

# Invertebrados da macrofauna e mesofauna do solo em ambiente de caatinga arbóreo-arbustiva, em Santana do Ipanema, Semiárido Alagoano

Invertebrate macrofauna and soil mesofauna in arboreal-shrub savanna environment in Santana do Ipanema, Alagoas semiarid

Santos<sup>1</sup>, G. R.; Silva<sup>2</sup>, A. B. da; Correia<sup>2</sup>, A. N. C. do L.; Vilela<sup>2</sup>, S. L. S.; ARAUJO<sup>3</sup>, K. D.  
*geovaniaricardo@hotmail.com*

## Resumo

Os organismos da macrofauna e mesofauna invertebrada edáfica exercem funções detritívoras da matéria orgânica e da serrapilheira, predatórias e no processo chave no ciclo de vida dos vegetais. Objetivou-se avaliar quantitativamente e qualitativamente os organismos invertebrados da macrofauna e mesofauna do solo em ambiente de Caatinga arbórea-arbustiva, no município de Santana do Ipanema, no Semiárido Alagoano. A pesquisa foi executada no município de Santana do Ipanema-Alagoas. Foram realizadas coletas bimestrais, durante os meses de outubro, dezembro de 2015 e fevereiro de 2016, sendo selecionadas 40 parcelas para avaliação dos organismos da macrofauna e mesofauna invertebrada do solo. A captura dos organismos da macrofauna edáfica foi realizada por meio de armadilhas Provid, confeccionadas com garrafas PET, capacidade 2 L, com quatro aberturas de 2x2 cm, a partir da altura de 10 cm da base, contendo 200 mL de solução de detergente na concentração de 5% e 5 gotas de Formol P.A, as quais foram enterradas ao nível do solo, permanecendo no campo por 96 horas. Para coleta dos organismos da mesofauna edáficos foram utilizados anéis metálicos com diâmetro de 4,8 cm e altura de 5 cm para coleta de solo+serrapilheira. Os anéis com as amostras de solo foram instalados na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada para a extração de organismos do solo por um período de 96 horas. O grupo da macrofauna invertebrada do solo abundante é Hymenoptera, comprovado pela menor diversidade e uniformidade dos Índices de Shannon e Pielou; Nos grupos da mesofauna invertebrada do solo destacam-se em abundância Acarina e Collembola, indicando pelos índices de Shannon e Pielou menor diversidade e equabilidade destes; A área de Caatinga arbóreo-arbustiva da Estação Ecológica do Curral do Meio apresenta uma considerável riqueza de grupos invertebrados do solo, indicando sua importância ambiental, já que os organismos do solo são bioindicadores de qualidade.

**Palavras-chave:** Fauna invertebrada do solo. Índices ecológicos. Diversidade

## Abstract

The organisms of the macrofauna and mesofauna invertebrate edaphic exercise detritivorous functions of organic matter and litter, predatory and key process in the plant life cycle. This study aimed to evaluate quantitatively and qualitatively the invertebrate organisms of the macrofauna and mesofauna soil in arboreal-shrubby Caatinga environment in the municipality of Santana do Ipanema, Alagoas semiarid region. The research was performed in the municipality of Santana do Ipanema, Alagoas. bimonthly samples were taken during the months of October, December 2015 and February, April, June and August 2016, being selected 40 plots for assessing the bodies of macrofauna and invertebrate soil mesofauna. The capture of organisms of soil macrofaunal was performed by Provid traps, made from PET bottles, capacity 2 L four openings 2x2 cm, from 10 cm base height, containing 200 ml of detergent solution at the concentration 5% formalin and 5 drops PA, which were buried ground level while remaining in the field for 96 hours. To collect the bodies of the edaphic mesofauna were used metal rings with diameter of 4.8 cm and height of 5 cm to collect soil + litter. The rings soil samples were installed in the extractors battery Tullgren-modified Berlese for the extraction of soil organisms for a period of 96 hours. The group of invertebrate macrofauna abundant soil is Hymenoptera, evidenced by lower diversity and uniformity of Shannon and evenness indices; In groups of soil invertebrate mesofauna stand out in abundance Acarina and Collembola, indicating the indices of Shannon and evenness less diversity and evenness of these; The area of tree-shrubby Caatinga Ecological Curral do Meio Station has a considerable wealth of soil invertebrate groups, indicating its environmental importance, since the soil organisms are bio-indicators of quality.

**Keywords:** invertebrate soil fauna. Ecological indexes. Diversity

<sup>1</sup>Geovânia Ricardo dos Santos, Discente do PPGG IGDEMA/LabESA, UFAL, Maceió-AL, Brasil;

<sup>2</sup>Ana Beatriz da Silva, Adrielle Nazaré Conceição do Livramento Correia, Samara Lima Siqueira Vilela, Discentes de Geografia do IGDEMA/LabESA, UFAL, Maceió-AL, Brasil;

<sup>3</sup>Kallianna Dantas Araujo, Docente do IGDEMA/LabESA, UFAL, Maceió-AL, Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

O sucesso reprodutivo das plantas ocorre em virtude da relação que mantem com os invertebrados edáficos. Existem muitos exemplos de interações mutualísticas entre plantas e comunidade do solo, como por exemplo as formigas que desempenham um amplo papel como dispersores de sementes de espécies de plantas de floresta na Caatinga, modificando a deposição de sementes gerada pelos dispersores primários e influenciando a distribuição espacial das populações de plantas (LEAL, 2003).

Os organismos da macrofauna do solo são responsáveis por diversas funções nos ambientes edáficos, como construção de ninhos, cavidades, galerias e transporte de materiais do solo, favorecendo a disponibilidade de recursos para outros organismos (ALVES et al., 2014). Estão presentes nas variadas camadas da serapilheira e do solo e são classificados com tamanho corporal > 2,0 mm, dentre eles, Cupim (Isoptera), Formiga (Hymenoptera), Besouro (Coleoptera), Aranha (Aranae), exercendo variadas funções, nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (PEREIRA et al., 2012).

Os organismos da mesofauna do solo desempenham papel fundamental na decomposição de material vegetal, na ciclagem de nutrientes e na regulação dos processos biológicos do solo (BERUDE et al., 2015). São compostos por organismos que possuem tamanho corporal entre 0,2 e 2,0 mm, como Ácaro (Acarina), Colêmbolo (Collembola), Proturo (Protura), Dipluro (Diplura), , dentre outros (ALMEIDA et al., 2013). Dentre os grupos taxonômicos da mesofauna edáfica, Acarina e Collembola dominam em abundância e diversidade. O grupo Collembola exerce função de decompor da matéria orgânica e controle das populações de microrganismos, especialmente dos fungos. O grupo Acarina agem principalmente como predadores, controlando as populações de outros organismos no solo (MELO et al., 2009).

A diversidade biológica no ecossistema é um indicativo de seu estado de equilíbrio e esta é formada pela variedade de espécies ou de grupos taxonômicos, que pode ser descrita como riqueza e a sua equabilidade ou abundância relativa, que é a uniformidade. A aplicação de índices ecológicos na compreensão da comunidade edáfica tem sido utilizada como ferramenta de avaliação em diferentes áreas (ALMEIDA et al., 2013; ODUM e BARRETT, 2008).

A avaliação por meio das comunidades do solo como bioindicadores tem se mostrado uma valiosa ferramenta, permitindo realizar comparações de diferentes condições ambientais. Este tipo de avaliação é usado com sucesso em distintas regiões, em programas de monitoramento de qualidade ambiental e em relação aos diferentes sistemas de uso do solo (MELO et al., 2009).

Os estudos biogeográficos podem contribuir com o conhecimento da abundância, diversidade, uniformidade e riqueza dos organismos edáficos e distribuição geográfica, biomassa,

porte ou cobertura vegetal. No Semiárido Alagoano há poucos estudos voltados a comunidade invertebrada do solo. Diante exposto, o presente trabalho objetivou avaliar quantitativamente e qualitativamente os organismos invertebrados da macrofauna e mesofauna do solo em ambiente de Caatinga arbórea-arbustiva, no município de Santana do Ipanema, no Semiárido Alagoano.

## 2. METODOLOGIA

A área de pesquisa está localizada na Estação Ecológica Curral do Meio, Unidade de conservação supervisionada pelo Instituto do Meio Ambiente – IMA-AL, localizada no município de Santana do Ipanema, que se encontra na Mesorregião Geográfica do Sertão Alagoano e Microrregião Geográfica de Santana do Ipanema. A Sede do município está localizado entre as coordenadas geográficas 09° 22' 42" S e 37° 14' 43" W, na altitude de 250 m (GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS, 2011).

A região está sob o domínio climático BSh - Tropical Semiárido, segundo a classificação de Köppen (JACOMINE et al., 1975), com precipitação pluvial média corresponde a 853,9 mm e temperatura do ar de 25,0 °C (UFCEG, 2016). Os solos predominantes do município são: Argissolos Vermelho, Neossolo Regolítico, Neossolos Litólico e Planossolos Háplico (EMBRAPA, 2014; EMPRAPA, 2012).

A vegetação predominante da região é a formação de Caatinga hipoxerófila, que apresenta um grau de xerofitismo menos acentuado em relação ao hiperxerófila, as espécies encontradas são: *Poincianella bracteosa* Tull. (Caatingueira), *Mimosa hexandra* Michele. (Espinheiro branco), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. cebil (Angico de caroço), *Spondias tuberosa* Arruda (Imbuzeiro) (JACOMINE et al., 1975; AB'SABER, 1975).

Foram delimitados na área de Caatinga arboreo-arbustiva 1 hectare e selecionados 40 parcelas para coleta dos organismos da macrofauna e mesofauna invertebrada do solo, realizadas durante um ano, nos meses de outubro, dezembro de 2015 e fevereiro, abril, junho e agosto de 2016.

A captura da macrofauna do solo ocorreu por meio de armadilhas do tipo Provid, confeccionadas com garrafas plásticas PET com capacidade de 2 L, nestas, foram realizadas quatro aberturas de 2x2 cm, a partir da altura de 10 cm da base. As armadilhas foram enterradas e niveladas ao solo contendo 200 mL de solução de detergente neutro na concentração de 5% e 5 gotas de Formol (P.A.) para a fixação e conservação dos organismos durante um período de 96 horas (ARAUJO, 2010; FORNAZIER et al., 2007; GIRACCA et al., 2003).

Após o tempo de permanência no campo, as armadilhas foram recolhidas e posteriormente, o material foi passado em peneiras com malha de 0,25 mm, onde os organismos com comprimento maior que 2,0 mm foram armazenados em potes plásticos contendo álcool etílico a 70% (SWIFT et al., 1979). Os organismos foram contados e identificados pela classe e ordem

taxonômica, utilizando a chave de identificação proposta por Triplehorn e Jonnson (2011). Foi utilizado o termo grupo, para os invertebrados da mesma classe e ordem.

Para captura dos organismos da mesofauna edáfica foram retiradas amostras de solo+serapilheira, utilizados anéis metálicos com diâmetro de 4,8 cm e altura de 5 cm, que foram introduzidos no solo com auxílio de madeira e martelo. Após a retirada, os anéis metálicos + amostras de solo foram envolvidos em tecidos TNT e filó de cor branca, ambos com um recorte circular, os quais foram amarrados com ligas de borracha, para evitar o desprendimento das amostras. Em seguida, foram acondicionadas em caixas de isopor para que durante o transporte fosse evitado perdas de umidade (SOUTO, 2006).

Os anéis metálicos com as amostras de solo foram instalados na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada para a extração de organismos do solo por um período de 96 horas (4 dias). Os anéis foram acondicionados na parte superior da bateria expostas à luz de lâmpadas incandescentes de 25 W e na parte inferior foram instalados os frascos de vidros de 250 ml contendo álcool etílico a 70% e funis para recolhimento dos organismos. Durante o tempo de permanência, a bateria de extratores foi coberta com tecido do filó branco para evitar a inserção de outros organismos que pudessem ser atraídos pela luz das lâmpadas, mascarando as amostras (SOUTO, 2006).

Os indivíduos entre 0,2 e 2,0 mm (SWIFT et al., 1979) foram contados e identificados a nível de classe e ordem taxonômica, com auxílio do microscópio estereoscópio Barska e chave de identificação proposta por Triplehorn e Jonnson (2011) e Costa et al. (2006). Foi utilizado o termo grupo, para os invertebrados da mesma classe e ordem.

Os invertebrados da macrofauna e mesofauna do solo foram avaliados quantitativamente (número de indivíduos) e qualitativamente pelos Índices Ecológicos: Diversidade de Shannon (H) e Equabilidade/uniformidade de Pielou ( $e$ ). A diversidade de espécies está associada a uma relação entre o número de espécies (riqueza de espécies) e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies (equabilidade) (ODUM e BARRETT, 2008; BEGON et al., 1996).

O Índice de Diversidade de Shannon (H) é definido pela equação:  $H = -\sum p_i \cdot \log p_i$ . Em que:  $p_i = n_i/N$ ;  $n_i$  = Densidade de cada grupo;  $N = \sum$  da densidade de todas os grupos. O índice assume valores que variam de 0 a 5, sendo que os menores valores representam uma maior dominância de grupos ou menor diversidade em detrimento a outros. O Índice de Equabilidade de Pielou ( $e$ ) é definido por:  $e = H/\log n_i$ . Em que: H = Índice de Diversidade de Shannon;  $n_i$  = Número de espécies ou grupos. O índice de Pielou ( $e$ ) é complementar ao de Shannon (H), cuja redução dos valores indica que para um determinado grupo, não houve boa distribuição (BEGON et al., 1996).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período amostral, foram contabilizados 27.151 indivíduos, distribuídos entre 27 grupos taxonômicos (Tabela 1). Observando-se os resultados, nota-se que a área de Caatinga arboreo-arbustiva, em Santana do Ipanema-Alagoas apresenta valores consideráveis de abundância e riqueza, comparada a outras áreas de Caatinga do Semiárido brasileiro. Em área de Caatinga no Ceará, Pinheiro et al. (2014) detectaram 847 indivíduos, distribuídos em 27 táxons. Em área de Caatinga preservada da Paraíba Almeida et al. (2015) quantificaram 6.402 indivíduos pertencentes a 18 grupos taxonômicos.

Em relação a dominância dos grupos taxonômicos, o mais abundante é Hymenoptera (27.242 ind.; 85,60%), outros grupos se destacaram, embora em menor percentual, como Araneae (1.601 ind.; 5,90%) e Coleoptera (1.032 ind.; 3,80%) (Tabela 1). A área de estudo é caracterizada como Caatinga arbórea-arbustiva, em estado de conservação, e pela grande disponibilidade do material vegetal no solo e variedade de espécies vegetais, o grupo Hymenoptera tornou-se predominante.

Alguns autores apontam na literatura que o grupo Hymenoptera é o abundante dos ambientes edáficos, como Leal (2003) e Melo et al. (2009). Cruz et al. (2015) avaliando os organismos da macrofauna do solo também detectaram que os grupos mais abundantes, corresponderam a Hymenoptera com 53,04% e Coleoptera com 16,49%. Já Silva et al. (2012) mencionam que o padrão mais marcante é o de poucos grupos com muitos espécimes e muitos grupos com poucos espécimes, sendo este último, característico de climas tropicais com estações bem definidas, uma seca ou de estiagem e outra úmida ou chuvosa.

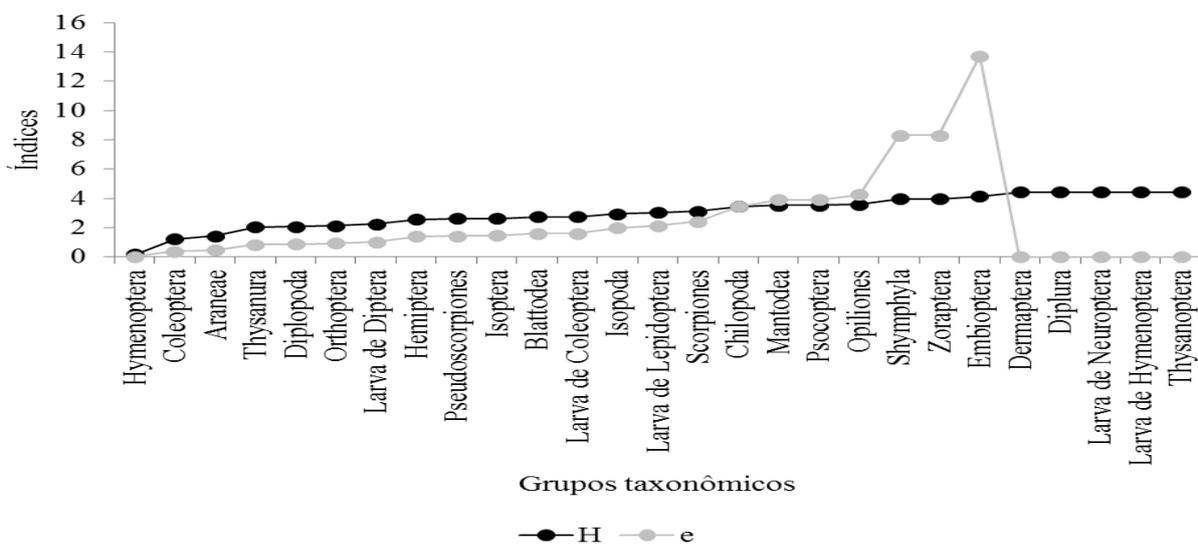
**Tabela 1.** Número de indivíduos (NI) e percentual (%) dos grupos taxonômicos da macrofauna do solo, na área de Caatinga da Estação Ecológica Curral do Meio, em Santana do Ipanema, Alagoas

Grupos taxonômicos	Nomes populares	NI	%
Hymenoptera	Abelha/Formiga/Vespa	23.242	85,60
Coleoptera	Besouro	1.601	5,90
Araneae	Aranha	1.032	3,80
Thysanura	Traça	253	0,93
Diplopoda	Piolho-de-cobra	238	0,88
Orthoptera	Garfanhoto/Esperança/Grilo	201	0,74
Larva de Diptera	Larva de Mosca e Larva de Mosquito	158	0,58
Hemiptera	Cigarrinha/Percevejo/Pulgões/Soldadinho	72	0,27
Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	66	0,24
Isoptera	Cupim	63	0,23
Blattodea	Barata	51	0,19
Larva de Coleoptera	Larva de Besouro	51	0,19
Isopoda	Tatuzinho-do-solo	31	0,11

Larva de Lepidoptera	Larva de Borboleta e Larva de Mariposa	26	0,10
Scorpiones	Escorpião	20	0,07
Chilopoda	Centopéia/Lacraia	10	0,04
Mantodea	Louva-Deus	8	0,03
Psocoptera	Psocóptero/Piolho-de-livro	8	0,03
Opiliones	Aranha-bode/Aranha-fedorenta/Bodum	7	0,03
Shymphylla	-	3	0,01
Zoraptera	Zorápteros	3	0,01
Embioptera	Embiópteros	2	0,01
Dermaptera	Tesourinha	1	0,00
Diplura	Dipluro	1	0,00
Larva de Neuroptera	Larva de Neurópteros	1	0,00
Larva de Hymenoptera	Larva de Formiga, Vespa e Abelha	1	0,00
Thysanoptera	Trips/Lacerdinha	1	0,00
<b>Total</b>		<b>27.151</b>	<b>100,00</b>

Avaliando-se qualitativamente pelos índices ecológicos, foi constatado que a menor diversidade e uniformidade correspondeu ao grupo Hymenoptera ( $H=0,18$ ;  $e=0,04$ ) (Figura 1), decorrente do elevado número de indivíduos (Figura 1). Medeiros et al. (2016) também encontraram menores valores dos índices de Shannon (H) e de Pielou (e) para o grupo Hymenoptera, por este grupo apresentar dominância sobre os demais, atribuído aos seus hábitos alimentares diversificados e adaptação as temperaturas mais elevadas.

Os grupos taxonômicos raros foram: Dermaptera, Diplura, Larva de Neuroptera e Larva de Hymenoptera e Thysanaoptera ( $H=4,43$ ) (Figura 1), com apenas 1 indivíduo cada, não deixando de contribuir no ciclo de decomposição da serapilheira e na cadeia trófica. Triplehorn e Jonnson (2011) destacam que esses grupos apresentam hábitos distintos, escondendo-se em fendas, galerias, rachaduras, sob cascas de árvores e em resíduos, contribuindo com a dinâmica da serapilheira.



**Figura 1.** Índices de Diversidade de Shannon (H) e Equabilidade de Pielou (e) dos grupos

taxonômicos da macrofauna do solo, em área de Caatinga da Estação Ecológica Curral do Meio, Santana do Ipanema, Alagoas.

Quantificando-se os organismos da mesofauna do solo na Caatinga arborea-arbustiva estudada, notou-se um total de 1.011 indivíduos, distribuídos em 16 grupos taxonômicos (Tabela 2). Os resultados desta pesquisa foram distintos em relação a outras áreas de Caatinga, as diferenças podem ocorrer em virtude da cobertura vegetal, do nível de conservação da área e do método de captura. Almeida et al. (2013) extraiu 1.194 indivíduos, em 12 grupos taxonômicos da comunidade da mesofauna do solo em ambiente de Caatinga no Semiárido da Paraíba. Pinheiro et al. (2011) em área de Caatinga conservada no Ceará evidenciaram 16 grupos taxonômicos entre a serapilheira e o solo.

A maior abundância correspondeu ao grupo Acarina (698 ind.=69,04%) e Collembola (200 ind.=19,78%) (Tabela 2). Os Ácaros e Colêmbolos são os animais mais abundantes dos habitats terrestres diversidade do grupo encontra-se na região Neotropical, que totaliza pouco mais de 1.200 espécies registradas (BELLINI e ZAPPELINE, 2009). Rieff et al. (2010) registraram abundância do grupo Acarina em mata nativa do Rio Grande do Sul. Enquanto Damasceno e Souto (2014) pesquisando a mesofauna invertebrada do solo no Semiárido Paraibano, detectaram maior representatividade dos grupos Collembola (42%), Acarina (35%) e Diptera (21%), durante um ano de amostragem.

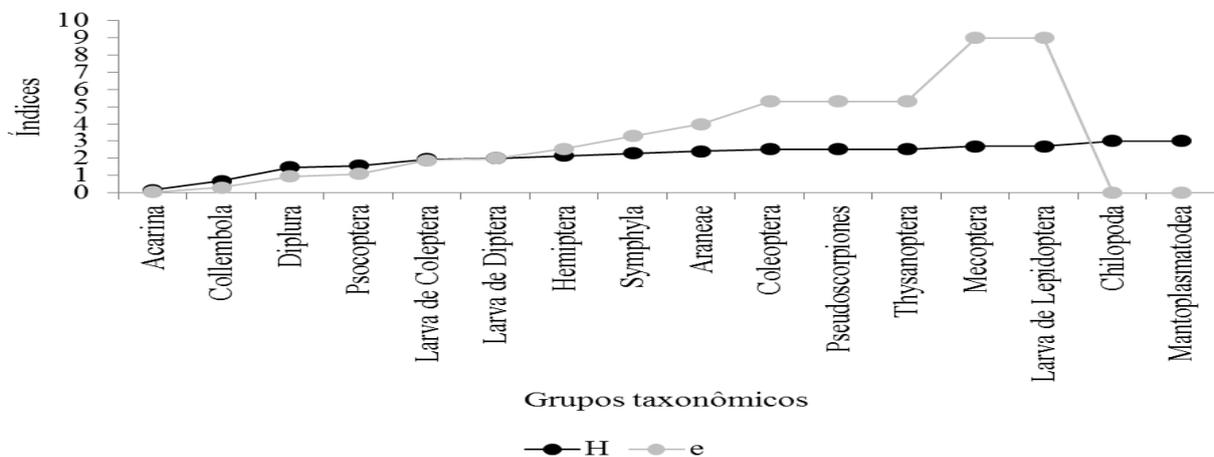
**Tabela 2.** Número de indivíduos (NI) e percentual (%) dos grupos taxonômicos da mesofauna do solo, em área de Caatinga da Estação Ecológica Curral do Meio, Santana do Ipanema, Alagoas

Grupos taxonômicos	Nomes populares	NI	%
Acarina	Ácaro	698	69,04
Collembola	Colêmbolo	200	19,78
Diplura	Dipluro	34	3,36
Psocoptera	Psocoptero	27	2,67
Larva de Coleoptera	Larva de Besouro	11	1,09
Larva de Diptera	Larva de Mosca ou Mosquito	10	0,99
Hemiptera	Cigarrinha/Pulgões/Mosca-branca	7	0,69
Symphyla	Sínfilo	5	0,49
Araneae	Aranha	4	0,40
Coleoptera	Besouro	3	0,30
Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	3	0,30
Thysanoptera	Trips/Lacerdinha	3	0,30
Mecoptera	Moscas-escorpião	2	0,20
Larva de Lepidoptera	Larva de Borboleta e Larva de Mariposa	2	0,20
Chilopoda	Lacraia	1	0,10
Mantoplasmatodea	Gladiadores	1	0,10

Total	1.011	100,00
-------	-------	--------

A menor diversidade e uniformidade dos organismos da mesofauna do solo correspondeu ao grupo Acarina ( $H=0,16$ ;  $e=0,06$ ) e Collembola ( $H=0,70$ ;  $e=0,31$ ) (Figura 2), em virtude da dominância de seus indivíduos em relação aos demais grupos (Tabela 2).

Os grupos raros foram Chilopoda e Mantoplasmatodea ( $H=3,00$ ), respectivamente (Figura 2), com ocorrência de 1 indivíduo cada. De acordo com Begon et al. (1996) quando uma comunidade apresenta valores menores, indica que esta é menos uniforme, sendo mais acentuada a dominância de um ou mais grupos. Klenk (2010) mencionam que os índices ecológicos e a riqueza das espécies ou grupos taxonômicos permitem a avaliação de diferentes aspectos da diversidade e é um bom padrão de resposta para comparações de diferentes condições do solo.



**Figura 2.** Índices de Diversidade de Shannon (H) e Equabilidade de Pielou (e) dos grupos taxonômicos da mesofauna do solo, em área de Caatinga da Estação Ecológica Curral do Meio, Santana do Ipanema, Alagoas.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grupo da macrofauna invertebrada do solo abundante é Hymenoptera, comprovado pela menor diversidade e uniformidade dos Índices de Shannon e Pielou;

Nos grupos da mesofauna invertebrada do solo destacam-se em abundância Acarina e Collembola, indicando pelos índices de Shannon e Pielou menor diversidade e equabilidade destes;

A área de Caatinga arbóreo-arbustiva da Estação Ecológica do Curral do Meio apresenta uma considerável riqueza de grupos invertebrados do solo, indicando sua importância ambiental, já que os organismos do solo são bioindicadores de qualidade.

#### 5. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 1. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003, 151 p.

- ALVES, A. F. L. et al. Caracterização da macro e mesofauna edáfica sobre um fragmento remanescente de “mata atlântica” em Areia-PB. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 384-391, jan/dez. 2014.
- ALMEIDA, M. A. X. et al. Sazonalidade da macrofauna edáfica do Curimataú da Paraíba, Brasil. **Ambiência**, Guarapuava, v. 11, n. 2, p. 393-407, jan/abr. 2015.
- ALMEIDA, M. A.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. S. Composição e sazonalidade da mesofauna do solo do semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 4, p. 214-222, out/dez. 2013.
- ARAUJO, K. D. **Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientes de São João do Cariri – PB**. 2010. 166 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)-Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.
- BERUDE, M. C. et al. A mesofauna do solo e sua importância como bioindicadora. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 14-28, jan/dez. 2015.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 1996. 1068 p.
- COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos: metamorfose e identificação**. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2006. 249 p.
- CRUZ, M. P. et al. Caracterização da Macrofauna Artrópoda em Área de Reserva Florestal no Município de Lagoa Seca – Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 10, n. 2, p. 1-4, abr/mai. 2015.
- DAMASCENO, J.; SOUTO, J. S. Indicadores biológicos do núcleo de desertificação do Seridó ocidental da Paraíba. **Revista de Geografia**, Recife, v. 31, n. 1, p. 100-132, jan/abr. 2014.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 4. ed. Brasília: EMBRAPA, 2014. 374 p.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento agroecológico de Alagoas: Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: EMBRAPA, 2012. 238 p.
- GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS. **Anuário Estatístico do Estado de Alagoas**. 1. ed. Maceió: SEPLANDE, 2011. 457 p.
- FORNAZIER, R. et al. Modificações na fauna edáfica durante a decomposição da fitomassa de *Crotalaria juncea* L. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. **Anais...** Gramado, SBCS, 2007. CD-ROM.
- GIRACCA, E. M. N. et al. Levantamento da meso e macrofauna do solo na microbacia do Arroio Lino, Agudo/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 3, p.257-261, set/dez. 2003.
- JACOMINE, P. K. et al. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: EMBRAPA, 1975, 532 p.
- KLENK, L. A. **Macrofauna invertebrada edáfica em pastagem com pastoreio rotativo sob diferentes preparos orgânicos em condições subtropicais no Sul do Brasil**. 2010. 54 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)-Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

LEAL, I. R. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. **Ecologia e conservação da Caatinga**. 1. ed. Recife: EDUSPE, 2003. p. 435-462.

MEDEIROS, W. P. et al. Macrofauna do solo em diferentes ambientes no Semiárido da Paraíba. In: IV SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL DA BAHIA, 4., 2016, Vitória da conquista. **Anais...** Vitória da conquista: UESP, 2016. p. 1-6.

MELO, F. V. de. et al. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **Boletim Informativo da SBCS**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 38-43, jan/abr. 2009.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 612 p.

PEREIRA, R. de C.; ALBANEZ, J. M.; MAMÉDIO, I. M. P. Diversidade da meso e macrofauna edáfica em diferentes sistemas de manejo de uso do solo em Cruz das Almas-BA. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, v. 24, número especial, p. 63-76, dez. 2012.

PINHEIRO, F. J. et al. Caracterização da macrofauna edáfica na interface soloserapilheira em uma área de caatinga do nordeste brasileiro. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 2964-2974, jul/dez. 2014.

PINHEIRO, F. J. et al. Fauna edáfica como bioindicadora do manejo agrícola no semiárido cearense. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., 2011, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFRGS, 2011. p. 1-5.

RIEFF, G. G. et al. Diversidade de famílias de ácaros e colêmbolos edáficos em cultivo de eucalipto e áreas nativas. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 57-61, jan/dez. 2010.

SILVA, J. et al. Invertebrados edáficos em diferentes sistemas de manejo do cafeeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 112-125, maio/jul. 2012.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 161 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. 5. ed. Oxford: Blackwell Scientific, 1979. 238p.

TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809 p.

UFCG-Universidade Federal de Campina Grande. **Dados climatológicos do Estado de Alagoas**. Campina Grande: DCA, 2016. Disponível em: <[www.dca.ufcg.edu.br](http://www.dca.ufcg.edu.br)>. Acesso: abril de 2016.

## 6. AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

---

Recebido em: 14/08/2016

Aceito para publicação em: 01/10/2016