais heterogêneo e estruturado, propício para o suporte de mais famílias e guildas, uma vez que a distribuição espacial das aranhas é fortemente influenciada pela vegetação característica do ambiente, esta que determina as condições microclimáticas (SOUZA, 2007) fator também importante para esses organismos.

A FST que também apresentou 9 guildas por sua vez abrangeu um número menor de famílias (16) em comparação ao FCM. Essa riqueza de guildas não era esperada, levando em consideração que este ambiente é o mais recente em relação ao tempo sem exploração, compondo um ambiente menos heterogêneo estruturalmente, principalmente para as aranhas de serapilheira, que são dependentes da estrutura desse microhabitat. A serapilheira é influenciada pela composição de espécies de plantas local e pelas condições climáticas (SOUZA, 2007), que em estágios sucessionais são afetados e variam conforme a idade da floresta compreendendo maiores deposições de folhas em formações mais antigas devido ao aumento de material lenhoso presente nesses ambientes (MENEZES et al. 2010).

Em um estudo realizado em fragmentos com diferentes históricos de exploração

foi percebido que as assembleias de aranhas diferiram em termos de composição de morfoespécies, famílias e guildas, e que essas diferenças se deram pelo fato dos locais mais explorados da floresta serem menos heterogêneos em termos estruturais como possuir maior abertura de dossel, menor dominância de espécies arbóreas, menor área basal e maior desenvolvimento de vegetação rasteira (ALCALDE et al. 2018), corroborando nossos achados.

Portanto, apesar da Floresta Secundária Jovem ter se destacado em relação à riqueza de guildas, percebeu-se que sua composição em termos quantitativos foi inferior a Floresta com Corte de Madeira, essa que suportou famílias que mesmo não sendo exclusivas para o estágio ocorreram em formações mais antigas o que nos leva a inferir que a estrutura do habitat é um fator essencial para a composição funcional de aranhas, principalmente as variáveis responsáveis por estruturá-lo.

A Theraphosidae, por exemplo, foi uma família que ocorreu nos estágios mais antigos que FSJ. A maioria dos indivíduos dessa família está associada ao solo, sob serapilheira, buracos, apesar de alguns construírem retiros de seda em árvores. Eles são predadores do tipo “senta e espera”, ou seja, aguardam a aproximação de suas presas para atacarem. Normalmente a busca pelas presas é o que os levam a sair de seus abrigos, já que não têm o hábito de percorrer muito longe deles. Costumam ser mais ativos à noite, mas também podem ser vistos ao dia (FOELIX, 2011). Assim como a Theraphosidae, a Nemesiidae foi encontrada nos estágios FST, FCM e FM. São construtoras de teia tubular dispoñdo-as entre a vegetação, sob rochas, ou outras estruturas com extensões utilizadas para captura de presas (PÉREZ-MILES & PERAFÁN, 2017).

A Dipluridae também foi outra família que ocorreu nos estágios mais antigos, especificamente em FCM e FM. Seus indivíduos constroem teia do tipo lençol e costumam ancorá-las em itens presentes no substrato, como galhos, folhas, pedras e as utilizam para captura de presas e, também refúgio. Alguns representantes constroem teia perene, permanecendo por um longo período após o estabelecimento da teia (COYLE, 1995).

Essas famílias pertencem à ordem Mygalomorphae (PLATNICK, 1976) e algumas estão classificadas em guildas diferentes, a exemplo da Dipluridae que compõe a guilda “Tecelã de teia espacial noturna” representada pelo gênero *Ischnothele* e a “Caçadora noturna de solo” representada pelo gênero *Masteria*, que inclui também as famílias Theraphosidae e Nemesiidae. Diante dessas informações podemos verificar que essas aranhas podem ser mais sensíveis a alguns

requerimentos do habitat, que possivelmente estiveram presente nessas formações mais antigas. ALCADE et al. (2018) encontraram um resultado parecido, onde a guilda denominada “Cursorial” composta pela família Theraphosidae foi exclusiva para uma formação sem histórico de exploração, corroborando que a estrutura do habitat pode ser um fator que influencia na composição de guildas de aranhas, sendo necessário averiguar quais variáveis podem interferir nessa estruturação e como elas podem afetar a composição dessas guildas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho demonstram que a distribuição e composição de guildas de aranhas podem ser afetadas pela estrutura do habitat, portanto, diferindo entre os estágios sucessionais. Além disso, pode-se considerar que ambientes mais estruturados em termos de habitat podem abrigar maior riqueza em composição funcional, como foi encontrado no estágio Floresta com Corte de Madeira. Portanto, torna-se relevante realizar estudos futuros que revelem quais estruturas do habitat podem estar interferindo nessa distribuição e composição.

Além disso, com esses resultados é possível analisar a detectabilidade das guildas através desse método em diferentes gradientes ecológicos.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-AÑORVE, Mariana Y. et al. Functional regeneration and spectral reflectance of trees during succession in a highly diverse tropical dry forest ecosystem. **American Journal of Botany**, v. 99, n. 5, p. 816-826, 2012.
- BARNES, R. D.; RUPPERT, E. Zoologia dos Invertebrados. 4ª edição. São Paulo. **Editora Roca**, 1990.
- BENATI, K.R.; PERES, M.C.L.; TINÔCO, M.S; BRESOVIT, A.D. Influência da estrutura do habitat sobre as aranhas (Araneae) de serapilheira em dois pequenos fragmentos de Mata Atlântica. **Neotropical Biology and Conservation**, 5(1):39-46. 2010.
- BENATI, R.K. 2014. Efeito da heterogeneidade espacial na distribuição das assembleias de aranhas (Araneae) e formigas (Formicidae) de serapilheira. Tese (Doutorado). UFBA. 105.pp
- BERTANI, R. Revision, cladistic analysis and biogeography of Typhochlaena C. L. Koch, 1850, Pachistopelma Pocock, 1901 and Iridopelma Pocock, 1901 (Araneae, Theraphosidae, Aviculariinae). **ZooKeys**, [S.l.], v. 230, p. 1-94, 2012.

- BERTANI, R.; NAGAHAMA, R. H.; FUKUSHIMA, C. S. *Vitalius nondescriptus* comb. nov. (Araneae: Theraphosidae: Theraphosinae): an example of theraphosid taxonomic chaos. *Zoologia*, [S.l.], v. 29, p. 467-473, 2012.
- BESTELMEYER, BT; AGOSTI, D; ALONSO, LE; BRANDÃO, CRF; BROWN, WL, Jr; DELABIE, JHC & SILVESTRE, R. 2000. Field techniques for the study of ground-living ants: an overview, description, and evaluation. Pp.122-144 in D Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.T. & Schultz, T. (eds.). **Ants: Standart Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity**. Smithsonian Institution, Washington.
- BORGES, P. A., CRESPO, L. C., & CARDOSO, P. Biodiversidade das aranhas dos Açores. **Pingo de Lava**, 38. 32-37. 2014.
- BRESCOVIT, ANTONIO D.; HÖFER, HUBERT. Four new species of litter inhabiting Scytodes spiders (Araneae, Scytodidae) from Amazonia. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 34, n. 2, p. 105-113, 1999.
- BULTMAN T.L. & UETZ G.W. (1982) Abundance and community structure of forest floor spiders following litter manipulation. **Oecologia**, 55, 34–41.
- CARDOSO, Pedro et al. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. **PloS one**, v. 6, n. 6, p. e21710, 2011.
- CODDINGTON, Jonathan A. Anapidae. **Spiders of North America: an Identification Manual**, 2005.
- COYLE, F. A. A revision of the funnel web Mygalomorph spider subfamily Ischnothelinae (Araneae, Dipluridae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, Nova York, n. 226, p. 1-133, 1995.
- DIAS SC.,; BONALDO AB.; CARVALHO L.S.; BRESCOVIT AD. Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida: Araneae) **Journal of Natural History**. Vol. 44, Nos. 3–4, 219–239. 2010.
- FACCELLI, J.M. & PICKETT, S.T.A., 1991. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. **The Botanical Review** 57, 1-32.
- FLESHER, K.M. & LAUFER, J. 2013. Protecting wildlife in a heavily hunted biodiversity hotspot: a case study from the Atlantic Forest of Bahia, Brazil. **Tropical Conservation Science** 6: 181-200.
- FOELIX, R. 2011. **Biology of spiders**. 3ª edição. Ed. Oxford University Press. Nova York. p.428
- HARAGUCHI, TAKASHI F.; TAYASU, ICHIRO. Turnover of species and guilds in shrub spider communities in a 100-year postlogging forest chronosequence. **Environmental entomology**, v. 45, n. 1, p. 117-126, 2016.
- HILL, David E. et al. Construction of orb webs as nocturnal retreats by jumping spiders (Araneae: Salticidae: cf. *Anarrhotus*) in southwestern India. **Peckhamia**, v. 182, p. 1-10, 2019.
- HUBER BA. 2014. Pholcidae. In: **Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, Vol. 3** (eds. S.

Roig-Juñent, L.E. Claps, J.J. Morrone), pp. 131-140. Sociedad Entomológica Argentina.

JOCQUÉ, R. An updating of the genus *Leprolochus* (Araneae: Zodariidae). **Studies on neotropical fauna and environment**, v. 23, n. 2, p. 77-87, 1988.

LEMOS, Rafael Y.; GOLDONI, Paulo AM; BRESCOVIT, Antonio D. Aranhas de serapilheira da Serra do Itapeti. 2012.

MAGURRAN, ANNE E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton university press, 1988.

McCUNE, B. & MEFFORD., M. J. 1999. **Multivariate Analysis of Ecological Data**. Version 4.25, MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.

MCCUNE, B.; GRACE, J.B. 2002. *Analysis of Ecological Communities*. Glenedeu Beach, Oregon, USA. 300pp.

MENEZES, C.E.G.; PEREIRA, M.G.; CORREIA, M.A.E.F.; ANJOS, L.H.C.; PAULA, R.R. & SOUZA, M.E. 2010. Aporte e decomposição da serapilheira e produção de biomassa radicular em florestas com diferentes estágios sucessionais em Pinheiral, RJ. **Ciência Florestal** 20(3): 439-452.

MYERS, N.; R.A. MITTERMEIER; C.G. MITTERMEIER; G. A. B. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.

PEKÁR, STANO; LUBIN, YAEL. Prey and predatory behavior of two zodariid species (Araneae, Zodariidae). **The Journal of Arachnology**, v. 37, n. 1, p. 118-121, 2009.

PÉREZ-MILES, F. et al. Morphology and evolution of scopula, pseudoscopula and claw tufts in Mygalomorphae (Araneae). **Zoomorphology**, v. 136, n. 4, p. 435-459, 2017.

PERONI, Nivaldo; HERNÁNDEZ, Malva Isabel Medina. **Ecologia de populações e comunidades**. Universidade Aberta do Brasil, 2011.

PINOTTI, Bruno Trevizan. Influência da área foliar e estrutura dos galhos sobre a abundância de aranhas cursoriais arborícolas. **Livro de curso de campo “Prática da pesquisa em ecologia da Mata Atlântica”**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PRIVET, K.; Vedel, V.; Fortunel, C.; Orivel, J.; Martinez, Q.; Cerdan, A.; Baraloto, C.; Pétilion, J. Relative Efficiency of Pitfall Trapping vs. Nocturnal Hand Collecting in Assessing Soil-Dwelling Spider Diversity along A Structural Gradient of Neotropical Habitats. **Diversity** 2020, 12, 81.

RAUB, FLORIAN et al. The conservation value of secondary forests in the southern Brazilian Mata Atlantica from a spider perspective. **Journal of Arachnology**, p. 52-73, 2014.

RICETTI, Janael. Padrões de diversidade de aranhas em floresta ombrófila mista: variação sazonal, influências da estrutura de microhabitat e de estágios de sucessão florestal. Tese. Curitiba. 2014.

ROSAS-RAMOS, Natalia et al. Value of ecological infrastructure diversity in the maintenance of spider assemblages: a case study of Mediterranean vineyard agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 265, p. 244-253, 2018.

RYPSTRA, Ann L. et al. Architectural features of agricultural habitats and their impact on the

- spider inhabitants. **Journal of Arachnology**, p. 371-377, 1999.
- SANCHEZ-RUIZ, ALEXANDER; BRESCOVIT, ANTONIO D. A revision of the Neotropical spider genus *Nops* MacLeay (Araneae: Caponiidae) with the first phylogenetic hypothesis for the Nopinae genera. **Zootaxa**, v. 4427, n. 1, p. 1-121, 2018.
- SANTOS, L.R. 2011. Fenologia e estrutura do componente arbóreo em áreas de diferentes estágios sucessionais de floresta atlântica na Reserva Ecológica da Michelin, BAHIA, brasil. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação Ecologia e Conservação da Biodiversidade. UESC. 76pp.
- SOUZA, A. L. T. Influência da estrutura do habitat na abundância e diversidade de aranhas, p. 25-43. In: Ecologia e comportamento de aranhas (Gonzaga, M.O.; Santos, A.J. & Japyassú, H.F.,eds.). **Editora Interciência**, Rio de Janeiro, 2007.
- SCHUMACHER, M. V. et al. Produção de serapilheira em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze no município de Pinhal Grande-RS. **Revista Árvore**, v.28, p.29-37, 2004.
- UETZ, George W. Temporal and spatial variation in species diversity of wandering spiders (Araneae) in deciduous forest litter. **Environmental Entomology**, v. 4, n. 5, p. 719-724, 1975.
- UETZ, George W. Gradient analysis of spider communities in a streamside forest. **Oecologia**, v. 22, n. 4, p. 373-385, 1976.
- UETZ, G.W.; UNZICKER, J.D. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. **Journal of Arachology**, 3:101-111. 1976.
- WISE, D.H. Spiders in ecological webs. **Cambridge, Cambridge University Press**, 328 p. 1993.
- WORLD SPIDER CATALOG. Disponível em: <<http://www.wsc.nmbe.ch/statistics/>>. Acesso em: 21 maio 2020.