

IDENTIFICAÇÃO DE INVERTEBRADOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE SOLO NO CENTRO DE AGROECOLOGIA RIO SECO, AMÉLIA RODRIGUES, BAHIA

Islandia Jesus Santos¹; Gleidane de Freitas Souza²; Carla Almeida Souza³; Matheus Eduardo Trindade Santos⁴; Marina Siqueira Castro⁵; Felipe Oliveira Nunes⁶

¹Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)/ NEA-Trilhas (Núcleo de Estudos em Agroecologia) islandiacfr@gmail.com ²Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)/ NEA-Trilhas gleidane@live.com, ³Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)/ NEA -Trilhas carlalmeidaagronomia@hotmail.com , ⁴Biólogo pela Universidade Católica do Salvador, Mestrando em Ecologia Aplicada a Gestão Ambiental na Universidade Federal da Bahia/ Pesquisador colaborador do Nea Trilhas (UEFS) e do Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS/UFA), mthtrindade@yahoo.com.br, ⁵ Profa. Adjunta da Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS)/ Coordenadora do NEA-Trilhas marinacastrouefs@gmail.com, ⁶Biólogo e mestre pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)/Pesquisador colaborador do NEA-Trilhas (UEFS)/Bolsista RENDA nunesfo@gmail.com

RESUMO

A fauna edáfica corresponde a comunidade de invertebrados que vive no solo. As características do solo, bem como a sua qualidade, são determinadas em grande parte pelos organismos nele presentes. Portanto, o objetivo deste trabalho foi quantificar e identificar indivíduos da fauna edáfica de três áreas cultivadas e de um fragmento de mata coletados em épocas chuvosa e seca. As coletas foram feitas em junho e outubro de 2015, por meio de armadilhas do tipo “Pitfalltrap” colocadas a cada cinco metros de distância formando um transecto na parte central de cada área, onde permaneceram por 72 horas. Em seguida foram triados e identificados. A partir da identificação dos grupos e morfotipos da fauna amostrada do solo, foram observadas a riqueza e a abundância encontradas em cada área. Foram capturados um total de 555 indivíduos nas quatro áreas amostradas, pertencentes a 08 ordens (Hymenoptera, Coleoptera, Opiliones, Diptera, Aranae, Isopoda e Blattodea). As morfoespécies da família Formicidae apresentaram maior número de indivíduos em todos os ambientes cultivados. O fragmento de mata apresentou maior riqueza indicando melhor qualidade ambiental, apesar da menor abundância dos indivíduos.

Palavras-chave: Solo, Fauna edáfica, Artrópodes.

INTRODUÇÃO

A maior parte da biodiversidade global é composta por invertebrados, tendo como táxon mais diverso, o filo Arthropoda. A sua maior representatividade está nos insetos (Classe: Insecta) que compõem cerca de 53% da fauna mundial descrita. A maior parte desse grupo integra a composição da comunidade do solo (WARDLE, &GILLER, 1996). A fauna edáfica é definida como a comunidade de invertebrados que vive permanentemente ou passa pelo menos uma fase do seu ciclo

ARTIGO

de vida no solo (ASSAD, 1997), e de acordo com suas dimensões corporais, podem ser agrupados nas categorias de micro, meso e macrofauna (MELO et al., 2009)

A fauna edáfica, bem como as raízes das plantas, constitui a fração viva da matéria orgânica, e podem ser utilizadas como indicadores biológicos, uma vez que estão intimamente relacionados com o funcionamento do solo apresentando uma estreita inter-relação com os componentes físicos e químicos (MENDES, 2009).

Os invertebrados do solo constituem indicadores importantes para avaliar os efeitos provocados pelas coberturas vegetais sobre a qualidade do mesmo. Esses organismos são sensíveis às alterações da cobertura vegetal e ao manejo adotado (MOÇO et al., 2009). Portanto segundo Azevedo et al (2000) intervenções na cobertura vegetal do solo promovem alterações na diversidade dessa fauna. O efeito dessas intervenções na cobertura vegetal, variam de acordo com o local, clima, precipitação e umidade do solo (CRANSTON & GULLAN, 2007). A maior concentração dos organismos pertencentes à macrofauna edáfica encontra-se na camada superficial de 0 – 10 cm de profundidade, que é a camada mais afetada pelas práticas de manejo (BARRETA et al., 2006).

A extrema simplificação das paisagens e dos ecossistemas, pelo uso intensivo do solo, com práticas inadequadas de produção explica a redução da biodiversidade, acarretando inúmeras modificações na composição e diversidade dos organismos do solo (ASSAD 1997). Contribui para o declínio populacional dos organismos edáficos, comprometendo seu ciclo de vida pela alteração da qualidade do solo e dos micro-habitat suportados pela paisagem (KIMBERLING et al., 2001). Lavelle (1996) afirma que, em muitos sistemas agrícolas, grupos funcionais da fauna edáfica podem desaparecer e serem substituídos por poucos organismos oportunistas e altamente adaptados a distúrbios. Porém alguns insetos são considerados “espécies-chave”, pois a perda de suas funções ecológicas poderia levar o ecossistema ao colapso (CRANSTON & GULLAN 2007). Práticas como a monocultura têm sido responsáveis pela redução da vegetação nativa na Bahia. Esse processo de simplificação dos ecossistemas promove diversas alterações no solo, dentre elas a fauna edáfica presente. Desse modo, conhecer os organismos no solo, traz diversas informações a respeito do nível de alteração e degradação provocado pela simplificação de ecossistemas. O objetivo desse trabalho foi identificar invertebrados como bioindicadores de qualidade de solos em diferentes áreas (micro-ecossistemas), nas épocas seca e chuvosa.



ARTIGO

MATERIAL E METODOS

O Centro de Agroecologia Rio Seco, localizado no município de Amélia Rodrigues situa-se em uma área de ecótono entre os biomas Mata Atlântica e Caatinga. Segundo a classificação de Koppen possui um clima tropical com pluviosidade média anual de 1277 mm. Os dados apresentados nesse estudo são provenientes de duas coletas realizadas tanto no período seco (outubro/2015) como no período chuvoso (junho/2015).

Foram definidas quatro áreas a serem amostradas, onde as mesmas apresentavam diferentes composições de cobertura vegetal: área 1- plantio de limão thaiti (*Citrus latifolia*) com 10 anos de idade; área 2- plantio de coqueiro (*Cocos nucifera*), idade 15 anos; área 3- plantio de milho (*Zea mays*) consorciado com feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), idade 03 meses na primeira coleta e na segunda com 07 meses a plantação já estava completamente dessecada, área 4- fragmento de mata. Durante 10 anos as áreas 1 e 2 receberam adubação periódica com NPK e nos últimos 3 anos, não houve a adubação com fertilizantes químicos, tendo em vista que a referida área está em processo de transição agroecológica. A área 3 foi adubada com esterco de frango e fósforo natural.

Para a captura dos organismos utilizou-se as armadilhas de queda, do tipo “PitfallTrap” ideais para a captura de artrópodes que forrageiam a serrapilheira. O “PitfallTrap” consistiu em um recipiente plástico de 500ml, enterrado ao nível do solo, munido de água, e algumas gotas de detergente, para quebrar a tensão superficial (CORN, 1994).

Foram delineados quatro transectos de 25 metros (um transecto para cada área), onde posicionou-se uma armadilha a cada 5 metros de distância. As armadilhas permaneceram no local por 72 horas, e foram retiradas após esse período. Após a coleta, os animais capturados foram armazenados em álcool a 70% para sua preservação. Foram encaminhados para o laboratório de Entomologia da extinta EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola), onde foram triados, separados e identificados, para a maioria a identificação até o nível específico não foi possível tendo os indivíduos separados em morfotipos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ARTIGO

Foram capturados 555 indivíduos distribuídos em 38 morfotipos, pertencendo a 3 classes (Malacostraca; Arachnida; Insecta) e separados em 8 ordens (Coleoptera, Opiliones, Diptera, Aranae, Isopoda e Blattodea) amostradas em época chuvosa e seca.

Tabela 01. Composição de morfotipos amostrados e identificados em quatro diferentes áreas no centro de agroecologia Rio Seco.

Ordem	Família	Morfotipo	Ordem	Família	Morfotipo	
Hymenoptera		Formicidae sp1	Diptera		Muscidae sp1	
		Formicidae sp2		Muscidae	Muscidae sp2	
		Formicidae sp3			Muscidae sp3	
		Formicidae sp4			Muscidae sp4	
		Formicidae	Blattodea	Drosophilidae	Drosophilidae sp1	
		Formicidae sp5		Blattellidae	Blattellidae sp1	
		Formicidae sp6				
		Formicidae	Coleoptera	Cerambycidae		
		Formicidae sp7				
	Formicidae sp8					
Coleoptera	Histeridae	Histeridae sp1	Opiliones		Cerambycidae sp1	
	Curculionidae	Curculionidae sp1			Cerambycidae sp2	
		Scarabaeidae sp1			Opiliones sp1	
	Scarabaeidae	Scarabaeidae sp2			Opiliones sp2	
		Scarabaeidae sp3			Opiliones sp3	
		Scarabaeidae sp4		Opiliones sp4		
		Scarabaeidae sp5	Aranae		Opiliones sp5	
	Coccilinidae	Coccilinidae sp1			Aranae sp1	
	Elateridae	Elateridae sp1			Aranae sp2	
		Staphilinidae sp1			Aranae sp3	
	Staphilinidae	Staphilinidae sp2			Aranae sp4	
		Staphilinidae sp3	Isopoda			Isopoda sp1

Em ambas as épocas a família Formicidae apresentou maior número de indivíduos nos três ambientes cultivados (limão, coco e milho, áreas 1,2 e 3 respectivamente). Moço et al. (2005) estudando a composição da fauna edáfica em diferentes coberturas florestais, encontraram a predominância do grupo Hymenoptera, sendo a maioria composta por formigas. Isso pode ser explicado pelo fato de que algumas colônias de formigas podem apresentar mais de 300 milhões de operárias (HIGASHI & YANAUCHI, 1979). Moço et al. (2005) encontraram maior predominância de Hymenoptera em ambientes impactados quando comparados com floresta preservada.

ARTIGO

Na época chuvosa o fragmento de mata apresentou maior número de indivíduos para as famílias Scarabaeidae, Muscidae e Formicidae respectivamente. Em comparação com as áreas cultivadas (1 espécime no período chuvoso e 3 no período seco), a família Muscidae apresentou maior número de indivíduos na mata (9 espécimes no período chuvoso e 7 no período seco), resultado que corrobora com Costacurta *et al.* 2003 que observou uma tendência à maior captura desse grupo de insetos em ambientes ainda não modificados pelo homem. Florestas, de uma maneira geral, fornecem condições diversificadas para a existência de uma maior biodiversidade devido às suas estruturas mais complexas (ELTON, 1973). Isto indica que esse grupo poderá ser utilizado no monitoramento da transição agroecológica como indicador de melhoria da qualidade ambiental das áreas mais impactadas com os cultivos agrícolas (tabelas 02 e 03).

Tabela 02. Número de indivíduos por família presentes na fauna edáfica em quatro áreas e amostradas na época chuvosa no centro de Agroecologia Rio Seco.

Grupos Taxonômicos	Área 1 Limoeiro	Área 2 Coqueiro	Área 3 Milho	Área 4 Mata
Formicidae	87	43	44	7
Opiliones	3	0	8	4
Scarabaeidae	29	15	1	9
Drosophilidae	1	1	0	3
Cerambycidae	0	3	0	0
Muscidae	1	0	0	9
Curculionidae	1	0	0	0
Staphilinidae	1	0	0	2
Aranae	2	5	1	2
Elateridae	0	0	1	0
Coccilinidae	0	0	1	0
Histeridae	0	1	0	0
Blattodea	1	0	0	0
Isopoda	0	3	0	3
Total	126	71	56	39

Os Opiliones foram encontrados em três áreas na época chuvosa, sendo observados em maior número na área 3 onde foi plantado milho e feijão de porco, uma leguminosa para adubação verde, consorciadas entre dois fragmentos de mata, constituindo-se em uma área de transição entre eles; seguidos do fragmento de mata, área 4 e do limoeiro plantado na área 1 (tabela 02). Na época seca este grupo foi encontrado apenas no milho e no fragmento de mata (tabela 03). Os opiliões em sua

ARTIGO

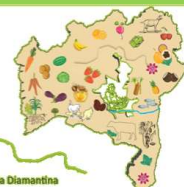
maioria preferem habitats úmidos, ocorrendo em serrapilheira de florestas, troncos de árvores, troncos caídos, húmus e cavernas (EDGAR, 1971 e EDGAR, 1990). Segundo Pinto da Rocha (1999), os opiliões são animais pouco conhecidos pelo público em geral, devido seus hábitos criptobioticos, noturnos e pela baixa veiculação de informações sobre este grupo. O que sugere a necessidade de mais estudos relacionados a esse grupo no Centro de Agroecologia Rio Seco a fim de identificar como esse grupo comporta-se nos diferentes habitats e se o mesmo pode ser classificado como biodindicador da boa qualidade do solo.

Tabela 03. Número de indivíduos por família presentes na fauna edáfica em quatro áreas, amostradas na época seca no centro de Agroecologia Rio Seco.

Grupos Taxonômicos	Área 1 Limoeiro	Área 2 Coqueiro	Área 3 Milho	Área 4 Mata
Formicidae	86	21	80	25
Opiliones	0	0	2	6
Scarabaeidae	1	7	1	4
Drosophilidae	1	1	0	0
Cerambycidae	0	0	0	4
Muscidae	2	1	0	7
Curculionidae	1	1	0	0
Staphilinidae	0	0	0	0
Aranae	0	0	1	3
Elateridae	0	0	2	0
Coccilinidae	0	0	1	0
Histeridae	0	1	0	0
Blattodea	1	0	0	3
Isopoda	0	0	0	1
Total	91	32	87	53

CONCLUSÃO

A área do fragmento de mata apresentou maior riqueza de morfoespécies, apesar da menor abundância (número de indivíduos). As espécies do grupo Formicidae apresentaram maior número de indivíduos nas áreas de milho, limoeiro e coqueiro, o que pode ser um indicativo que as áreas de cultivo foram impactadas pelas práticas agrícolas convencionais usualmente utilizadas antes de 2013 quando da formação do Centro de Agroecologia Rio Seco e o início da transição agroecológica.



ARTIGO

Apesar de ser um estudo preliminar pode-se observar que a pesquisa sobre organismos do solo tem potencial para ser utilizado como bioindicadores no monitoramento da qualidade do solo nos diferentes ambientes, principalmente, como indicador no processo de transição agroecológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASSAD, M.L.L. Fauna do solo. In: VARGAS, M.A.T. & HUNGRIA, M. (Eds.). **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: Embrapa, 1997. p.363-443.

AGOSTI, D., J.D. MAJER, L.E. ALONSO & T.R. SCHULTZ. **Ants, standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. 1. ed., Smithsonian Institution Press, Washington, 280p, 2000.

AZEVEDO, Celso O.; SANTOS, Hélio S. Perfil da fauna de himenópteros parasitoides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 11, n. 12, p. 116-126, 2000.

BARETTA, D. et al. Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 5, n. 2, p. 108-117, jul./dez. 2006.

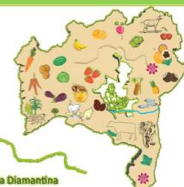
CORN, P.S. Straight-line drift fences and pitfall traps, p. 109-117. In: W.R. Heyer; M.A. Donnelly; R.W. Mc Diarmid; L.-A. Hayek & M. Foster (Eds). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, XIX+364p, 1994.

COSTACURTA, N.C.; MARINONI, R. C.; CARVALHO, C.J.B. Fauna de Muscidae (Diptera) em três localidades do Estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilha Malaise. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.3, p.389- 397, 2003.

CRANSTON, P.S; GULLAN, P.J; **Os Insetos um Resumo de Entomologia**. 3ª Edição, São Paulo : Roca 2007.

EDGAR, Arlan L. **Studies on the biology and ecology of Michigan Phalangida** (Opiliones). Museum of Zoology, University of Michigan, 1971.

EDGAR, Arlan L. **Opiliones (Phalangida)**. Soil biology guide, p. 529-581, 1990



ARTIGO

ELTON, C.S. The structure of invertebrate population sin side neotropical rainforest. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 42, p. 55-103, 1973.

GULLAN, P. J. et al. **Os insetos**: um resumo de entomologia. Roca, 2007.

KIMBERLING, D. N et al. Measuring human disturbance using terrestrial invertebrates in the shrub-steppe of eastern Washington (USA). **Ecological Indicators**, v.1, n.2, p. 63-81, 2001.

WARDLE, D. A.; GILLER, Ken E. The quest for a contemporary ecological dimension to soil biology. **Soil biology and Biochemistry**, v. 28, n. 12, p. 1549-1554, 1996.

HIGASHI, S. &YAMAUCHI, K. Influence of a super colonial ant *Formica yessens* is Forelon the distribution fotherants in Ishikari Coast. **Japanese Journal of Ecology** 29: 257-264, 1979.

LAVELLE, P. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biology International**, n.33, p.3-15, 1996.

MENDES, L. C; HUNGRIA, M; JUNIOR, F. B. R; **Bioindicadores para Avaliação da Qualidade dos Solos Tropicais**: Utopia ou Realidade? Embrapa Cerrado, Planaltina – DF 2009.

MELO, F. V. et al. **A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2009.

Bole, M. K. S. et al. Soil and litter fauna of cacao agroforestry systems in Bahia, Brazil. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 76, p. 127-138, 2009.

MOÇO, M.K.S. et al. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 6, p.555-564, 2005.

PINTO-DA-ROCHA, R. Opiliones. In: Brandão, C. F. F. &Cancelllo, E. M. (eds). **Invertebrados Terrestres**. v.5. Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX. (Joly, C. A &Bicudo, C, E. M. orgs). São Paulo: FAPESP, 1999, p. 35- 44.