

VARIAÇÃO TEMPORAL DOS ARTRÓPODES DE SERAPILHEIRA DE UM PEQUENO FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA

Leandro Pereira da Cruz¹
Luana Dias de Albuquerque²
Katia Regina Benati³
Marcelo Cesar Lima Peres⁴

RESUMO

Esse estudo foi realizado em um pequeno fragmento de mata atlântica e tem como objetivo comparar a composição, abundância e diversidade das ordens de artrópodes de serapilheira entre dois períodos (seco e chuvoso), relatando as alterações entre as épocas. Para tanto, foram selecionados 30 pontos amostrais em cada período, onde aplicou-se o método de Pitfall Trap para a coleta da fauna. No total, foram encontrados 7.392 artrópodes, distribuídos em 19 ordens. No período chuvoso 4.616 indivíduos e 19 ordens e no seco 2.739 indivíduos e 17 ordens. A composição de artrópodes foi diferente entre os períodos amostrados. Algumas ordens se beneficiam mais com um dos períodos resultando em maior abundância do grupo.

Palavras-chave: Arthropoda. Fauna Edáfica. Sazonalidade.

1. INTRODUÇÃO

Os artrópodes podem ser facilmente considerados o grupo mais bem-sucedido do reino animal, a sua diversidade e riqueza de espécies é incomparável a qualquer outro grupo. O sucesso obtido pelo grupo em seu desenvolvimento estrutural corpóreo, boa percepção do ambiente etc. foram cruciais para que conseguissem conquistar os mais diversos ecossistemas, dentre eles a serapilheira (MAZZAROLO, 2009; BRUSCA, MOORE & SHUSTER, 2018; FRANSOZO & NEGREIROS-FRANSOZO, 2018).

¹Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador (UCSAL), Bahia. Bolsista de Iniciação Científica vinculado ao Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECO) financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPES), Leandro.cruz@ucsal.edu.br. ²Estudante do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador (UCSAL), Bahia, Luana.albuquerque@ucsal.edu.br. ³Doutora em Ecologia, Docente do Curso de Ciências Biológicas e do Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental da Universidade Católica do Salvador (UCSAL). Pesquisadora do Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECO/UCSAL), Bahia, Brasil, katia.benati@pro.ucsal.br. ⁴Doutor em Ecologia, Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador (UCSAL). Líder do Grupo de Pesquisa Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECO/UCSAL), Bahia, Brasil, marcelo.peres@pro.ucsal.br.

A serapilheira, camada formada por galhos, folhas secas, material em decomposição, etc. é o principal substrato e proteção do solo (CAIN *et al.*, 2018). Essa dinâmica favorece a manutenção da fertilidade do solo, possibilitando o desenvolvimento da flora local (Andrade *et al.*, 2003). A presença dessa camada reduz o impacto causado pelas chuvas evitando o atrito direto das gotas de chuva com o solo, evitando minimizar o processo de erosão (Andrade *et al.*, 2003). Esta camada serve de habitat para muitos animais e favorece a presença de espécies de invertebrados como os artrópodes, suas camadas possibilitam a formação de microclimas localizados, servindo de forrageio para as espécies presentes.

Dentre os grupos mais presentes estão as aranhas, collembolas, formigas, grilos e etc.. Esses artrópodes possuem forte relação com o solo, como aranhas e formigas que são favorecidas pelas estruturas da serapilheira possibilitando a diversidade do grupo (BENATI *et al.*, 2010; BENATI, 2014) assim como evidenciado por MACHADO (2010) a relação da abundância de Ochyroceratidae e Salticidae com a variação quantitativa de serapilheira.

Na serapilheira os animais que possuem alto impacto no processo de ciclagem de nutrientes são os detritívoros, que se alimentam dos restos orgânicos (animais ou plantas mortas). Os engenheiros do solo são um dos exemplos de trabalhadores auxiliares nas estruturas da serapilheira, formigas saúva (*Atta sp.*) carregam folhas através da serapilheira com suas mandíbulas alterando as características. Outro exemplo são os diplópodes considerados transformadores de serapilheira tendo papel fundamental no consumo e mobilização dos nutrientes presos na serapilheira (CORREIA & OLIVEIRA, 2006).

A sazonalidade influencia na dinâmica populacional da serapilheira, visto que a presença de folhas secas, umidade e outros fatores podem variar conforme os eventos climáticos do período, estudos comprovam essa variação da fauna nos períodos secos e chuvosos em serapilheira (MOÇO *et al.*, 2005; ZAGATTO *et al.*, 2011), grupos de micrófagos, predadores e fitófagos sofrem alterações com a variação sazonal sendo observado aumento na densidade nas épocas secas (MANHÃES, 2011).

O objetivo deste estudo foi realizar a comparação de uma área em dois períodos (seco e chuvoso) para análise de riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância de artrópodes da camada de serapilheira, observando a presença e variação das ordens entre esses períodos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em área fragmentada de floresta atlântica (12°47'32"8S 38°28'15,3"W), localizada na região da Baía de Aratu, Salvador, Bahia. O fragmento pertence à empresa Grande Moinho Aratu. Possui em torno de 5 ha, com grande influência antrópica, localizado isolado de qualquer outra região com mata, o fragmento mais próximo da região fica situado a 1 quilômetro.

Amostragem da fauna de artrópodes

Foram selecionadas aleatoriamente 30 unidades amostrais, com distância entre si de 30 a 50 metros. As duas coletas foram realizadas nos mesmos pontos a fim de possibilitar que os dados fossem comparáveis. A primeira coleta foi realizada em janeiro de 2008 (período seco) e a segunda em julho de 2008 (período chuvoso).

O método de coleta utilizado foi o Pitfall Trap (armadilha de queda), em que, um recipiente é enterrado ao nível do solo e colocado uma solução conservante composta por álcool etílico a 70%, formalina a 10%, água e algumas gotas de detergente. Foram instaladas 30 armadilhas, sendo uma em cada unidade amostral. Para tanto, foram utilizados copos plásticos (500 ml) com diâmetro de 9 cm, enterrados ao nível do solo. As armadilhas ficaram ativadas 10 dias e cada copo foi considerado como uma unidade amostral.

Análise estatística dos dados

Para comparar a composição entre os períodos seco e chuvoso, foi aplicado o Procedimento de Permutação de Resposta Múltipla em blocos (MRBP) utilizando o programa PcOrd 6.0. Esse método gera dados sobre a homogeneidade das ordens e dos períodos analisados. Denominado de teste estatístico (T), esse resultado mostra a diferença sobre os períodos analisados, sendo que, quanto menos negativo o resultado mais semelhante será o período. A variação das ordens intragrupo foi verificado por A, este valor deve ser menor ou igual a 1 e maior ou igual a 0 sendo os valores mais próximos a 1 considerados resultados homogêneos, na ecologia os valores <0.3 são considerados satisfatórios. O nível de significância estatística adotado foi o alfa de 0,05. Para compararmos a diversidade (índice de

Shannon) e os índices de equitabilidade e dominância, foi utilizado o Programa PAST 4.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total, foram encontrados 7.392 artrópodes, distribuídos em 19 ordens. As ordens mais frequentes foram: Hymenoptera (n= 2.507; 33,92%), Coleoptera (n= 1.805; 24,42%), Collembola (n=1.060; 14,34%), Diptera (n=913; 12,35%) e Araneae (n=335; 4,53%), esses grupos juntos formam 89,55% dos indivíduos coletados.

No período seco foram encontrados 2739 artrópodes, distribuídos em 17 ordens, sendo as mais abundantes: Hymenoptera (Formicidae) (n=1487; 54,29%), Collembola (n=489; 17,85%), Coleoptera (n=206; 7,52%), Araneae (n=141; 5,15%) e Diptera (n=116; 4,24%). No período chuvoso foram encontrados 4616 artrópodes, distribuídos em 19 ordens, sendo as mais abundantes: Coleoptera (n=1599; 34,36%), Hymenoptera (Formicidae) (n=1020; 21,92%), Diptera (n=797; 17,13%), Collembola (n=571; 12,27%), e Araneae (n=571; 4,17%) (Tabela 01).

Tabela 01: Frequência e porcentagem das ordens de artrópodes de serapilheira coletadas durante os períodos seco e chuvoso no fragmento de mata atlântica.

Ordens	Seco	Seco %	Chuvoso	Chuvoso %	Total	Total %
Acari	42	1,53	128	2,75	170	2,30
Araneae	141	5,15	194	4,17	335	4,53
Blattodea (Blattaria)	49	1,79	84	1,81	133	1,80
Chilopoda	5	0,18	5	0,11	10	0,14
Coleoptera	206	7,52	1599	34,36	1805	24,42
Collembola	489	17,85	571	12,27	1060	14,34
Dermaptera	50	1,83	56	1,20	106	1,43
Diptera	116	4,24	797	17,13	913	12,35
Hemiptera	2	0,07	24	0,52	26	0,35
Hymenoptera (Formiga)	1487	54,29	1020	21,92	2507	33,92
Hymenoptera (outros)	0	0,00	1	0,02	1	0,01
Isopoda	15	0,55	58	1,25	73	0,99
Blattodea (Isoptera)	59	2,15	63	1,35	122	1,65
Larva	38	1,39	15	0,32	53	0,72
Odonata	17	0,62	4	0,09	21	0,28
Opiliones	0	0,00	3	0,06	3	0,04
Orthoptera	13	0,47	16	0,34	29	0,39
Protura	0	0,00	1	0,02	1	0,01
Pseudoscorpiones	3	0,11	7	0,15	10	0,14

Zygentoma	7	0,26	7	0,15	14	0,19
Total	2739	100	4653	100	7392	100

A abundância de artrópodes maior no período chuvoso já foi verificada em outros estudos. Uma pesquisa sobre variação sazonal de microartrópodes verificou a maior abundância no período chuvoso em grupos como collembolas (ZAGATTO *et al.*, 2011), que foi um dos mais abundantes também nesse estudo. Assim como Silveira (2008) que encontrou maior abundância das aranhas, collembolas, dípteras etc., no mesmo período. Era esperado que esse período tivesse maior abundância visto que esta época favorece esses grupos pela disposição de forrageio e nidificação (SILVEIRA, 2008).

A época chuvosa demonstrou aumento na abundância da maioria das ordens em comparação ao período seco. Coleoptera teve crescimento de aproximadamente 760%, passando de 206 indivíduos coletados para 1599 no mês de chuva. Outros grupos que obtiveram aumento foram Blattodea (Blattaria), de 49 para 84 (171%), e Isopoda, de 15 para 58 (386%). Silveira (2008) obteve maior abundância dessas ordens em período chuvoso evidenciando que mesmo em datas próximas ao efeito do fogo esse grupo obtém algum benefício da chuva. O crescimento da abundância dos coleópteros era esperado como evidenciado em Guedes, Zanella e Grossi (2020) e IANNUZZI *et al.*, (2006). A maior abundância dos isópodes no período chuvoso pode ser explicada pela preferência de ambientes com umidade relativa alta (JEFFERY *et al.* 2010).

A ordem Hymenoptera (Formicidae) e Odonata, tiveram pouca variação na abundância, entre os dois períodos, no período seco a abundância foi mais elevada (Tabela 01). Resultado semelhante para formicídeos foi observado por SILVEIRA (2008), que atribuiu a preferência por períodos secos a maior disponibilidade de micro-habitat em alta temperatura.

Ao comparar a diversidade de ordens entre os dois períodos, pode-se observar que tanto a diversidade quanto à equitabilidade são maiores no período chuvoso (Tabela 02). A dominância foi maior no período seco, demonstrando que o período chuvoso é mais diverso e apresenta maior semelhança na abundância das ordens e que o período seco apresenta menor número de ordens com maiores abundâncias. A dominância de uma espécie influencia diretamente a abundância das demais espécies locais.

Tabela 02: Índices de abundância, dominância, diversidade e equitabilidade dos artrópodes de serapilheira gerado pelo PAST 4.0 para os períodos seco e chuvoso no fragmento de mata atlântica.

Teste	Seco	Chuvoso
Taxa_S	17	19
Dominance_D	0,3384	0,2139
Shannon_H	1,597	1,836
Equitability_J	0,5635	0,6128

Ao analisar a composição das ordens, foi encontrada diferença significativa entre os períodos seco e chuvoso (MRBP: $p= 0,00000004$; $T= -15,443831$; $A= 0,12623284$). Esse resultado indica que existe preferência de algumas ordens por determinado período. As ordens Hymenoptera (não Formicidae), Opiliones e Protura foram exclusivas do período chuvoso, entretanto, com baixo número de indivíduos, o que torna necessário uma avaliação a longo prazo para sugerir a preferência desses grupos para o período. Não foram encontradas ordens exclusivas no período seco. Segundo Odum (2016) é necessário um conjunto de gradientes para tornar o local próprio para a existência da espécie. Dessa forma, visto que a sazonalidade altera estruturas e outros componentes da serapilheira, é possível que grupos que vivem no mesmo local tenham nichos distintos, possibilitando diferença na composição e abundância em períodos diferentes. Estudo realizado por Benati et al. (2010) evidenciou a influência da estrutura serapilheira sobre as aranhas, fundamentando o efeito sazonal sobre os artrópodes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo contribui para o entendimento da diversidade de artrópodes associada aos períodos do ano, pois retrata como os diferentes grupos de artrópodes variam nesses períodos, apresentando diferentes níveis de diversidade, equitabilidade, riqueza e dominância ao longo do ano. As composições das ordens são diferentes, devido a preferência das espécies a determinado período. No período seco foi observado maior dominância, principalmente pelas formigas, que se beneficiam do clima seco pela disponibilidade de micro-habitat gerado. No período chuvoso houve maior equitabilidade das ordens encontradas, assim como uma maior diversidade, nesse período os grupos encontram-se em maior equilíbrio na abundância além de obter 3 ordens exclusivas desse período. Contudo faz-se necessário o aumento do esforço amostral em todos os períodos do ano para que

seja compreendido as exclusividades do período chuvoso devido ao baixo número de indivíduos coletados.

AGRADECIMENTOS

A empresa Grande Moinho Aratu por permitir a realização do estudo em seu fragmento florestal e a empresa Lacerta Consultoria, Projetos & Assessoria Ambiental LTDA. por fornecer apoio logístico e financeiro para a realização do estudo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.G.; TAVARES, S.R.L.; COUTINHO, H.L.C. Contribuição da serapilheira para recuperação de áreas degradadas e para manutenção da sustentabilidade de sistemas agroecológicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.24, n.220, p.55-63, 2003.
- BENATI, K. R.; PERES, M. C. L.; TINOCO, M. S.; BRESCOVIT, A. D. Influência da estrutura de hábitat sobre aranhas (Araneae) de serapilheira em dois pequenos fragmentos de mata atlântica. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v.5, n.1, p. 39-46, 2010.
- BENATI, K.R., M.C.L. PERES, A.D. BRESCOVIT, F.D. SANTANA and J.H.C. DELABIE. 2011. Avaliação de duas técnicas de translocação de serapilheira sobre as assembléias de aranhas (Arachnida: Araneae) e formigas (Hymenoptera: Formicidae). **Neotropical Biology and Conservation** 6: 13–26.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **INVERTEBRADOS**. 3. ed. Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN, 2018. 996 p. ISBN 978-85-277-3344-1.
- CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2018. 665 p. ISBN 978-85-8271-469-0.
- CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. de. Importância da fauna de solo para a ciclagem de nutrientes. In: AQUINO, A.M. de; ASSIS, R.L. de (Ed.). **Processos biológicos no sistema solo-planta**: ferramentas para uma agricultura sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. p.77-99.
- FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN, 2016. 996 p. ISBN 978-85-277-2920-8.
- GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; GROSSI, P. C. Sazonalidade na comunidade de Coleoptera em duas fitofisionomias de Caatinga. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 995-1007, out./dez. 2020.
- IANNUZZI, L.; MAIA, A. C. D.; VASCONCELOS, S. D. OCORRÊNCIA E SAZONALIDADE DE COLEÓPTEROS BUPRESTÍDEOS EM UMA REGIÃO DE CAATINGA NORDESTINA. **BIOCIÊNCIAS**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 174-179, dez. 2006.
- JEFFERY, S., GARDI, C.; JONES, A.; MONTANARELLA, L.; MARMO, L., MIKO, L., RITZ, K., PERES, G., RÖMBKE, J., van der PUTTEN, W.H. **European Atlas of Soil Biodiversity**. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 128 pp, 2010.

JÚNIOR, F. C. L. **FORMIGAS CORTADEIRAS COMO ENGENHEIRAS DE ECOSISTEMA: MUDANÇAS NA DEPOSIÇÃO E DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA NO ENTORNO DE NINHOS DE ATTA CEPHALOTES E ATTA SEXDENS.** Orientador: Profa^a Dra. Inara Roberta Leal. 2016. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

MACHADO, B. R. S. **EFEITOS DA SERRAPILHEIRA E CAMADA DE RAÍZES SUPERFICIAIS SOBRE A ABUNDÂNCIA DE DUAS GILDAS DE ARANHAS (ARANEAE) EM UM AMBIENTE DE CAMPINARANA NA AMAZÔNIA CENTRAL.** Orientador: Dra. Elizabeth Franklin Chilson. 2010. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, 2010.

MANHÃES, C. M. C. **CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA EDÁFICA DE DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS NO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.** Orientador: Prof^a. Emanuela Forestieri da Gama-Rodrigues. 2011. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2011.

MAZZAROLO, L. A. OS ARTRÓPODES. *In*: **MUSEU DE ZOOLOGIA VIRTUAL.** Universidade Federal da Bahia, 2009. Disponível em: http://www.mzufba.ufba.br/WEB/MZV_arquivos/artropodes.html. Acesso em: 28 jul. 2020.

MOÇO, M. K. S.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; CORREIA, M. E. F. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte Fluminense. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 29, ed. 4, 2005.

ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. **Fundamentos de ecologia.** 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. ISBN 13: 978-85-221-2612-5.

SILVEIRA, J. M. da. **Efeito do fogo recorrente na serapilheira:** consequências para artrópodes, decomposição e mineralização de carbono e nitrogênio em uma floresta de transição da Amazônia. Orientador: Dr. Paulo Moutinho. 2008. Tese de doutorado (Doutorado em zoologia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

ZAGATTO, M. R. G. *et al.* VARIAÇÃO SAZONAL DE MICROARTRÓPODES EM FRAGMENTOS DE SERRAPILHEIRA DE ÁREAS DE SISTEMA PLANTIO DIRETO E MATA EM REGENERAÇÃO. **XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Uberlândia, Minas Gerais, 2011.