

## **AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA MACROFAUNA EDÁFICA EM CAATINGA SOB PASTEJO BOVINO EM OLHO D'ÁGUA DAS FLORES, ALAGOAS**

Sherliton da Silva Alves (1); Elba dos Santos Lira (1); Danúbia Lins Gomes (2); Kallianna Dantas Araújo (3); Ana Paula Lopes da Silva (4).

*Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa de Pós Graduação em Geografia. e-mail:sherliton.alves@gmail.com (1). elbaslira@yahoo.com.br (1). dlinsgmes@yahoo.com.br (2). kallianna.araujo@igdema.ufal.br (3). lakes\_br@yahoo.com.br (4).*

**Resumo:** A macrofauna edáfica possui importantes funções na dinâmica planta/solo, sendo considerada um indicador biológico de qualidade ambiental. O objetivo foi avaliar quantitativamente e qualitativamente a macrofauna edáfica em uma área de Caatinga sob pastejo bovino, no município de Olho D'Água das Flores, Semiárido Alagoano. Para avaliação da macrofauna foram utilizadas 20 armadilhas Provid, 10 instaladas na superfície e 10 na subsuperfície do solo. As armadilhas foram confeccionadas com garrafas PET 2L, com quatro aberturas de 2x2 cm, a 10 cm de altura da base, contendo 200 ml de solução de detergente a 5% e 12 gotas de Formaldeído, permanecendo 96 horas em campo. Foi realizada medição de temperatura do solo de 0-5 e 5-10 cm. Foi utilizado a estatística descritiva para o processamento dos dados. O grupo Hymenoptera é o mais dominante na área experimental independente da profundidade do solo, confirmado pelos índices de Shannon e Pielou. Na superfície (0-5 cm) encontra-se a maior riqueza de grupos e maior abundância. A temperatura do solo mais amena foi registrada na subsuperfície (5-10 cm).

**Palavras-Chave:** Semiárido; Temperatura do solo; Organismos edáficos.

### **Introdução**

O pastejo animal semiextensivo vem provocando alteração da paisagem no Semiárido, em razão da alta lotação aquém do suporte do ecossistema, pois o pisoteio provoca a compactação e desagregação do solo, durante os períodos chuvosos e secos, respectivamente, bem como pode contribuir para um quadro irreversível de degradação dos solos (PARENTE e MAIA, 2011). Araujo et al. (2012) afirmam que o super pastejo pode promover alterações nas propriedades físico-químicas e biológicas dos solos, comprometendo a sustentabilidade do ecossistema.

No entanto, quando o manejo é adequado, estudos comprovam que os animais em pastejo agregam ao sistema quantidades de nutrientes essenciais para as plantas, promovendo aumento significativo da biomassa de microorganismos do solo (GHANI et al., 2003).

Os solos constituem a base de sustentação dos ecossistemas terrestres, pois diversos processos biológicos importantes, como a decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, produção primária, dentre outros, ocorrem no meio edáfico e os organismos atuam diretamente nesses processos (SOUZA et al., 2015). Garcia e Nahas (2007) estudando o efeito

da lotação de animais sobre os microrganismos do solo, verificaram que a lotação adequada de animais favorece o aumento da população microbiana, fator que está atribuído aos seus excrementos.

De acordo com Melo et al. (2009), a avaliação dos organismos edáficos é uma ferramenta para monitorar a qualidade ambiental em distintos usos do solo, pois esses organismos são sensíveis a alterações antrópicas sobre os ambientes.

A fauna edáfica é classificada de acordo com a dimensão corporal, mobilidade, hábito alimentar e funções desempenhadas em: microfauna ( $< 0,2$  mm), mesofauna (de  $0,2 < 2$  mm) e macrofauna ( $> 2$  mm) (MELO et al., 2009).

Os organismos da macrofauna apresentam uma ampla importância no fracionamento da matéria orgânica, aeração e melhoria da capacidade de infiltração, formação de agregados, predação, regulação populacional de outros organismos edáficos e na ciclagem de nutrientes (BARETTA et al., 2011). Desse modo, o estudo da macrofauna é importante para determinação da qualidade do solo, podendo ser considerado um instrumento de análise ambiental (CATANOZI, 2011).

Na Caatinga os estudos sobre a fauna edáfica ainda são escassos (ARAUJO et al., 2009) notadamente a dinâmica da macrofauna (LUCENA et al., 2016). Objetivou-se avaliar quantitativamente e qualitativamente a macrofauna edáfica em área de Caatinga sob pastejo bovino, no município de Olho D'Água das Flores, Semiárido Alagoano.

## **Metodologia**

A área experimental se trata de uma propriedade com 8 ha, sem algum tipo de manejo, a qual é alugada a terceiros esporadicamente, em períodos com boa disponibilidade de forrageamento, para a estadia de rebanhos, bovinos, caprinos e equinos, não havendo controle da quantidade de animais.

A área está inserida no município de Olho D'Água das Flores, localizado na Microrregião Geográfica de Santana do Ipanema e Mesorregião Geográfica do Sertão Alagoano. A Sede do município localiza-se nas coordenadas geográficas  $9^{\circ}30'07''$  S e  $37^{\circ}50'02''$  W, na altitude de 286 m (ALAGOAS, 2015).

A paisagem local é formada pela contínua planura, levemente ondulada da Depressão Sertaneja (MASCARENHAS et al., 2005).

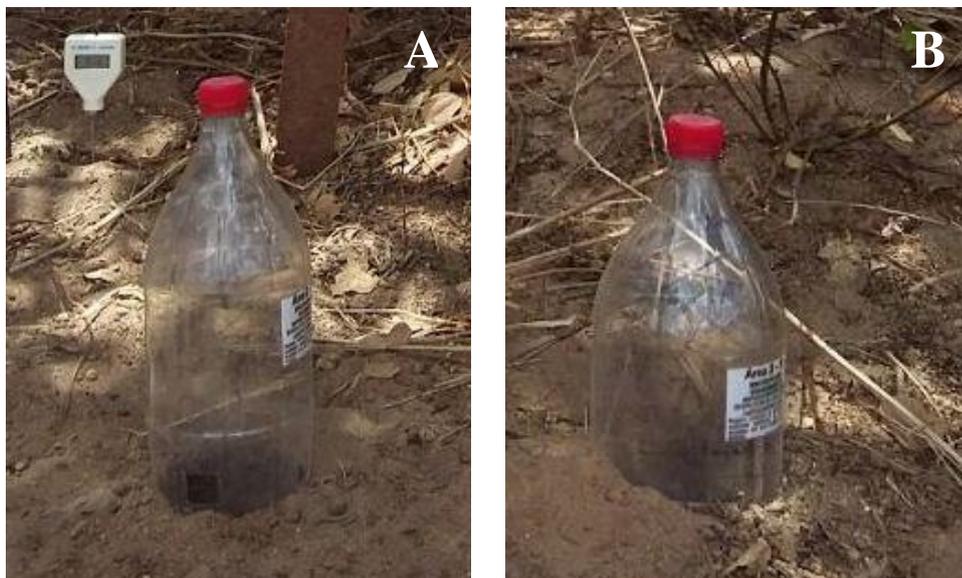
O clima é o BSh-Tropical Semiárido, de acordo com a classificação de Köppen, com média térmica anual de  $22$  °C e precipitação pluvial variando entre 600 e 700 mm/ano, com

rede de drenagem temporária (MENDONÇA, 2012). A vegetação original é a Caatinga Hiperxerófila e enclaves de Florestas Caducifólias, as quais se desenvolvem sobre Neossolos Litólicos e Regolíticos, Planossolos e manchas de Argissolos Vermelhos (EMBRAPA, 2012; MASCARENHAS et al., 2005).

A captura da macrofauna edáfica ocorreu por meio de armadilhas Provid, confeccionadas com garrafas PET 2L, contendo quatro orifícios de 2x2 cm, a 10 cm da base, instaladas no solo contendo 200 mL de solução de detergente neutro na concentração de 5% e 12 gotas de Formol (P.A.) durante um período de 96 horas (ARAUJO, 2010; GIRRACA et al., 2003), tendo sido instalados em 26 de dezembro de 2016, durante o período seco.

Foram instaladas 20 armadilhas, sendo 10 enterradas na superfície com orifícios nivelados ao solo e 10 na sub-superfície com os orifícios enterrados a 10 cm, distribuídas na área de modo aleatório, respeitando a distância mínima de 10 m entre si (Figura 1).

**Figura 1- Armadilhas instaladas na superfície (A) e subsuperfície (B) em área de Caatinga sob pastejo bovino em Olho D'Água das Flores, Alagoas.**



Após o tempo de permanência no campo, as armadilhas foram recolhidas e levadas ao Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental (LabESA/IGDEMA/UFAL) para lavagem do material coletado, sob peneira de malha de 0,25 mm e armazenados em solução de álcool 70%. Os organismos com comprimento superior a 2,0 mm, foram quantificados e identificados de acordo com o grupo taxonômico com o auxílio de lupa e pinça, utilizando a chave de identificação de Triplehorn e Jonnson (2011).

Os organismos capturados foram avaliados quantitativamente (número de indivíduos e de grupos taxonômicos) e qualitativamente pelos índices ecológicos de diversidade de Shannon (H) e equabilidade de Pielou (*e*) (ODUM, 1993).

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 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 grupo.

Foi realizada a medição da temperatura do solo, na superfície (0-5 cm) e na subsuperfície (5-10 cm), com termômetro digital espeto, próximo a cada ponto de coleta da macrofauna durante a instalação das armadilhas.

Os dados obtidos foram analisados por meio da estatística descritiva, utilizando o software Office Excel 2007.

## **Resultados e discussão**

A abundância encontrada na área experimental foi de 828 organismos. Destes, 684 foram capturados nas armadilhas de superfície e 144 nas armadilhas de subsuperfície (Tabela 1). O grupo Hymenoptera foi o mais representativo, na superfície com 86,69% do total amostrado e na subsuperfície representou 49,31% (Tabela 1).

Foi registrada uma riqueza de 8 grupos taxonômicos, tendo sido encontrado 6 grupos na superfície, seguindo a ordem: Hymenoptera (593) > Araneae (71) > Coleoptera (12) > Pseudoscorpiones (5) > Orthoptera (3). Na sub-superfície ocorreram 5 grupos, seguindo a ordem: Hymenoptera (71 ind.) > Isoptera (59 ind.) > Araneae (7) > Pseudoscorpiones (6) > Acarina (1) (Tabela 1).

Silva et al. (2016) estudando área de pastejo nativo no município de Palmeira dos Índios, Alagoas, também registraram 8 grupos taxonômicos, com maior ocorrência do grupo Hymenoptera, seguido de Isoptera, Pseudoscorpiones e Araneae.

Santos et al. (2016), Cruz et al., (2015) e Souza (2014), em área de Caatinga conservada registraram a maior presença do grupo Hymenoptera, 85,60, 53,04 e 86,04 de indivíduos, respectivamente, considerando como o grupo mais abundante no ambiente de Caatinga.

**Tabela 1- Número de indivíduos (NI) e percentual dos grupos taxonômicos (%), obtidos na superfície e subsuperfície do solo na área de Caatinga sob pastejo bovino, em Olho D'Água das Flores, Alagoas**

<b>Profundidades</b>	<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Nome popular</b>	<b>NI</b>	<b>%</b>
Superfície	Hymenoptera	Formiga, Abelha	593	86,69
	Araneae	Aranha	71	10,38
	Coleoptera	Besouro, Broca	12	1,75
	Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	5	0,73
	Orthoptera	Gafanhoto, Grilo	3	0,44
<b>Total</b>			<b>684</b>	<b>100</b>
Subsuperfície	Hymenoptera	Formiga	71	49,31
	Isoptera	Cupim	59	40,97
	Araneae	Aranha	7	4,86
	Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	6	4,17
	Acarina	Ácaro	1	0,69
<b>Total</b>			<b>144</b>	<b>100</b>

De acordo com Souza et al. (2015) grupo Hymenoptera é o mais dominante em boa parte dos ecossistemas terrestres, em abundância, funções ecológicas e representa quatro vezes mais a biomassa de todos os invertebrados em florestas tropicais. Oliveira et al. (2016) e Benazzi et al. (2013) afirmam que a grande abundância desse grupo está relacionada ao fato de possuírem vantajosa adaptabilidade as condições climáticas extremas e ao seu comportamento social, estando presente em variados nichos ecológicos.

O grupo Pseudoscorpiones, vem sendo apontado como indicador de área preservada e embora a área de Caatinga venha sendo submetida à pastejo animal foi registrado a ocorrência deste grupo na superfície e na subsuperfície do solo (Tabela 1), de modo que estes animais podem estar beneficiando a presença dos organismos edáficos no ambiente, por meio das fezes e urina, e também por não haver alta taxa de lotação, permanecendo nessas áreas temporariamente.

O grupo Araneae também se destacou na superfície do solo, apresentando 71 indivíduos (Tabela 1). De acordo com Amorim et al. (2013) o grupo Araneae é considerado predador natural de insetos e pragas e a ação biocontroladora desses organismos são importantes para manutenção do equilíbrio trófico e fluxo de energia no ambiente.

Outro grupo que se destacou em abundância na subsuperfície foi Isoptera, representando 40,97% dos organismos capturados. Estes organismos são importantes na decomposição da matéria orgânica e na ciclagem de nutrientes e tem preferência por ambientes mais úmidos com temperaturas mais baixas e apresentam significativa ocorrência em ambiente de pastagem, com grande participação na fertilidade do solo (LIMA et al., 2011).

Triplehorn e Jonnson (2011) mencionam que o grupo Isoptera vive em habitats subterrâneos, com maior contato com o solo, onde obtêm a umidade. Assim, a maior abundância deste grupo está relacionada ao seu comportamento em busca de temperaturas mais amenas, mesmo que a disponibilidade de nutrientes na camada superficial seja maior, alguns organismos tendem a migrar para a subsuperfície em busca de melhores condições de temperatura.

Foi observado que a temperatura do solo correspondeu a 33,27 °C na superfície e 31,54 °C na subsuperfície do solo (Tabela 2). Em função das temperaturas observa-se que a ocorrência de alguns organismos pode ter sido influenciada pela temperatura do solo, limitando ou favorecendo a ocorrência de alguns grupos e sua abundância.

**Tabela 2- Riqueza, Abundância e temperatura do solo na superfície e subsuperfície da área de Caatinga sob pastejo bovino em Olho D'Água das Flores, Alagoas**

<b>Perfil do solo</b>	<b>Riqueza</b>	<b>Abundância</b>	<b>Temperatura do solo (°C)</b>
Superfície	6	684	33,27
Subsuperfície	5	144	31,54

Para Silva et al. (2012), a camada superficial do solo, compartimento em que há deposição da serapilheira, principal fonte de nutrição, proporciona as melhores condições de habitat para os macroinvertebrados.

Porém, modificações na temperatura do solo podem alterar a distribuição e abundância dos artrópodes, tanto na ocupação vertical como horizontal do solo. Assim, durante períodos de temperaturas elevadas a colonização do meio fica limitada a poucos grupos mais resistentes em detrimento de outros que podem ter migrado para a subsuperfície ou para outras áreas mais favoráveis.

A diversidade biológica, representada pelo Índice de Shannon (H) e a equabilidade/uniformidade pelo Índice de Pielou (*e*) confirmam a maior dominância do grupo

Hymenoptera, tanto na superfície ( $H = 0,12$ ;  $e = 0,04$ ) como na subsuperfície ( $H = 0,31$ ;  $e = 0,17$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3- Índice de Shannon (H) e Índice de Pielou (e) dos grupos encontrados na Caatinga sob pastejo bovino em Olho D'Água das Flores, Alagoas**

Profundidades	Grupos taxonômicos	H	e
Superfície	Hymenoptera	0,06	0,02
	Araneae	0,98	0,53
	Coleoptera	1,79	1,66
	Pseudoscorpiones	2,14	3,06
	Orthoptera	2,36	4,94
Subsuperfície	Hymenoptera	0,31	0,17
	Araneae	1,31	1,56
	Pseudoscorpiones	1,38	1,77
	Isoptera	0,39	0,22
	Acarina	2,16	-

Santos et al. (2016), constataram em área conservada de Caatinga, no município de Santana do Ipanema, Semiárido Alagoano, foi constatado que os baixos valores dos índices da ordem Hymenoptera reduziu a diversidade, bem como a uniformidade no ecossistema. O padrão comum em ambientes naturais é uma grande riqueza com poucos espécimes dentro de cada táxon ou poucos táxons com muitos indivíduos (SILVA et al., 2012).

Os organismos que se apresentaram em menor número como Pseudoescorpiones, Acarina, Araneae e Orthoptera são fundamentais na manutenção dos ecossistemas. Borges et al. (2016) mencionam que alguns grupos mesmo com reduzida abundância tem grande importância para a continuidade do equilíbrio do solo e para a cadeia alimentar.

### Conclusões

- O grupo Hymenoptera é o mais dominante na área experimental independente da profundidade do solo, confirmado pelos índices de Shannon e Pielou;
- Na superfície do solo (0-5 cm) encontra-se a maior riqueza de grupos e maior abundância;
- A temperatura do solo mais amena foi registrada na subsuperfície (5-10 cm).

## Fomento

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

## Referências

ALAGOAS. **Perfil municipal: Olho D'Água das Flores**. 3. ed. Maceió: Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. 2015. 24 p.

AMORIM, I. A. et al. Levantamento de artrópodes da superfície do solo em área de pastagem no assentamento Alegria, Marabá-PA. **Revista Agroecossistemas**, Belém, v. 5, n. 1, p. 62-67. jan/jun. 2013.

ARAUJO, K. D. **Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientais de São João do Cariri-PB**. 2010. 151 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)-Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

ARAUJO, K. D. et al. Grupos taxonômicos da macrofauna edáfica encontrados em São João do Cariri (PB). **Revista Geografia**, Londrina, v. 21, n. 1, p. 5-18. jan/abr. 2012.

ARAUJO, K. D. et al. Influência da precipitação pluvial sobre a mesofauna invertebrada do solo em área de caatinga no semiárido da Paraíba. **Revista Geoambiente On-line**, Jataí, v. 1, n. 12, p. 1-12. jan/jun. 2009.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. **Tópicos Ciência do Solo**, Viçosa, v. 7, n. 1, p. 119-170. 2011.

BENZAZZI, E. S. et al. Impactos dos métodos de colheita da cana-de-açúcar sobre a macrofauna do solo em área de produção no Espírito Santo-Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3425-3442. mar. 2013.

BORGES, C. H. A. et al. Artrópodes edáficos em fragmentos de floresta ombrófila aberta na Paraíba, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n. 2, p. 26-32. abr/jun. 2016.

CATANOZI, G. Importância dos aspectos ecológicos na análise qualiquantitativa da macrofauna edáfica. **Revista Ibirapuera**, Ibirapuera, v. 1, n. 1, p. 42-52. jan/jun. 2011.

CRUZ, M. P. et al. Caracterização da macrofauna artrópoda em área de reserva florestal no município de Lagoa Seca-Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, Bananeiras, v. 10, n. 2, p. 1-4. set. 2015.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: Embrapa Solos, 2012. 238 p. (Boletim Técnico).

GARCIA, M.R.L.; NAHAS, E. Biomassa e atividades microbianas em solo sob pastagem com diferentes lotações de ovinos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, p. 269-276, 2007.

- GHANI, A.; DEXTER, M.; PERROTT, K.W. Hot-water extractable carbon in soils: a sensitive measurement for determining impacts of fertilisation, grazing and cultivation. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 35, n. 4, p. 1231-1243, 2003.
- 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. jul/set 2003.
- LIMA, S. S. et al. Relação entre a presença de cupinzeiros e a degradação de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 12, p. 1699-1706. dez. 2011.
- LUCENA, M. S. Regeneração natural do estrato arbustivo-arbóreo em área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN, Brasil. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 29, n. 2, p. 17-31. jun. 2016.
- MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C.de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Olho D'Água das Flores, estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 15 p.
- MELO, F. V. et al. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 38-43. jan/abr. 2009.
- MENDONÇA, C. A. P. **Enciclopédia Municípios de Alagoas**. 3 ed. Maceió: Instituto Arnon de Mello. 2012. 540 p.
- NUNES, L. A. P. L. et al. Caracterização da fauna edáfica em sistemas de manejo para produção de forragens no Estado do Piauí. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 30-37. jan/mar. 2012.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993. 434 p.
- OLIVEIRA, I. R. P. et al. Diversidade de formigas (*Hymenoptera; Formicidae*) edáficas em três estágios sucessionais de mata atlântica em São Cristóvão, Sergipe. **Agroforestalis News**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 48-58. set. 2016.
- PARENTE, H. N.; MAIA, M. O. Impacto do pastejo sobre a compactação dos solos com ênfase no Semiárido. **Revista Trópica**, Chapadinha, v. 5, n. 3, p. 3-15. jan/abr. 2011.
- PEREIRA FILHO, J. M. et al. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 77-90. jan/mar. 2013.
- SANTOS, G. R. et al. Invertebrados da macrofauna e mesofauna do solo em ambiente de caatinga arbóreo-arbustiva, em Santana do Ipanema, Semiárido Alagoano. **Revista de Geociência do Nordeste**, Caicó, v. 2, p. 894-903. 2016.
- SILVA, A. R. et al. Estudo dos organismos edáficos em uma área de pastejo nativo. In: X SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 10. 2016. Areia. **Anais...** Areia: CCA/UFPB, 2016, p. 1-3.
- SILVA, J. et al. Invertebrados edáficos em diferentes sistemas de manejo do cafeeiro na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 112- 125. maio/ago. 2012.
- SOUZA, M. A. **Dinâmica da serapilheira e fauna edáfica em áreas de murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss) no Semiárido de Alagoas**. Tese (Doutorado em agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.



SOUZA, M. H. Macrofauna do solo. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 115-131. dez. 2015.

TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. **Estudo dos insetos**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 808 p.