



## Artrópodes da fauna edáfica como bioindicadores da qualidade do solo na Amazônia Oriental

**Hadylla Soares de Camargo**<sup>(1)</sup>; **Diego Macedo Rodrigues**<sup>(2)</sup>; **Daniela Souza de Almeida**<sup>(3)</sup>; **Luziel Oliveira Ferreira**<sup>(4)</sup>; **Neilson Rocha da Silva**<sup>(5)</sup>; **Alexandre Mehl Lunz**<sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Discente de Agronomia na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará-UNIFESSPA Marabá, Pará hadyllacamargo@gmail.com; <sup>(2)</sup> Docente da UNIFESSPA; <sup>(3)</sup> Discente da UNIFESSPA; <sup>(4)</sup> Discente da UNIFESSPA; <sup>(5)</sup> Discente da UNIFESSPA; <sup>(6)</sup> Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

**RESUMO:** A qualidade do solo pode ser mensurada por meio do uso de indicadores, desta forma os artrópodes edáficos são excelentes bioindicadores. Objetivou-se com este trabalho avaliar os agroecossistemas estudados através dos artrópodes bioindicadores de solo na Amazônia Oriental. O estudo foi conduzido em março de 2015 no município de São Domingos de Araguaia, mesorregião Sudeste Paraense. As amostragens foram conduzidas em três diferentes agroecossistemas: área de pastagem, floresta e sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Foram realizadas abertura de dois monólitos distantes 10 metros entre si, apresentando 50cmx50cm com profundidade de 40 cm. A coleta dos artrópodes edáficos foi realizada em campo e preservados em álcool 70% e posteriormente realizado a contagem e triagem, classificando-os em grandes grupos taxonômicos com auxílio de lupas binocular 40x. O agroecossistema de floresta apresentou maior abundância de artrópodes edáficos e diversidade de grupos taxonômicos, encontrados neste diversos grupos bioindicadores, ao contrário do ILPF onde o manejo convencional da lavoura reduziu a abundância de artrópodes na fauna edáfica.

**Termos de indexação:** Agroecossistemas amazônicos, diversidade, sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

A qualidade do solo tem despertado interesse por ser um recurso natural ao funcionamento do ecossistema terrestre e representa um balanço entre fatores físicos, químicos e biológicos. O seu manejo intensivo tem ocasionado perda de matéria orgânica do solo, erosão e contaminação das águas subterrâneas, além de prejuízos a microbiota e aos processos bioquímicos (Carvalho, 2011).

A qualidade do solo pode ser mensurada por meio do uso de indicadores, que são atributos que medem ou refletem o *status* ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema sendo

classificados como indicadores físicos, químicos e biológicos (Carvalho, 2011). Como a fauna do solo e da serapilheira apresentam alta diversidade e rápida capacidade de reprodução, são excelentes bioindicadores, e suas propriedades ou funções indicam e determinam a qualidade ou o nível de degradação do solo (Knoepf et al., 2000)

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar os agroecossistemas estudados através dos artrópodes bioindicadores de solo na Amazônia Oriental.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em abril de 2015, na fazenda Cristalina, sede do projeto Biomas Amazônia localizado no município de São Domingos do Araguaia, Sudeste do Pará, localiza-se na latitude 05°32'16" sul e a uma longitude 48°44'00" oeste, estando a uma altitude de 130 metros. Segundo classificação de Köppen (1948) o município apresenta clima regional do tipo Am no limite de transição para Aw com temperatura média anual de 26,3°.

O trabalho foi realizado em três diferentes agroecossistemas: Floresta, uma floresta secundária de cerca de 30 anos que compõe a área de reserva legal da fazenda; Área de Pastagem, implantada há mais de 30 anos, maneja da com roçagem anual e lotação média de 10 cabeças /Ha; Sistema de Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), implantado há 3 anos de forma convencional com gradagem, calagem, adubação e herbicida (Glifosato) segundo a recomendação para as culturas introduzidas, com eucalipto em filas duplas distas 3 m compondo a parte florestal, as amostragens foram realizadas na lavoura de soja em áreas de 25 m de largura entre o eucalipto.

### Tratamentos e amostragens

Foram realizadas abertura de dois monólitos distantes 10 metros entre si, em cada um dos agroecossistemas.

As amostragens de artrópodes foram realizadas



através da abertura de monólitos 50cmx50cm com profundidade de 40 cm, dividido em quatro camadas, a primeira camada de 0-10 cm, a segunda camada de 10-20 cm, a terceira camada de 20-30 cm e a quarta camada de 30-40 cm.

A coleta dos artrópodes foi realizada em campo com o auxílio de pinças entomológicas e pincéis de poucos pêlos e armazenados em álcool etílico 70%.

Em laboratório foi realizada a contagem e triagem, classificando-os em grandes grupos taxonômicos através da metodologia de Correia et al. (2000), com auxílio de lupa binocular com aumento de 40x.

#### Análise estatística

Os dados foram sistematizados em tabelas e a comparação dos agroecossistemas foi realizada mediante análise descritiva dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Abundância de artrópodes da fauna edáfica em diferentes agroecossistemas na Amazônia Oriental, Brasil, 2015.

Área	Camadas				Total
	1	2	3	4	
Floresta	1.426	585	1.434	137	3.582
Pastagem	410	310	644	145	1.509
ILPF	68	25	6	2	101
Total	1.904	920	2.084	284	5.192

**Tabela 2** – Grupos taxonômicos de artrópodes da fauna edáfica independente dos agroecossistemas na Amazônia Oriental, Brasil, 2015.

Grupos taxonômicos	Abundância
Aracnida	9
Coleoptera	56
Diplopoda	21
Diptera	2
Hemiptera	8
Hymenoptera	219
Isopoda	2
Isoptera	4.781
Larva de Coleoptera	19
Larva de Lepdoptera	10
Orthoptera	1
Quilopoda	64
Total	5.192

#### Citações Bibliográficas

Nos ecossistemas estudados, foram coletados o total de 5.192 indivíduos, que foram divididos em 12 grupos (**Tabela 1**). Em todos os agroecossistemas estudados, os grupos mais abundantes foram os Isopteros, seguido do grupo dos Hymenopteros.

Segundo Luxton (1982) a abundância e distribuição de insetos no solo são maiores nas camadas superiores e decrescem gradualmente com a profundidade. Esta pesquisa confirma esta tendência, contudo nos agroecossistemas floresta e pastagem, apresentaram a maior quantidade de artrópodes da fauna edáfica aos 30 cm de profundidade 1.434 e 644 indivíduos, respectivamente.

A floresta apresentou a maior abundância total, com 3.582 (**Tabela 1**) em relação ao outros agroecossistemas. Neste sentido, Vieira & Mendel (2002), relatam que o ambiente de floresta, devido à sua maior heterogeneidade e/ou complexidade de condições ambientais e oferta de recursos, apresenta condições diversificada e mais nichos disponíveis para o estabelecimento da artropodofauna. Mostrando-se como o agroecossistema mais adequado para a permanência dos artrópodes, assim como sua reprodução e desenvolvimento.

A pastagem apresentou grande abundância de artrópodes, com total de 1.509 indivíduos (**Tabela 1**), ficando abaixo apenas da floresta. Este fato relaciona-se com a grande quantidade de espécimes do grupo Isoptera encontrada. Esses resultados corroboram com Brown et al. (2004) que em estudo no sudeste do México encontraram altas densidade de cupins quando avaliaram a macrofauna edáfica em pasto nativo e pasto introduzido.

A menor abundância de artrópodes foi no agroecossistema ILPF, resultado do manejo da área, segundo MacLaughlin & Mineau (1995) e Andersen (1999), invertebrados do solo são afetados pelo sistema de plantio utilizado, Belden & Lydy (2000) afirmam que o uso de herbicidas pode exercer efeitos nocivos sobre a entomofauna, embora a magnitude de respostas possa estar mais diretamente ligada a efeitos indiretos decorrentes de mudanças no habitat. Alguns desses efeitos podem ser devido à perda de cobertura vegetal, exercida pelas plantas daninhas, e pela alimentação da fonte de alimentos de alguns artrópodes, podendo esses efeitos ser mais significativos que os efeitos diretos resultantes da sua composição química (Pereira, 2007).



Os Isópteros somaram 4.781 (**Tabela 2**) indivíduos, representando 92,08% dos artrópodes encontrados nos agroecossistemas representado principalmente pelos cupins, as Hymenopteras apresentaram o segundo maior abundância com 219 indivíduos, representando 4,21% do total de artrópodes amostrados, grupo este composto principalmente pela família formicida, os Quilopodas somaram 64 indivíduos com 1,23% do total de artrópodes amostrados, os outros grupos de artrópodes somaram juntos 128 indivíduos com 2,45% do total de artrópodes encontrados.

A grande representatividade da ordem Hymenoptera pode ser atribuída aos diferentes papéis ecológicos desempenhados nos ecossistemas, atuando como polinizadores, dispersores de sementes, predadores, parasitoides, ou se alimentando de tecidos vegetais, de fungos ou de outros artrópodes (Battirola et al., 2007; Feitosa et al., 2007)

Os cupins e as formigas são importantes componentes da macrofauna edáfica exercendo papel essencial nos processos de decomposição e de ciclagem de nutrientes, interferindo na estrutura e a fertilidade do solo (Zardo et al., 2009).

Segundo Correia (2000) os quilópodes são importante para o solo pois tem como principais funções a fragmentação de detritos vegetais e animais e a modificação da estrutura do solo, através da atividade de escavação e produção de coprólitos.

## CONCLUSÕES

O agroecossistema de floresta apresentou maior abundância de artrópodes edáficos e diversidade de grupos taxonômicos, encontrados neste diversos grupos bioindicadores, ao contrário do ILPF onde o manejo convencional da lavoura reduziu a abundância de artrópodes na fauna edáfica.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESPA pela auxílio através da bolsa pelo PIBIC da UNIFESSPA para a primeira autora. Este trabalho foi realizado como subprojeto do Projeto Biomass, financiado pela Confederação Nacional da Agricultura e realizado pela EMBRAPA.

## REFERÊNCIAS

ANDERSEN, A. Plant protection in spring cereal production with reduced tillage, II, Pests and beneficial insects. *Crop Protec.*, v. 18, p. 651-657, 1999.

BATTIROLA, L. D.; ADIS, J.; MARQUES, M. I.; SILVA, F. H. O. Comunidade de artrópodes associada à aopa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, MT. *Neotropical Entomology*, n36, v.5, p. 640-651, 2007.

BELDEN, J. B.; LYDY, M. J. Impact of atrazine on organophosphate insecticide toxicity. *Environ. Toxicol. Chem.* V.19, n.9, p.2266-2274, 2000.

BROWN, G. G.; MRENO, A. G.; BAROIS, I.; FRAGOSO, C.; ROJAS, P.; HERNÁNDEZ, B.; PATRÓN, J. C. Soil macrofauna in SE mexican pastures and the effect of conversion from native to introduced pastures. *Agricultures, Ecosystems and Environment*, 103: 313-327, 2004.

CARVALHO, F. L. C.; MEDEIROS, C. A. B. Bioindicadores de qualidade edáfica com base na macrofauna para monitoramento e remediação de áreas degradadas e em transição agroecológica. In: *Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade: projeto macroprograma 1: resultados de atividades 2009-2010*. Brasília, DF: Embrapa; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. p. 295.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Fauna do solo: aspectos gerais e metodológicos. *Seropédica: Empraba Agrobiologia*. 2000. 46 p.

FEITOSA, M. C. B.; QUERINO, R. B.; HENRIQUES, A. L. Perfil da fauna de vespas parasitoides (Insecta: Hymenoptera) em Reserva Florestal na Amazônia, Amazonas, Brasil. *Entomotropica*, n1, v, 22, p, 37-43, 2007.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JR, K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALADARES-PADUA, C. *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida*. Curitiba: UFPR, 2004. P. 125-151.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. DPAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaentologia Electronica* 4 (1): 9pp, 2001.

JACKSON, M. L. Chemical composition of soil. In: BEAR, F. E., ed. *Chemistry of the soil*. 2. ed. New York: Reinhold, 1964. p. 71-141.

KNOEPP, J. D.; COLEMAN, D. C.; CROSSEY Jr, D. A.; CLARK, J. S. Biological índices of Soil quality: na ecosystem case study of their use. *Forest Ecology and Management*, v.138, p. 357-368, 2000.

KÖPPEN, W. *Climatologia: com um estúdio de los climas de la Tierra*. México: Fondo de Cultura Economia, 1948. 478p.



LUXTON, M. Studies on the invertebrate fauna of New Zealand peat soils. I. General survey of the sites. *Revue D'Ecologie et Biologie du sol*, 1982. 19 (4): 535 – 552.

MACLAUGHLIN, A.; MINEAU, P. The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agric. Ecosys. Environ.*, v. 55, p. 210-212, 1995.

PEREIRA, J. L.; PICANÇO, M. C.; SILVA, A. A.; BARROS, E. C.; XAVIER, V. M.; GONTIJO, P. C. Efeito de herbicidas sobre a comunidade de artrópodes do solo do feijoeiro cultivado em sistema de plantio direto e convencional. *Planta daninha* vol,25 n.1 Viçosa Jan./Mar. 2007.

ZARDO, D. C.; CARNEIRO, A. P.; LIMA, L. G.; MUNIZ, C.; FILHO, M. S. Comunidade de artrópodes associada a serapilheira de cerrado e mata de galeria, na Estação Ecológica Serra das Araras – Mato Grosso, Brasil. In: IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL São Lourenço – MG, 2009.