



XVI Encontro Regional de Agroecologia do NORDESTE

NORDESTE

Na rota do Velho Chico: A Agroecologia e os Movimentos Sociais na luta contra as opressões no Campo e na Academia.

28 de Abril a 01 de Maio - CECA/UFAL - Rio Largo - AL

Dinâmica da mesofauna edáfica em áreas de Ombro e Meia encosta, na Serra da Caiçara, Semiárido Alagoano

*Leila Caroline Salustiano Silva¹ Ana Paula Lopes da Silva² Kallianna Dantas Araujo³ Elba dos Santos Lira⁴ Élide Monique da Costa Santos⁵

¹leila-caroline@hotmail.com. Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente.

²lakes_br@yahoo.com.br. ³kdaraujo@yahoo.com.br. ⁴elbaslira@yahoo.com.br ⁵elida_monique2@hotmail.com.

Resumo-Abstract

RESUMO - A mesofauna edáfica é constituída por organismos que vivem entre as camadas superficiais do solo e serapilheira, esses organismos são os principais responsáveis pela manutenção dos ecossistemas. Objetivou-se avaliar a dinâmica da mesofauna em áreas de Ombro e Meia Encosta, na Serra da Caiçara, Semiárido de Alagoas. A avaliação da mesofauna edáfica foi realizada em fevereiro e abril de 2016 em dois pontos do relevo (Ombro e Meia Encosta). Foram coletadas amostras de solo+serapilheira nas profundidades de 0-5 cm, inseridos na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada por 96 horas. Todos indivíduos entre 0,2 e 2,0 mm foram contados com o auxílio de lupa binocular e identificados ao nível de ordem taxonômica com chave de identificação. Os organismos foram avaliados quantitativamente pela abundância e qualitativamente pela diversidade, uniformidade e dominância utilizando os Índices de Diversidade de Shannon, Índice de Equabilidade de Pielou e o Índice de Dominância de Simpson. Foram realizadas medidas de temperatura do solo, determinação do conteúdo de água do solo a 10 cm de profundidade para análises de conteúdo de água e matéria orgânica. A maior riqueza e abundância dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica encontra-se na área de Ombro do relevo. O grupo Acarina é o mais dominante, nos dois locais do relevo avaliado, confirmado pelos índices de Shannon, Pielou e Simpson. As variáveis temperatura do solo, conteúdo de água do solo influenciaram a dinâmica dos organismos da mesofauna edáfica.

Palavras chave: Caatinga, Organismos edáficos, Índices ecológicos

ABSTRACT - The edaphic mesofauna consists of organisms that live between the superficial layers of the soil and litter, these organisms are the main responsible for the maintenance of the ecosystems. The purpose of this study was to evaluate the dynamics of the mesofauna in the shoulder and mid-slope areas of Serra da Caiçara, semi-arid region of Alagoas. The evaluation of the edaphic mesofauna was carried out in February and April of 2016 in two relief points (shoulder and half slope). Soil + litter samples were collected at depths of 0-5 cm, inserted in the Berlese-Tullgren extractor battery modified for 96 hours. All individuals between 0.2 and 2.0 mm were counted with the aid of binocular magnifying glass and identified at the level of taxonomic order with identification key. The organisms were evaluated quantitatively by abundance and qualitatively by diversity, uniformity and dominance using the Shannon Diversity Indexes, Pielou Equability Index and the Simpson Dominance Index. Soil temperature measurements were carried out, soil water content was determined at 10 cm depth for analysis of water and organic matter content. The greatest richness and abundance of the taxonomic groups of the edaphic mesofauna is found in the shoulder area of the relief. The Acarina group is the most dominant, in the two sites of the evaluated relief, confirmed by the indices of Shannon, Pielou and Simpson. Variations in soil temperature and soil water content influenced the dynamics of soil mesofauna organisms.

Keywords: Caatinga, Edaphic organisms, Indexies



XVI Encontro Regional de Agroecologia do NORDESTE

NORDESTE

Na rota do Velho Chico: A Agroecologia e os Movimentos Sociais na luta contra as opressões no Campo e na Academia.

28 de Abril a 01 de Maio - CEEA/UFAL - Rio Largo - AL

Introdução

A fauna do solo compreende diversos grupos de animais invertebrados que vivem ou que passam uma ou mais fases de sua vida no solo (19). Entre esses organismos está a mesofauna edáfica, que é caracterizada por possuir tamanho corporal que varia de 0,2 a 2,0 mm e é representada por diferentes grupos como Acarina, Collembola, Protura, Psocoptera, Diplura, Symphyla, dentre outros (3)

A mesofauna edáfica exerce várias funções nos processos que ocorrem no solo, sendo imprescindível no equilíbrio do ecossistema (9). Ainda segundo os autores, a mesofauna apresenta sensibilidade em relação as modificações exercidas através das atividades antrópicas e naturais, o que torna esses organismos bioindicadores de qualidade do solo.

De acordo com (21), os organismos da mesofauna edáfica também são caracterizados pela sensibilidade em relação as interferências que ocorrem nos ecossistemas e condições edafoclimáticas do ambiente, como temperatura, conteúdo de água do solo e matéria orgânica do solo, que são os principais responsáveis pela ocorrência, estabelecimento e distribuição das espécies que vivem nas camadas inferiores do solo, influenciando também os hábitos e o comportamento dos organismos no ambiente (6- 18).

Outro fator que interfere na dinâmica dos organismos edáficos é o relevo. Segundo (20) o relevo é um dos fatores responsáveis por mudanças nos atributos do solo.

Diante deste contexto há necessidade de conhecimento sobre a dinâmica dos organismos da mesofauna edáfica em diferentes áreas do relevo, já que estes são os principais responsáveis pelos atributos do solo, cabendo mencionar que cada área do relevo apresenta características que irão favorecer ou dificultar a ocorrência desses organismos.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a dinâmica dos organismos da mesofauna edáfica em áreas de Ombro e Meia Encosta, na Serra da Caiçara, Semiárido de Alagoas.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida em Maravilha, Alagoas, localizada nas coordenadas geográficas 09°15'06" S e 37°20'42,1" W, inserido na Mesorregião do Sertão Alagoano e Microrregião de Santana do Ipanema (14).

O clima predominante é do tipo BSh-Semiárido quente, segundo a classificação de Köppen (15). A precipitação pluvial oscila entre 500 e 700 mm/ano, com temperatura média anual de 29 °C (26) e umidade relativa de 70% (17).

A vegetação da área estudada é do tipo Caatinga Hipoxerófila, caracterizada por espécies caducifólias e espinhentas (4). Os solos predominantes são Neossolos

Litólicos, também havendo ocorrência de Luvisolos, Planossolos e Organossolos (15).

Área de estudo

A avaliação da mesofauna edáfica foi realizada na Serra da Caiçara (Figura 1) nos meses de fevereiro e abril de 2016 em duas áreas Ombro e Meia encosta. As áreas de Ombro e Meia Encosta apresentam grandes afloramentos rochosos, vegetação de Caatinga e solos rasos.

Figura 1. Serra da Caiçara, em Maravilha, Alagoas.



Fonte: Ronaldo Silva

A mesofauna invertebrada do solo foi determinada bimestralmente coletando-se amostra de solo+serapilheira nas profundidades de 0-5 cm com anéis metálicos com diâmetro de 4,8 cm e altura de 5 cm. Foram coletadas 14 amostras de solo+serapilheira. O solo antes de ser coletado foi umedecido com água, para evitar o desprendimento do material e os anéis foram introduzidos no solo com auxílio de martelo e madeira até que estivessem totalmente preenchidos com solo, sendo removidos com espátula (Figuras 2A a 2C). Em seguida, foram envolvidos em tecidos de tule telado e TNT, presos com liga de látex e acondicionados em uma caixa de isopor para conservação da umidade e transporte (Figuras 2D e 2E).

Os anéis com as amostras de solo+serapilheira foram transportados para o Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental – LabESA/IGDEMA/UFAL e inseridos na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada por um período de 4 dias (96 horas) para a extração dos organismos, onde no compartimento superior, as amostras foram expostas à luz de lâmpadas incandescentes de 25 W e no compartimento inferior, instalados os frascos de vidros de 250 mL, com 10 mL de solução de álcool etílico e funis para captura dos insetos (Figura 2F) (5). A bateria de extratores simula a intensidade da radiação solar que aquece o solo forçando os organismos presentes nos anéis a migrarem para as camadas inferiores do solo quando aquecidos pelas lâmpadas e caem nos recipientes localizados

no compartimento inferior da bateria. Todos os indivíduos com comprimento entre 0,2 e 2,0 mm (8) foram contados com o auxílio do microscópio estereoscópio e identificados ao nível de ordem taxonômica com chave de identificação proposta por (28) e (11).

Figura 2. Anel metálico utilizado na extração da mesofauna edáfica (A), introdução do anel metálico no solo com auxílio de madeira e martelo (B), remoção com espátula (C), armazenamento da amostra com TNT, tule e liga de borracha (D) e acondicionamento das amostras em caixa de isopor (E), bateria modificada de Berlese-Tullgren modificada (F).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Na avaliação quantitativa da macrofauna foi mensurado o número total de organismos (abundância de espécimes) e na análise qualitativa considerou-se a diversidade, utilizando os Índices de Diversidade de Shannon (H), Índice de Equabilidade de Pielou (e) e Índice de Dominância de Simpson (Is) (22).

O índice de diversidade de Shannon (H) foi definido por: $H = -\sum p_i \cdot \log p_i$, em que: $p_i = n_i/N$; n_i = número de indivíduos de cada grupo; $N = \sum$ do número de indivíduos de todos os grupos. O Índice de uniformidade de Pielou (e) é um índice de equabilidade, sendo definido por: $e = H/\log S$, em que: H = Índice de Shannon; S = número de espécies ou grupos. O Índice de dominância de Simpson (Is) foi definido por: $I_s = \sum (n_i/N)^2$, em que: n_i = número de grupos e N = somatório da densidade de todos os grupos.

Também foram coletadas nas mesmas parcelas amostras de solo, na profundidade de 0-10 cm, para a determinação da matéria orgânica do solo, e conteúdo de água do solo. A determinação do Carbono foi realizada de acordo com a metodologia (12) seguindo o método colorimétrico que se baseia na leitura colorimétrica da cor verde do íon Cr (III) reduzida pelo carbono orgânico.

Para determinação do conteúdo de água do solo foram realizadas coletas de amostras de solo, a 10 cm de profundidade nas duas áreas avaliadas. As amostras de solo

foram acondicionadas em latas de alumínio identificadas e depois foi realizada uma pesagem para determinação do solo úmido e depois esse material foi para estufa a 105 °C onde permaneceu por 24 horas. Em seguida foi realizada nova pesagem para determinar o peso seco (27).

A temperatura do solo (°C) foi obtida por meio do termômetro digital modelo espeto inserido no solo, na profundidade de 0-10 cm.

Resultados e discussão

A abundância dos indivíduos da mesofauna edáfica nas áreas de Ombro e Meia Encosta totalizaram 122 indivíduos, distribuídos em 8 grupos taxonômicos.

Independente das áreas avaliadas os grupos que apresentaram alta dominância foram Acarina e Collembola (Tabela 1). (24) em estudo realizado no Semiárido Alagoano e (1) em pesquisa no Semiárido Paraibano também registram ambos os grupos como os mais abundantes.

Acarina é um grupo abundante, devido a sua adaptação às condições do ambiente, como as altas temperaturas, já o grupo Collembola tem sua abundância relacionada com o conteúdo de água do solo (6).

Os grupos Acarina e Collembola constitui a maior parte da mesofauna edáfica, apresentam grande importância para o ambiente e são importantes fonte de alimento para outros grupos da fauna edáfica (2), também desempenham papel importante na regulação da população de fungos (16), além de participar ativamente do processo de decomposição dos resíduos orgânicos da serapilheira (23).

Tabela 1. Abundância (A) e percentual (%) da mesofauna edáfica, nas áreas de Ombro e Meia Encosta

Grupos Taxonômicos	Fevereiro		Meia encosta		Abril		Meia encosta	
	A	%	A	%	A	%	A	%
Acarina	20	90,91	19	59,38	49	84,48	7	70,00
Chilopoda					1	1,72		
Coleoptera			1	3,13				
Collembola	2	9,09	11	34,38	4	6,90	3	30,00
Diplura			1	3,13	1	1,72		
Hymenoptera					1	1,72		
Hemiptera					1	1,72		
Symphyla					1	1,72		
Total	22	100	32	100	58	100	10	100

O grupo Diplura foi registrado nas duas áreas do relevo avaliado, esse grupo possui importante função na dinâmica do solo e tem sua distribuição relacionada com ambientes em bom estado de conservação.

Esse grupo apresenta uma grande diversidade em áreas tropicais, habitam em locais úmidos no solo, musgos, rochas e serapilheira de florestas (7) são geralmente carnívoros se alimentam de microrganismos do solo, e algumas espécies são herbívoras, alimentando-se de raízes de plantas e detritos orgânicos (29).

A diversidade, uniformidade e dominância da mesofauna edáfica avaliada pelos índices de Shannon, Pielou e Simpson indicaram o domínio do grupo Acarina nas áreas avaliadas (Tabela 2).

Tabela 2. Índices de Shannon (H), Pielou (*e*) e Simpson (Is) dos grupos da mesofauna edáfica encontrados nas áreas Ombro e Meia Encosta

Grupos Taxonômicos	fevereiro					
	Ombro			Meia encosta		
	H	<i>e</i>	Is	H	<i>e</i>	Is
Acarina	0,04	0,03	0,83	0,23	0,18	0,35
Chilopoda						
Coleoptera				1,51	0,00	0,00
Collembola	1,04	3,46	0,01	0,46	0,45	0,12
Diplura				1,51	0,00	0,00
Hymenoptera						
Hemiptera						
Symphyla						

Grupos Taxonômicos	abril					
	Ombro			Meia encosta		
	H	<i>e</i>	Is	H	<i>e</i>	Is
Acarina	0,07	0,04	0,71	0,15	0,18	0,49
Chilopoda	1,76	0,00	0,00			
Coleoptera						
Collembola	1,16	1,93	0,00	0,52	1,10	0,09
Diplura	1,76	0,00	0,00			
Hymenoptera	1,76	0,00	0,00			
Hemiptera	1,76	0,00	0,00			
Symphyla	1,76	0,00	0,00			

A maior riqueza e abundância foi verificada na área de Ombro, devido ao grande número de indivíduos do grupo Acarina (Tabela 3). (13) em estudo realizado no Semiárido Alagoano também encontrou maior riqueza e abundância na área de Ombro, por dispor de vegetação preservada, melhores condições edafoclimáticas, e alto teor de Matéria Orgânica. Observou-se ainda boas condições microclimáticas, como menor temperatura do solo 25,97 (°C), conteúdo de água do solo (CAS= 7,91%) e alto teor de matéria orgânica (59,08 gKg⁻¹).

Desse modo os organismos edáficos mostraram-se sensíveis às condições edafoclimáticas do ambiente independente da condição do relevo observou-se que os teores de carbono e matéria orgânica são elevados independente dos locais do relevo, comprovando que a área encontra-se preservada e os organismos estão atuando nos processos edáficos.

(10) mencionam que a umidade e a temperatura do solo são os dois principais fatores que influenciam na taxa de decomposição do material vegetal depositado no solo sendo determinantes para uma maior dinâmica dos grupos taxonômicos da fauna edáfica, que atuam em processos importantes para a fertilidade do solo, como a ciclagem dos nutrientes e decomposição da matéria orgânica.

Tabela 3. Riqueza (R) e abundância (A) dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica relacionados com a temperatura do solo (°C) conteúdo de água do solo (CAS%) e Matéria orgânica do solo (MO) nas áreas de Topo e Meia Encosta, em Maravilha, Alagoas

FEVEREIRO	R	A	T. SOLO (°C)	CAS (%)	MO g Kg-1
Ombro	2	22	28,76	5,72	77,23
Meia encosta	4	32	27,91	5,67	79,85

ABRIL	R	A	T. SOLO (°C)	CAS (%)	MO g Kg-1
Ombro	7	58	25,97	7,91	59,08
Meia encosta	2	10	26,13	9,01	64,19

Conclusões

A maior riqueza e abundância dos grupos taxonômicos da mesofauna edáfica encontra-se na área de Ombro do relevo;

O grupo Acarina é o mais dominante, nos dois locais do relevo avaliado, confirmado pelos índices de Shannon, Pielou e Simpson;

As variáveis temperatura do solo, conteúdo de água do solo influenciaram a dinâmica dos organismos da mesofauna edáfica.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental (LabESA/IGDEMA/UFAL) e ao Laboratório de Sedimentologia Aplicada (LSA/IGDEMA/UFAL).

Fundação de Amparo a pesquisa de Alagoas – FAPEAL.

Referências

1. M. A. X. Almeida, et al. Composição e sazonalidade da mesofauna do solo do semiárido paraibano. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. **2013**, 8, 4, 214-222.
2. Z. I. Antonioli, et al. Metais pesados, agrotóxicos e combustíveis: efeito na população de colêmbolos no solo. *Ciência Rural*, **2013**, 43, 6, 1-7.
3. F. A. L. Alves, et al. Caracterização da macro e mesofauna edáfica sobre um fragmento remanescente de “mata atlântica” em Areia-PB. *Gaia Scientia*. 2014, 8, 1, 384-391.
4. J. J. A. Alves, Biogeografia. Editora Fotograf, João Pessoa 2008.
5. K. D. Araujo, Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientes de São João do Cariri – PB. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.
6. K. D. Araujo, Influência da precipitação pluvial sobre a mesofauna invertebrada do solo em área de caatinga no semiárido da Paraíba. *Revista Geoambiente On-line*. 2009, 1, 12, 1-12.
7. D. Baretta, et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. *Revista Tópicos Ciência Solo*, **2011**, 7.

8. M. Begon, et al. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Science, Oxford, 1996.
9. M. C. Berude, et al. A mesofauna do solo e sua importância como bioindicadora. *Enciclopédia Biosfera*. **2015**, 11, 22, 14-28.
10. E. M. Costa, et al. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. *Enciclopédia Biosfera, Goiânia*, **2013**, 9, 17, 1842-1860.
11. C. Costa, et al. E. Insetos imaturos: metamorfose e identificação. Ribeirão Preto, Holos Editora, Ribeirão Preto 2006.
12. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. EMBRAPA. Manual de análises químicas de solo, plantas e fertilizantes. Embrapa, Rio de Janeiro. 2009.
13. D. L. Gomes. Dinâmica dos organismos edáficos em ambiente de Toposequência, na Caatinga de Delmiro Gouveia –Alagoas. Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.
14. Governo do Estado de Alagoas. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento Econômico. Perfil Municipal. SEPLANDE/AL, Maceió 2014.
15. Instituto de Meio Ambiente de Alagoas. IMA. Dados vetoriais. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br>. Acesso em: 01 mai. 2014, 11:19:07.
16. L. F. Marion. Avaliação da qualidade do solo em propriedades agrícolas familiares em sistema de cultivo convencional e de bases ecológicas, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2011.
17. MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável médio Sertão Alagoano. Governo Federal do Brasil, Maceió 2010.
18. L. E. Jacobs, et al. Diversidade da fauna edáfica em campo nativo, cultura de cobertura milho + feijão de porco sob plantio direto e solo descoberto in 31º Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Gramado, 2007, 1-4.
19. R. J. Kunde, et al. Avaliação da mesofauna edáfica (ácaros e colêmbolos) no processo de vermicompostagem. *Cadernos de Agroecologia*. **2013**, 8, 2, 1-4.
20. R. J. Kunde, et al. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2010. Santa Maria, Vol. 1, 2010. 1-5.
21. E. M. Oliveira; J. S. Souto, Mesofauna edáfica como indicadora de áreas degradadas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 2011, 1, 6, 1-9.
22. E. P. Odum; G. W. Barrett, Fundamentos de ecologia. Cengage Learning, São Paulo, 2008.
23. B. V. Paula, et al. Estudo da fauna edáfica em um Argissolo cultivado com mostarda. *Cadernos de Agroecologia*, **2013**, 8, 2, 2236-7934.
24. G. R. Santos, et al. Invertebrados da macrofauna e mesofauna do solo em ambiente de caatinga arbóreo-arbustiva, em Santana do Ipanema, Semiárido Alagoano. *Revista de Geografia Física do Nordeste*. **2016**, 2, especial, 894-903.
25. J. Silva, et al. Fauna do solo em sistemas de manejo com café. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*. **2012**, 3, 2, 59-71.
26. A. B. Silva, et al. In: Reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água, Teresina, Vol. 1, 2010, 1-4.
27. M. J. Tedesco, et al. *Análises de solo, plantas e outros materiais*. UFRGS, Porto Alegre, 1995.
28. C. A. Triplehorn; N. F. Johnson, Estudo dos insetos. Cengage Learning, São Paulo, 2011.
29. V. M. Ulig. Caracterização da mesofauna edáfica em áreas de regeneração natural da floresta Ombrófila densa submontana, no município de Antonina, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.