



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

## Macrofauna edáfica em duas profundidades em ambiente de Pastagem e Caatinga, no Semiárido Alagoano

\*Leila Caroline Salustiano Silva<sup>1</sup> Ana Paula Lopes da Silva<sup>2</sup> Kallianna Dantas Araujo<sup>3</sup> Elba dos Santos Lira<sup>4</sup> Danúbia Lins Gomes<sup>5</sup> Álvaro dos Santos<sup>6</sup>

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

<sup>2</sup>lakes\_br@yahoo.com.br.

<sup>3</sup>kdaraujo@yahoo.com.br.

<sup>4</sup>elbaslira@yahoo.com.br.

<sup>5</sup>dlinsgomes@yahoo.com.br.

alvaro.scq@outlook.com<sup>6</sup>

### Resumo-Abstract

**RESUMO** - A macrofauna invertebrada do solo compreende grupos de organismos que habitam a interface solo-serapilheira promovendo serviços ecológicos aos ecossistemas. O objetivo da pesquisa foi avaliar a macrofauna edáfica em duas profundidades em ambiente de Caatinga e Pastagem na Serra da Caiçara, Maravilha, Semiárido de Alagoas. A avaliação da macrofauna edáfica foi realizada em duas profundidades e em duas áreas (Pastagem e Caatinga), utilizando armadilhas Provid. Os organismos > 2 mm foram quantificados e identificados ao nível de ordem taxonômica, utilizando chave de identificação, sendo avaliada a abundância e diversidade pelos Índices de Diversidade de Shannon, o Índice de Equabilidade de Pielou, e o Índice de Dominância de Simpson. Foram coletadas amostras de solo, para a determinação do conteúdo de água do solo e realizadas medidas da temperatura do solo na superfície e subsuperfície. A maior riqueza de grupos taxonômicos encontra-se na área de Caatinga em ambas as profundidades do solo avaliadas. O grupo Hymenoptera é o mais dominante, nas duas áreas avaliadas (Pastagem e Caatinga) confirmado pelos índices de Shannon, Pielou e Simpson. Tanto o ambiente de Caatinga quanto o de Pastagem localizado na Serra da Caiçara estão oferecendo condições favoráveis de moradia e alimentação para os grupos da macrofauna edáfica.

**Palavras chave:** Fauna edáfica, Serra da Caiçara, Índices ecológicos

**ABSTRACT** - The invertebrate macrofauna of the soil comprises groups of organisms that inhabit the soil-litter interface promoting ecological services to the ecosystems. The objective of the research was to evaluate the edaphic macrofauna in two depths in a Caatinga and Pasture environment in Serra da Caiçara, Maravilha, Semiarid of Alagoas. The evaluation of the edaphic macrofauna was carried out in two depths and in two areas (Pasture and Caatinga), using Provid traps. The organisms > 2 mm were quantified and identified at the level of taxonomic order, using identification key, being evaluated the abundance and diversity by the Shannon Diversity Indexes, the Pielou Equability Index, and the Simpson Dominance Index. Soil samples were collected to determine the soil water content and measurements of soil temperature at the surface and subsurface. The greatest richness of taxonomic groups is found in the Caatinga area at both depths of the soil evaluated. The Hymenoptera group is the most dominant in the two evaluated areas (Pasture and Caatinga) confirmed by the Shannon, Pielou and Simpson indices. Both the Caatinga and Pasture environments located in the Serra da Caiçara are offering favorable housing and feeding conditions for the edaphic macrofauna groups.

**Keywords:** Edaphic faune, Serra da Caiçara, 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 - CECA/ UFAL - Rio Largo - AL

### Introdução

A macrofauna invertebrada do solo compreende grupos de organismos que habitam a interface solo-serapilheira promovendo serviços ecológicos ao ecossistema (21). É representado por grupos de organismos visíveis a olho nu (22), possuem tamanho corporal  $> 2,0$  mm e são representados por mais de 20 grupos taxonômicos, dentre eles estão Isoptera (cupim), Hymenoptera (formiga), Coleoptera (besouro), Araneae (aranha), Chilopoda (centopeia), Blattaria (barata), Orthoptera (grilo), Scorpionida (escorpião), Hemiptera (percevejo e cigarra), dentre outros (13).

Esses componentes criam estruturas específicas que permitem sua movimentação no solo pelo seu hábito de escavar, o que promove a formação de buracos, galerias e ninhos, além da deposição de coprólitos, que tem efeito sobre a estrutura e fertilidade do solo (6).

A substituição de sistemas nativos por sistemas agrícolas resultam em modificações na composição e diversidade dos grupos mais frequentes de organismos edáficos em diferentes graus de intensidade (18), outras variáveis como temperatura, umidade, além dos fatores físicos e químicos do solo (9), são imprescindíveis para manutenção da cobertura vegetal na superfície do solo e manutenção da diversidade da macrofauna edáfica, favorecendo a atividade desses organismos no solo (23).

A macrofauna vem sendo amplamente considerada como bioindicador biológico em razão de ser sensível aos impactos dos diferentes tipos de sistema de produção (8). A macrofauna do solo apresenta alta diversidade, densidade e uma rápida capacidade de reprodução que são características de excelentes bioindicadores de qualidade do solo, o que permite que estes sejam aplicados para avaliação de áreas degradadas e áreas recuperadas (1-19). (7) destacam a importância destes organismos na dinâmica do solo sob diferentes sistemas de cobertura vegetal e uso do solo.

Diante deste contexto, objetivou-se avaliar a macrofauna edáfica em duas profundidades em ambiente de Caatinga e Pastagem na Serra da Caiçara, em Maravilha, Semiárido de Alagoas.

### Material e métodos

A pesquisa foi conduzida em Maravilha, Alagoas, localizada nas coordenadas geográficas  $09^{\circ}15'06''$  S e  $37^{\circ}20'42,1''$  W, inserido na Mesorregião do Sertão Alagoano e Microrregião de Santana do Ipanema (11).

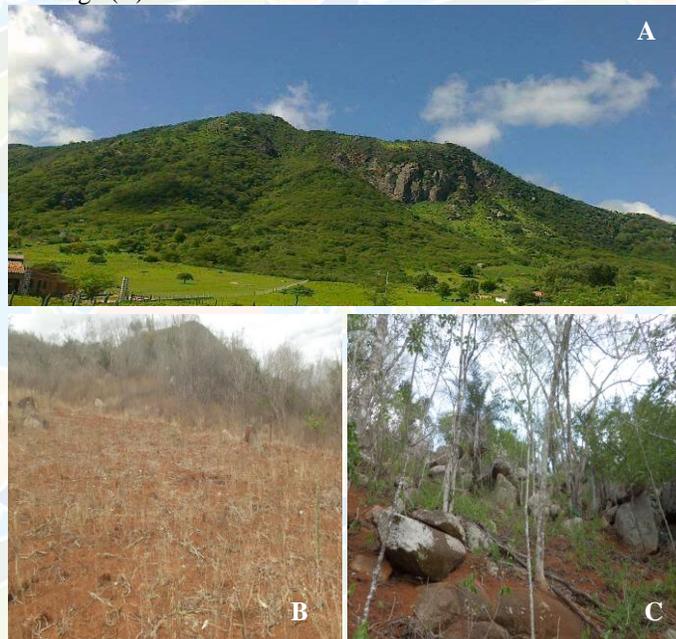
O clima predominante é do tipo BSh-Semiárido quente, segundo a classificação de Köppen (12). A precipitação pluvial oscila entre 500 e 700 mm/ano, com temperatura média anual de  $29^{\circ}\text{C}$  (26) e umidade relativa de 70% (15).

A vegetação predominante na área estudada é do tipo Caatinga Hipoxerófila, caracterizada por espécies caducifólias e espinhentas (3). Os solos com maior predominância são Neossolos Litólicos, também havendo ocorrência de Luvisolos, Planossolos e Organossolos (12).

### Área de estudo

A avaliação da macrofauna edáfica foi realizada em dezembro de 2016 em duas áreas na Serra da Caiçara, sendo Pastagem e Caatinga preservada (Figuras 1A e 1C).

**Figura 1.** Serra da Caiçara (A), área I-Pastagem (B), área II-Caatinga (C).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Para a avaliação da macrofauna edáfica foram utilizadas armadilhas Provid confeccionadas com garrafas PET transparente de 2 L, contendo quatro orifícios com dimensões de 2 cm x 2 cm. Nas armadilhas foi adicionado uma solução de 200 mL de detergente na concentração de 5% para quebrar a tensão superficial da água e 12 gotas de formol (P.A) (Formaldeído), utilizado para conservação dos organismos edáficos (27). Para cada área foram utilizadas 8 armadilhas, sendo 4 com os orifícios rente a superfície do solo (Figuras 2A e 2B) e 4 foram enterradas com os orifícios totalmente enterrados, a 10 cm de profundidade (Figuras 2C e 2D), tendo sido mantidas no campo por um período de 96 horas.

**Figura 2.** Armadilhas instaladas em área de Pastagem superfície (A) e subsuperfície (B) e em área de Caatinga na superfície (C) e subsuperfície (D).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Após as armadilhas terem sido recolhidas foram vedadas e levadas ao Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental (LabESA/IGDEMA/UFAL), para lavagem do material coletado em água corrente com auxílio de peneira de 0,25 mm e depois transferidas para recipientes de plástico contendo solução de álcool 70%.

A contagem e identificação dos organismos foi realizada a nível de ordem dos grandes grupos taxonômicos com comprimento > 2 mm (28) com auxílio de lupa, pinças e chave de identificação (31).

Na avaliação quantitativa da macrofauna foi mensurado o número total de organismos (abundância de espécimes). Na análise qualitativa considerou-se a diversidade, utilizando os Índices de Diversidade de Shannon (H), o Índice de Equabilidade de Pielou ( $e$ ) e o Índice de Dominância de Simpson ( $I_s$ ) (20).

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 ( $I_s$ ) 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.

Foi feita a determinação do conteúdo de água do solo coletando-se amostras de solo, a 10 cm de profundidade, nas duas áreas avaliadas. As amostras de solo foram

acondicionadas em latas de alumínio identificadas e vedadas. E após a pesagem do solo úmido foi levada para estufa a 105 °C onde permaneceu por 24 horas e em seguida realizada nova pesagem para determinação do peso do solo seco (29).

Foram realizadas medidas de temperatura do solo (°C) por meio de termômetro digital modelo espeto inserido no solo, nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm.

## Resultados e discussão

Nas duas áreas estudadas constatou-se variações na abundância e riqueza de grupos da macrofauna do solo independente das profundidades. Foram capturados no total 446 indivíduos, distribuídos em 10 grupos taxonômicos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de indivíduos da macrofauna edáfica e percentual na superfície e subsuperfície em áreas de Pastagem e Caatinga

Grupos Taxonômicos	Superfície				Subsuperfície			
	Caatinga		Pastagem		Caatinga		Pastagem	
	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%
Acarina	2	4,00	4	2,82	9	11,84	2	1,12
Araneae	6	12,00	5	3,52	5	6,58	1	0,56
Archaeognatha	16	32,00	12	8,45	3	3,95		
Coleoptera					3	3,95		
Hymenoptera	24	48,00	114	80,28	47	61,84	175	98,31
Isoptera					2	2,63		
L. de Lepidoptera					1	1,32		
Mecoptera	1	2,00				0,00		
Orthoptera	1	2,00			1	1,32		
Pseudoscorpiones			7	4,93	8	10,53		
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>142</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>178</b>	<b>100</b>

Na área de Pastagem a abundância observada na superfície totalizou 142 indivíduos e na subsuperfície 178 indivíduos. Na área de Caatinga foram 50 indivíduos na superfície e 76 na subsuperfície. A abundância na área de Pastagem nas duas profundidades decorre da elevada quantidade de indivíduos do grupo Hymenoptera, sendo (114) na superfície e (175) na subsuperfície. Também foi registrado maior número de organismos do grupo Hymenoptera em área de Pastagem, atribuído a forma de divisão do trabalho desses organismos, sendo possível habitar os mais diversos tipos de habitats (25-30), bem como a sua facilidade de adaptação as condições do ambiente.

A menor abundância de indivíduos na área de Caatinga é atribuída a diversidade de nichos que esse ambiente oferece. Alguns autores afirmam que a baixa abundância de insetos capturados em área de mata é atribuída ao fato deste ambiente ser mais heterogêneo que a pastagem, disponibilizando aos insetos outros nichos para ocupação que não seja exclusivamente o solo, como por exemplo os arbustos e árvores presentes na área e estes, então encontram-se mais dispersos que na outra área avaliada (2).

Comparando-se as profundidades constatou-se que na subsuperfície ocorreu maior número de indivíduos quando comparado com a superfície, decorrente da elevada temperatura do solo forçando os organismos a migrarem para as camadas mais inferiores em busca de melhores condições de temperatura. As condições microclimáticas do ambiente como umidade, temperatura e radiação solar, podem ser fatores determinantes da abundância desses organismos (24).

A riqueza encontrada na área de Pastagem foi de 5 grupos taxonômicos na superfície e 4 grupos taxonômicos na subsuperfície. Na área de Caatinga foram 6 grupos taxonômicos na superfície e 8 grupos taxonômicos na subsuperfície. A maior riqueza desses ambiente foi atribuída a menor temperatura do solo (Tabela 2). Esses organismos são sensíveis aos fatores umidade e temperatura do solo (10).

**Tabela 2.** Abundância e riqueza dos grupos da macrofauna edáfica relacionados com a temperatura do solo (°C) e conteúdo de água do solo (CAS%) na superfície e subsuperfície em áreas de Pastagem e Caatinga

Superfície	Riqueza	Abundância	Temp. do solo (°C)	CAS (%)
ÁREA I (Pastagem)	5	142	32,5	2,02
ÁREA II (Caatinga)	6	50	31,6	2,45
Subsuperfície	Riqueza	Abundância	Temp. do solo (°C)	CAS (%)
ÁREA I (Pastagem)	4	178	31,9	2,02
ÁREA II (Caatinga)	8	76	31,1	2,45

Constatou-se alta dominância dos grupos Hymenoptera. Avaliando área de Pastagem e Caatinga preservada no Semiárido Piauiense, também foi encontrado o grupo Hymenoptera como o mais abundante (2). No Semiárido do Cearense também foi verificado o grupo Hymenoptera como o mais abundante em área de pastagem e vegetação nativa (5).

Avaliando duas áreas (sistema de produção e mata nativa) em duas profundidades (superfície e subsuperfície) (16) também verificaram maior riqueza na área de mata nativa, nas duas profundidades, já com relação a abundância ela também foi maior na área sob sistema produtivo, e os autores atribuíram ao elevado número de indivíduos do grupo Hymenoptera.

Os grupos mais raros foram Larva de Lepidoptera e Mecoptera, com apenas 1 indivíduo registrado na área de Caatinga. Em estudo realizado no Semiárido Paraibano, (4) também fizeram registro Larva de Lepidoptera como um dos grupos raros.

A diversidade, uniformidade e dominância da macrofauna edáfica evidenciou o domínio do grupo Hymenoptera nas duas áreas e nas duas profundidades, apresentado pelos índices de Shannon, Pielou e Simpson na área de Caatinga e Pastagem (Tabela 3).

**Tabela 3.** Índices de Shannon (H), Pielou (*e*) e Simpson (Is) dos grupos taxonômicos da macrofauna edáfica na superfície e subsuperfície em áreas de Pastagem e Caatinga

Grupos Taxonômicos	Superfície					
	Caatinga			Pastagem		
	H	<i>e</i>	Is	H	<i>e</i>	Is
Acarina	1,40	4,64	0,00	1,55	2,57	0,00
Araneae	0,92	3,06	0,01	1,45	2,41	0,00
Archaeognatha	0,49	1,64	0,10	1,07	1,78	0,01
Coleoptera						
Hymenoptera	0,32	1,06	0,23	0,10	0,16	0,64
Isoptera						
L. de Lepidoptera						
Mecoptera	1,70	5,64	0,00			
Orthoptera	1,70	5,64	0,00			
Pseudoscorpiones				1,31	2,17	0,00
Grupos Taxonômicos	Subsuperfície					
	Caatinga			Pastagem		
	H	<i>e</i>	Is	H	<i>e</i>	Is
Acarina						
Araneae	0,93	0,97	0,01	1,95	6,48	0,00
Archaeognatha	1,18	1,24	0,00	2,25	7,48	0,00
Coleoptera	1,40	1,47	0,00			
Hymenoptera	0,21	0,22	0,38	0,01	0,02	0,97
Isoptera	1,58	1,66	0,00			
Larva de Lepidoptera	1,88	1,97	0,00			
Mecoptera						
Orthoptera	1,88	1,97	0,00			
Pseudoscorpiones	0,98	1,02	0,01			

O grupo taxonômico Pseudoscorpiones ocorreu nas áreas de Caatinga e Pastagem com abundâncias aproximada. Esse grupo é considerado um bioindicador de área preservada. Esses organismos podem ser encontrados em vários ambientes, desde que haja condições favoráveis a sua sobrevivência, inclusive em ambientes de matas e campos, frestas de casca de árvores, sob rochas, troncos, vegetação em decomposição e podem também ser encontrados em ninhos de mamíferos (14-17).

## Conclusões

A maior riqueza de grupos taxonômicos encontra-se na área de Caatinga em ambas as profundidades do solo avaliadas;

O grupo Hymenoptera é o mais dominante, nas duas áreas avaliadas (Pastagem e Caatinga) confirmado pelos índices de Shannon, Pielou e Simpson;

Tanto o ambiente de Caatinga quanto o de Pastagem localizado na Serra da Caiçara estão oferecendo condições favoráveis de moradia e alimentação para os grupos da macrofauna 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. E. R. S. Alves, et al. Insetos de diferentes fitofisionomias da Caatinga do município de Jaicós, Piauí. In: III Encontro de Inovação Tecnológica e Ensino de Ciências, 3, 2014, Picos. **Anais... Picos: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2014.** p. 101-103.
2. F. A. L. Alves, et al. Caracterização da macro e mesofauna edáfica sobre um fragmento remanescente de “mata atlântica” em Areia-PB. *Revista Gaia Scientia*, **2014**, 8, 1, 384-391.
3. J. J. A. Alves, Biogeografia. Editora Fotograf, João Pessoa 2008.
4. K. D. Araújo, et al. Dinâmica da mesofauna edáfica em função das estações seca e chuvosa em áreas de Caatinga sob pastejo. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, **2013**, 4, 2, 663-679.
5. A. O. Araújo, et al. In: I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. Vol. 1, 2009, 1-12.
6. D. Baretta, et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. *Revista Tópicos Ciência Solo*, **2011**, 7.
7. D. Baretta, et al. Potencial da macrofauna e variáveis edáficas como indicadores da qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. *Acta Zoológica Mexicana*, **2010**, 26, 2, 135-150.
8. I. Batista, et al. Frações oxidáveis do carbono orgânico total e macrofauna edáfica em sistema de integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **2014**, 38, 3, 797-809.
9. Z. Cao, et al. Changes in the abundance and structure of soil mite (Acari) community under long-term organic and chemical fertilizer treatments. *Applied Soil Ecology*, **2011**, 49, 1, 131-138.
10. J. A. Dionísio, et al. Guia prático de biologia do solo. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/NEPAR, Curitiba, 2016.
11. Governo do Estado de Alagoas. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento Econômico. Perfil Municipal. SEPLANDE/AL, Maceió 2014.
12. IMA. Instituto de Meio Ambiente de Alagoas. Dados vetoriais. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br>. Acesso em: 01 mai. 2014, 11:19:07.
13. S. S. Lima et al. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **2010**, 45, 3, 322-331.
14. V. Mahnert; J. Adis, Arachnida e Myriapoda da Amazonian. Pensoft, Moscow, 2002.
15. MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável médio Sertão Alagoano. Governo Federal do Brasil, Maceió 2010.
16. A. J. E. A. Menezes, et al. Estudo da fauna edáfica em dois ecossistemas no município de Morro Redondo, RS, Brasil. Embrapa Florestas, Paraná, 2009.
17. A. C. J. Muriene, et al, First molecular phylogeny of the major clades of Pseudoscorpiones (Arthropoda: Chelicerata). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. **2008**, 49, 1, 170-184.
18. L. A. P. L. Nunes, et al. Caracterização da fauna edáfica em sistemas de manejo para produção de forragens no Estado do Piauí. *Revista Ciência Agrônoma*, **2012**, 43, 1, 30-37.
19. J. S. Nunes Atributos biológicos do solo de áreas em diferentes níveis de degradação no Sul do Piauí. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2010.
20. E. P. Odum, Ecologia. Guanabara, Rio de Janeiro 1993.
21. F. J. Pinheiro, et al. Caracterização da macrofauna edáfica na interface solo-serapilheira em uma área de Caatinga do Nordeste brasileiro. *Enciclopédia Biosfera*, **2014**, 10, 19, 2964-2974.
22. J. R. Rambo, Qualidade do solo em sistemas de manejo da fertilidade para a pequena propriedade em Tangará da Serra, MT. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
23. G. G. Santos, et al. Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em plantio direto em Latossolo Vermelho do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **2008**, 43, 1, 115-122.
24. M. S. Santos, Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil. *Série Zoologia*. 2006, 96, 1, 95-101.
25. A. C. F. Silva, et al. Macrofauna edáfica em três diferentes usos do solo. *Revista Enciclopédia Biosfera*, **2014**, 10, 18, 2131-2137.
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. C. F. Sperber, et al, Improving litter cricket (Orthoptera: Gryllidae) sampling with pitfall traps. *Neotropical Entomology*, **2003**, 32, 4, 733-735.
28. M. J. Swift, et al. Decomposition in terrestrial ecosystems: Studies in ecology, *Blackwell Scientific*, **1979**, 5.
29. M. J. Tedesco, et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. UFRGS, Porto Alegre, 1995.
30. J. S. Maciel. In: X SIMPÓSIO PARAÍBANO DE ZOOTECNIA. Vol. 10, 2016, 1-3.

31. C. A. Triplehorn; N. F. Johnson, Estudo dos insetos.  
Cengage Learning, São Paulo, 2011.

