

## 12296 - Fauna edáfica como bioindicadora do manejo agrícola no semiárido cearense

*Edaphic fauna as bioindicator of agricultural management in semi-arid of Ceará*

PINHEIRO, Francisco Jozineudo Pinheiro<sup>1</sup>; ALVES, Tiago dos Santos<sup>1</sup>; ALMIR, João Paulo Silva<sup>1</sup>; RAULINO, Francisco Everson da Silva<sup>1</sup>; FIALHO, Jamili Silva<sup>2</sup>; AGUIAR, Maria Ivanilda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Curso de Ciências Biológicas, Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central - FECLESC da Universidade Estadual do Ceará - UECE, [jozineudo@yahoo.com.br](mailto:jozineudo@yahoo.com.br); <sup>2</sup> FECLESC/UECE, [jamilifialho@yahoo.com.br](mailto:jamilifialho@yahoo.com.br); <sup>3</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí e Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará.

**Resumo:** A fauna edáfica está inserida nas diversas camadas do solo, realizando inúmeros serviços ambientais que favorecem a sua existência e a de outras espécies no ambiente. Alguns grupos da fauna podem modificar-se de acordo com as mudanças que ocorrem no solo; portanto, esses animais podem ser utilizados como bioindicadores das ações antrópicas de degradação ou conservação. Este trabalho objetivou utilizar a fauna edáfica como bioindicadora do manejo agrícola na avaliação da qualidade do solo em agroecossistema e caatinga conservada. O estudo foi realizado na RPPN Fazenda não me Deixes, em Quixadá – CE. Os índices de Shannon e Pielou observados na caatinga conservada foram 2,0 e 0,41, respectivamente. Valores maiores que no agroecossistema de milho e mamona (1,5 Shannon e 0,33 Pielou). Portanto, a caatinga conservada é mais rica e diversa que o agroecossistema e a fauna do solo pode ser utilizada como bioindicadora.

**Palavras - Chave:** Meso e macrofauna, manejo agrícola, ação antrópica.

**Abstract:** The edaphic fauna is inserted in the various soil layers, making numerous environmental services that support their existence and that of other species in the environment. Some faunal groups can be modified according to the changes occurring in soil, so these animals can be used as bioindicators of anthropogenic degradation or conservation. This study aimed to use the edaphic fauna as bioindicators of agricultural management in the evaluation of soil quality in agroecosystems and preserved caatinga. The study was conducted at Farm Não me Deixes in Quixadá - CE. The Shannon index and Pielou were observed in the bush kept 2.0 and 0.41, respectively. Values greater than in corn and castor bean agroecosystem (1.5 Shannon and Pielou 0.33). Therefore, the savanna is maintained more diverse the agroecosystem and soil fauna can be used as bioindicators.

**Key Words:** Meso and macrofauna, agricultural management, human action.

### Introdução

Os invertebrados edáficos são importantes para os processos que estruturam os ecossistemas terrestres, pois exercem um papel fundamental na decomposição do material vegetal, na ciclagem de nutrientes e na regulação indireta dos processos biológicos do solo, além de estabelecerem interações em diferentes níveis com os microrganismos, que são fundamentais para a manutenção da fertilidade e produtividade do ecossistema (CORREIA;

OLIVEIRA, 2005). Entre os organismos que constituem a fauna do solo, a macrofauna edáfica compreende os maiores invertebrados, organismos com mais de 10 mm de comprimento.(WOLTERS, 2000; LAVELLE; SPAIN, 2001). A macrofauna do solo desempenha um papel chave no funcionamento do ecossistema, pois ocupa diversos níveis tróficos dentro da cadeia alimentar e afeta a produção primária de maneira direta e indireta (SILVA et al., 2006). Já a mesofauna do solo apresenta um diâmetro corporal entre 100 µm e 2 mm. As atividades tróficas desses animais incluem o consumo da microfauna e a fragmentação do material vegetal em decomposição (CORREIA, 2000). A fauna pode ser utilizada nos processos de remediação e recuperação do solo por sua participação no aumento da atividade metabólica em associação com os microrganismos (CORREIA, 2002a).

Um bioindicador pode ser definido como uma espécie, família ou grupo funcional que reage de modo específico a certos tipos de mudanças ambientais (PAOLETTI; BRESSAN, 1996; VAN STRAALLEN, 1998). Os organismos invertebrados do solo como minhocas, térmitas e protozoários têm sido utilizados como bioindicadores e, com menor ou maior sensibilidade, demonstram o estado de qualidade do solo ante as ações antrópicas (TURCO; BLUME, 1999).

A perda da biodiversidade pode ser devido a fatores naturais ou antrópicos (BARETTA, 2007). Ações antrópicas como a queimada e o monocultivo, práticas comuns na agricultura tradicional no semiárido cearense, podem interferir na estrutura dos organismos e, conseqüentemente, no solo. Portanto este trabalho objetivou utilizar a fauna edáfica como bioindicadora do manejo agrícola na avaliação da qualidade do solo em agroecossistema e caatinga conservada.

### **Metodologia**

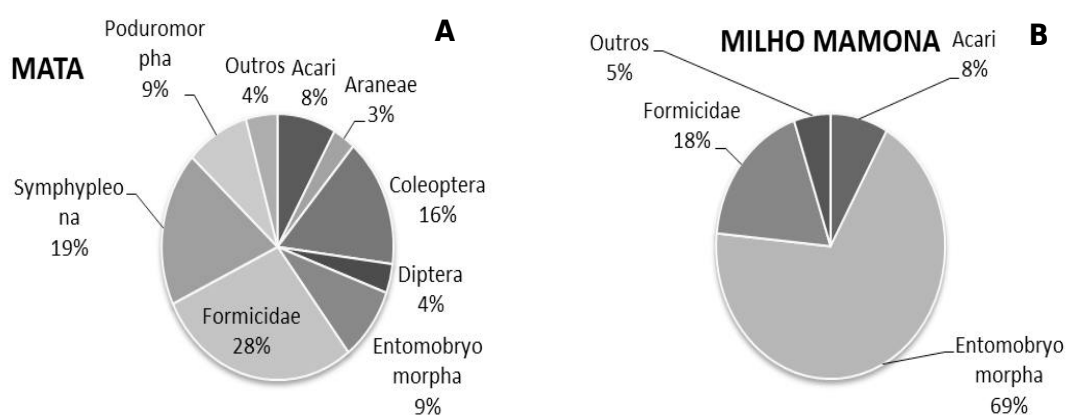
A pesquisa foi realizada na Fazenda Não me Deixes, uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, situada no Distrito de Daniel de Queiroz, município de Quixadá, Ceará (4° 58' 17" S e 39° 00' 55" W, com altitude de 190 m). A temperatura média anual fica entre 26° a 28° C, enquanto que a média pluviométrica é 838,1 mm, com estação seca de maio a janeiro e uma estação chuvosa, de fevereiro a abril (IPECE, 2010). Foram selecionadas duas áreas, uma cultivada com milho e mamona desde 1979 e uma mata conservada há mais de 30 anos.

A amostragem da meso e macrofauna do solo foram realizadas através da instalação de armadilhas de queda no solo. Ao longo do maior eixo das áreas analisadas foram traçadas duas linhas, espaçadas em 10 m, e com pontos amostrais espaçados em 10 m. As armadilhas permaneceram instaladas por sete dias. Em seguida, os invertebrados foram retirados e armazenados em frascos com álcool 70%, com posterior identificação em nível de grandes grupos taxonômicos e contagem. O termo grupo foi usado significando classe, ordem ou família. A partir dos resultados obtidos foram calculados: densidade dos grupos em número de indivíduos por armadilha por dia; riqueza, diversidade e uniformidade da fauna.

A diversidade dos grupos da fauna do solo, expressa à relação entre o número de grupos (riqueza) e a distribuição do número de indivíduos entre os grupos (uniformidade) foi calculada utilizando-se o índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e a uniformidade de acordo com o Índice de Pielou ( $e$ ).

### Resultados e discussão

A composição da fauna edáfica (Figura 1) da mata conservada, com maior diversidade, é mais uniforme do que a do agroecossistema de milho e mamona, o que mostra uma maior complexidade e equilíbrio neste ecossistema. Os ambientes com maior biodiversidade tendem a ser mais sustentáveis do que sistemas onde essa foi afetada pela ausência de espécies bioindicadoras (PURVES; HECTOR, 2000).



**Figura 1.** Distribuição dos principais grupos taxonômicos da fauna do solo em mata conservada (A) e agroecossistema (B), na RPPN Fazenda Não me Deixes, Quixadá - CE.

No agroecossistema, onde a modificação antrópica é ativa, a fauna edáfica é menos uniforme, com o domínio de alguns grupos como Entomobryomorpha e Formicidae. O grupo Entomobryomorpha é favorecido nas condições do agroecossistema visto que são cobertos por estruturas, que retêm ar sobre o corpo e diminui a perda de água, permitindo que habitem ambientes secos (SILVA, 2010). As formigas podem ser indicadoras sensíveis do manejo do solo, da exploração industrial e do impacto da poluição (ANDERSEN et al., 2002). Além disso, ocorre inibição de outros grupos, como Araneae, provavelmente porque a presença das aranhas de solo pode estar relacionada à qualidade da serapilheira e à abundância de presas (NOGUEIRA; PINTO-DA-ROCHA; BRESCOVIT, 2006).

Os índices de Shannon e de Pielou (Tabela 1) evidenciam que a diversidade de invertebrados do solo da área de mata conservada é maior do que a do agroecossistema, porque um ambiente preservado é mais estruturado e tem maior capacidade para manter diferentes organismos, o que, além disso, é capaz de promover uma maior estabilidade (CORREIA, 2002b). A maior densidade observada na área cultivada (Tabela 1) ocorreu devido à dominância de um único grupo, os Entomobryomorphas, que representaram

69% dos indivíduos observados nesta área. Neste caso, maior densidade não indica melhor condição.

**Tabela 1** Índices ecológicos relativos à fauna do solo em agroecossistema tradicional e ecossistema conservado na RPPN Fazenda Não me Deixes, Quixadá - CE.

Variável	MATA	MILHO E MAMONA
Densidade (Ind. arm <sup>-1</sup> . dia <sup>-1</sup> )	36,91	133,37
Riqueza total	30	22
Índice de Shannon (H')	2,0	1,5
Índice de Pielou (P)	0,41	0,33

### Conclusões

O manejo agrícola adotado na área de estudo provocou modificações na fauna edáfica, tornando-a menos rica e diversa em relação à área de mata conservada.

A fauna edáfica pode ser utilizada como bioindicadora da qualidade do solo, uma vez que evidencia modificações ocasionadas pelo manejo agrícola.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Francisco Carlos Barboza Nogueira, doutorando em Ecologia e Recursos Naturais pelas contribuições em relação à condução da pesquisa e aos proprietários da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Fazenda Não me Deixes, Senhora Maria Luíza de Queiroz e seus filhos Flávio de Queiroz Salek e Daniel Queiroz Salek, por permitirem a realização da pesquisa na área da Unidade de Conservação. E ao Centro Vocacional Tecnológico – CVT de Quixadá por ceder o laboratório.

### Bibliografia citada

ANDERSEN, A. N. et al. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *Journal of Applied Ecology*, Oxford, v. 39, p. 8-17, 2002.

BARETTA, D. Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade do ambiental em áreas com *Araucaria angustifolia* no estado de São Paulo. Tese (doutorado em agronomia) 159 p. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Esalq/USP, Piracicaba, SP, 2007.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Importância da fauna para a ciclagem de nutrientes. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). *Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para a agricultura sustentável*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 18-29, 2005.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. *Fauna do solo: aspectos gerais e metodológicos*. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, 2000.

CORREIA, M. E. F. Potencial de utilização dos atributos das comunidades de fauna de solo e de grupos chave de invertebrados como bioindicadores do manejo de ecossistemas. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, 2002a.

CORREIA, M.E.F. Relações entre a diversidade da fauna de solo e o processo de decomposição e seus reflexos sobre a estabilidade dos ecossistemas. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, 2002b.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Disponível em: < <http://www.ipece.ce.gov.br> >. Acesso em: 08 set. 2011.

LAVELLE, P.; SPAIN, A. V. Soil ecology. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., 2001. 654 p.

NOGUEIRA, A. A.; PINTO-DA-ROCHA, R.; BRESOVIT, A. D. Comunidade de aranhas orbitelas (araneae, arachnida) na região da reserva florestal do Morro Grande, Cotia, São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, v. 6, n. 2, 2006.

PAOLETTI, M. G.; BRESSAN, M. Soil invertebrates as bioindicators of human disturbance. Critical Reviews in Plant Sciences, London, v.15, n.1, p. 21-62, 1996.

PURVES, A.; HECTOR, A. Getting the measure of biodiversity. Nature, London, v. 405, p. 202-219, 2000.

SILVA, J. Invertebrados edáficos em sistemas de produção com café na zona da mata de Minas Gerais. Tese (doutorado em agronomia/fitotecnia) 218 p. Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, CE, 2010.

SILVA, R. F. et al. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em latossolo da região do cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, n. 4, p. 697-704, Brasília – DF, 2006.

TURCO, R. F.; BLUME, E. Indicators of soil quality. In SIQUEIRA, J. O. et al, 1999.

VAN STRAALLEN, N. Evaluation of bioindicator systems derived from soil arthropod communities. Applied Soil Ecology, Amsterdam, v.24, p. 1673-1675, 1998.

WOLTERS, V. Invertebrate control of soil organic matter stability. Biology and Fertility of Soils, v. 13, p. 1-19, 2000.