

## LEVANTAMENTO DA MACROFAUNA DO SOLO EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES SOB CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO MUNICÍPIO DE PARATINGA–BA

SANTOS, Nailda Rodrigues dos<sup>1</sup>

SANTOS, Shirlei Costa<sup>2</sup>

SANTOS, Terezinha do Carmo<sup>3</sup>

OLIVEIRA, Amanda de Almeida<sup>4</sup>

SANTOS, Emerson Alves dos<sup>5</sup>

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do uso do solo sobre a diversidade da macrofauna edáfica em agroecossistemas familiares sob cultivo de cana-de-açúcar no município de Paratinga-BA. Para isso, selecionou-se três propriedades com tempos distintos de manejo do solo (< cinco anos; entre cinco-dez anos e > dez anos). Em cada sistema de manejo foram colocadas cinco armadilhas do tipo *pitfall* para captura da fauna edáfica. Os resultados demonstraram que o sistema de uso do solo afetou a estrutura e a dinâmica dos grupos taxonômicos presentes na macrofauna. Além disso, pode-se observar que solos com mais tempo de conversão para os sistemas de base ecológica apresentaram maior riqueza de organismos, principalmente devido a maior quantidade de matéria orgânica e as práticas de consorciação e rotação de culturas nas unidades produtivas.

**Palavras-chave:** Fauna do solo. Manejo ecológico. Sustentabilidade.

### 1 INTRODUÇÃO

O atual modelo de produção agrícola sinaliza limitações em suas dimensões contextuais elementares (social, econômica e ambiental). Isto tem impulsionado a busca por uma melhor compreensão de novos sistemas produtivos, em especial aquelas sustentáveis no médio e longo prazo (CAPORAL, 2009).

A transição de sistemas de produção convencionais por modelos mais integrados, diversificados e resilientes, implica em maior complexidade e reforça a

<sup>1</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônoma do IFBaiano–Campus Bom Jesus da Lapa, e-mail: [naildarodrigues@gmail.com](mailto:naildarodrigues@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, e-mail: [shirlei.s.santos123@gmail.com](mailto:shirlei.s.santos123@gmail.com)

<sup>3</sup> Discente do curso de Engenharia Agrônoma do IFBaiano – Campus Bom Jesus da Lapa, e-mail: [terezadocarmo13@gmail.com](mailto:terezadocarmo13@gmail.com)

<sup>4</sup> Discente do curso de Engenharia Agrônoma do IFBaiano – Campus Bom Jesus da Lapa, e-mail: [amanda.oliveiralmeida@gmail.com](mailto:amanda.oliveiralmeida@gmail.com)

<sup>5</sup> Professor do IFBaiano - Campus Bom Jesus da Lapa, e-mail: [emerson.santos@ifbaiano.edu.br](mailto:emerson.santos@ifbaiano.edu.br)

necessidade do monitoramento por meio de parâmetros que compõem um conjunto de indicadores que possibilitem avaliar em função do tempo a manutenção do sistema produtivo de forma multidimensional. Para Gliessman (2005) esses indicadores devem permitir prever se um determinado agroecossistema pode, ou não, ser sustentável a longo prazo, além de auxiliar no desenho de unidades produtivas que tenham a melhor chance de se mostrar sustentáveis.

O uso de indicadores biológicos como ferramenta para avaliar a qualidade do solo e até mesmo o impacto das modificações causadas tem crescido muito em âmbito mundial. Essa tendência em utilizar cada vez mais a macrofauna edáfica como bioindicadora, está relacionada com a facilidade de sua estimativa e com a eficiente representação do ambiente que acaba sendo, por estes seres, promovida (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Diversos trabalhos têm focado a macrofauna com esta finalidade (PAUDEL *et al.*, 2012; ROUSSEAU *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2008), visando compreender como o uso interfere na distribuição desses organismos. São componentes-chave da cadeia alimentar, desempenhando serviços ecossistêmicos de suporte e regulação (MERLIM *et al.*, 2005). Ainda em relação ao solo, estudos comprovam que dependendo de seu uso e manejo, pode haver modificação na abundância e diversidade, especialmente porque ocorre perturbação do ambiente e alterações na quantidade e qualidade da matéria orgânica (HOFER, 2001).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito do uso do solo sobre a diversidade da macrofauna edáfica em agroecossistemas familiares sob cultivo da cana-de-açúcar.

## **2 METODOLOGIA**

O estudo foi realizado em três unidades produtivas do município de Paratinga-BA, situado entre as coordenadas geográficas de 12°41'26" latitude S e 43°10' 60" longitude W. Segundo a classificação de Koppen Aw, a localidade possui clima tropical com estação seca, altitude de 421 metros, precipitação anual média de 650 mm e temperatura média de 27° C. Para fins de avaliação selecionou-se áreas de agricultores familiares com cultivo da cana-de-açúcar: a primeira área com até cinco anos de transição agroecológica – AGROEC 05, a segunda, entre cinco a dez anos

de transição agroecológica – AGROEC 10, e a terceira acima dez anos de transição agroecológica AGROEC 20.

A macrofauna do solo foi coletada por meio de armadilhas do tipo *pitfall*, as quais foram distribuídas aleatoriamente em cinco pontos específicos de cada área de cultivo, instaladas ao chão numa profundidade de 20 cm, ficando dispostas a nível do solo durante 48 horas. Após esse período, todo o material de cada armadilha foi coletado e encaminhado ao laboratório de Biologia do Instituto Federal Baiano, Campus Bom Jesus da Lapa, para separação dos espécimes capturados, quantificação e identificação sob lupa binocular.

Os dados de riqueza de espécies foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) para verificar diferenças entre os agroecossistemas, e seus resultados foram dispostos em gráficos do tipo barra  $\pm$  erro padrão. As análises foram desenvolvidas utilizando o ambiente computacional R (SOFTWARE R, 2014).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na quantificação dos organismos constituintes da biologia do solo, foram identificados 765 indivíduos dentro das áreas de observação (Tabela 1). Em ordem decrescente de densidade de indivíduos, os maiores níveis taxonômicos observados foram: Hymenoptera > Coleoptora > Diptera > Aracneae > Orthopera > Diptera > Hemiptera > Horthoptera > não identificados > Siphonoptera > ácaros > Isoptera > Thysanoptera > Hemiptera > Montodea > Quilopoda > Isoptera.

**Tabela 1** - Número e de indivíduos da macrofauna coletados áreas em sistemas de uso com base ecológica com até cinco anos de adoção (AGROEC 05), entre cinco e dez anos (AGROEC 10) e acima de dez anos (AGROEC 20), município de Paratinga, Bahia, 2022.

Classe/Ordem Taxonômica	Números de Espécimes Coletadas por Áreas		
	AGROEC 05	AGROEC 10	AGROEC 20
Hemiptera	5	13	14
Diptera	42	40	18
Coleoptera	40	27	37

Hymenoptera	42	175	154
Orthoptera	19	5	7
Aracnideos	80	9	6
Thysanoptera	0	0	1
Siphonaptera	0	0	3
Quilopoda	0	0	1
Mantodea	0	1	0
Isoptera	0	1	0
Não classificados	8	15	2
<b>Total</b>	<b>236</b>	<b>286</b>	<b>243</b>

Fonte: Autor, 2022.

As ordens Hemíptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Orthoptera foram encontradas em todas as áreas estudadas, com variações na frequência de observação (Tabela 1). Segundo alguns autores isso pode ser atribuído a funcionalidade destes organismos, principalmente os representados pela ordem coleóptera, cujas larvas apresentam como hábito alimentar tanto a saprofagia quanto a predação (MOÇO *et al.*, 2005).

A ordem Hymenoptera foi a de maior frequência observada em todos os agroecossistemas estudados, tendo maior abundância nos AGROEC 10 e AGROEC 20. Os Aracnídeos e as ordens Diptera e Coleoptera tiveram maior frequência no AGROEC 05. Isoptera e Montodea foram presentes no AGROEC 10, enquanto as ordens Thysanoptera, Siphonaptera e Quilopoda foram observadas apenas no AGROEC 20 (Tabela 1).

A ordem Hymenoptera, composta majoritariamente por formigas, foi observada em todos os agroecossistemas, provavelmente em virtude da sua capacidade de adaptação às diferentes mudanças no meio (MARTINS, *et al.*, 2017). A presença de formigas em elevada abundância nas propriedades AGROEC 10 e AGROEC 20 pode estar relacionada com a maior quantidade de matéria orgânica, oriunda principalmente da fragmentação da palhada disposta no solo. Silva (2020) em estudo sobre a influência da palhada da cana-de-açúcar sobre a macrofauna do solo, observou o

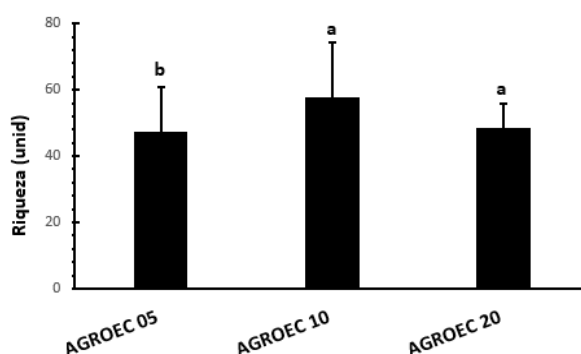
grupo Formicidae em todos os tratamentos analisados, com maior predominância em áreas onde não houve remoção da palhada.

Outro fator que pode estar relacionado com a maior incidência das formigas nesses agroecossistemas é o tipo de manejo adotado. No AGROEC 10 e 20 realiza-se a rotação e consorciação com outras culturas, ao passo que no AGROEC 05 há predominância do cultivo da cana-de-açúcar sem consorciação. Lourente *et al.* (2007), em estudo avaliando diferentes sistemas de manejo, encontraram menor frequência de formigas em sistemas menos complexos de cultivos.

A maior incidência de insetos da ordem coleóptera no AGROEC 05 comparado com os outros agroecossistemas, durante o período de amostragem, pode ser associado a maior presença de plantas espontâneas na área. Costa (2021) verificou maior presença de coleópteras em áreas com hortas em cultivo convencional e mamão orgânico, com grande presença de plantas espontâneas. Rosa *et al.* (2015) observaram maior presença de coleópteras em áreas com maior aporte de matéria orgânica. No entanto, no presente estudo não foi constatada essa relação, o maior teor de matéria orgânica foi observado no AGROEC 10 e não coincidiu com a incidência maior de organismos da ordem coleóptera.

Na avaliação dos três agroecossistemas estudados, foi possível observar que houve uma diversidade de organismos dentro de cada agroecossistema, sendo que o AGROEC 10 e o AGROEC 20 não diferiram estaticamente na riqueza de organismos (Figura 1).

**Figura 1** - Riqueza de táxons da macrofauna do solo nos agroecossistemas com uso do solo de base ecológica, com 05, 10 e 20 anos. Médias seguidas pelas mesmas letras são semelhantes pelo teste Kruskal-Wallis, post hoc teste de Nemenyi ( $p < 0,05$ ;  $n = 24$ )



Fonte: Autores, 2022.

O fato dos solos dos agroecossistemas AGROEC 10 e AGROEC 20 possuírem mais cobertura vegetal em virtude da consorciação presente pode ser um dos fatores que contribuíram com a maior riqueza de organismos da macrofauna edáfica. Santos *et al.* (2018) em estudo de área remanescente de caatinga observaram que os solos com menos cobertura vegetal apresentaram menor riqueza de espécies, ao passo que solos com mais cobertos apresentaram riqueza elevada. Estes solos com mais tempo de conservação já estabeleceu um equilíbrio entre os organismos presentes, corroborando com a maior diversidade e menor incidência de aranhas, que são insetos predadores.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de uso do solo afetou a estrutura e a dinâmica dos grupos taxonômicos presentes na macrofauna edáfica. Além disso, pode-se observar que solos com mais tempo de conversão para os sistemas de base ecológica apresentaram maior riqueza de organismos, principalmente devido a maior quantidade de matéria orgânica e as práticas de consorciação e rotação de culturas nas unidades produtivas. A fauna edáfica mostra potencial para ser utilizada na avaliação da qualidade do solo, já que alguns grupos mostraram ser sensíveis as práticas de manejo do solo apresentadas nos diferentes agroecossistemas avaliados.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R, W.J. GOEDERT, E M.P.C LACERDA. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.1, p.1099-1108, 2007.

CAPORAL, F.R. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. *In.*: CAPORAL, F.R. (Org). **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. Brasília, 2009.

COSTA, E. M. F. S. **Diversidade de coleópteros em áreas cultivadas e de recaatingamento em Petrolina, PE**. 2021. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao IF SERTÃO-PE Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, 2021

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 653 p.

HÖFER, H, et al. Structure and function of soil fauna communities in Amazonian anthropogenic and natural ecosystems. **European Journal of Soil Biology**, v.37, p.229-235, 2007.

LOURENTE, E.R.P.; SILVA, D.A.; MARCHETTI, M.E; MERCANTE, F.M. Macrofauna edáfica e sua interação com atributos químicos e físicos do solo sob diferentes sistemas de manejo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.29, p.17-22, 2007.

MARTINS, L. F.; PEREIRA, J. M.; TONELLI, M. e BARETTA, D. Composição da macrofauna do solo sob diferentes usos da terra (cana-de-açúcar, eucalipto e mata nativa) em Jacutinga (MG). **Revista Agrogeoambiental**. v. 9, p. 11-22, 2017.

MERLIM, A. O; GUERRA, J.G.M; JUNQUEIRA, R.M. AQUINO. A.M. Soil macrofauna in cover crops of figs grown under organic management. **Scientia Agricola**, v.62, p.57-61, 2005.

MOÇO, M. K. S.; GAMA-RODRIGUES, E. F. DA; GAMA-RODRIGUES, A.C. DA; CORREIA, M. E. F. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 29, p.555- 564, 2005.

PAUDEL, B.R., R.P. UDAWATTA, R.J. KREMER, E S.H. ANDERSON. Soil quality indicator responses to row crop, grazed pasture, and agroforestry buffer management. **Agrof Syst**, v.02, p.311-323, 2012.

ROSA, M. G.; FILHO, O. K.; BARTZ, M. L. C.; MAFRA, A. L.; SOUZA, J. P. F. A.; BARRETA, D. Macrofauna edáfica e atributos físicos e químicos em sistemas de uso do solo no Planalto Catarinense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p.1544-1553, 2015.

ROUSSEAU, L., S.J. FONTE, O. TÉLLEZ, R. VAN DER HOEK, E P. LAVELLE. Soil macrofauna as indicators of soil quality and land use impacts in smallholder agroecosystems of western Nicaragua. **Ecol Indic**, v.01, p.71-82, 2013.

SANTOS, G. R; ARAUJO, K. Dantas; SILVA, F. Gomes. Macrofauna edáfica na Estação Ecológica Curral do Meio, Caatinga Alagoana. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, n. 2, p. 01-21, 2018.

SILVA, R.F da; AQUINO, A.M de; MERCANTE, F.M; GUIMARÃES, M.F. Macrofauna invertebrada do solo em sistema integrado de produção agropecuária no Cerrado. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, p.725-731, 2008.

SILVA, R. M. Fauna edáfica como bioindicadora da qualidade do solo em diferentes manejos de palhada de cana-de-açúcar em mata nativa no noroeste do Paraná. In: Anais do IV Simpósio ABC: Argentina-Brasil-Cuba, 2020. Seropédica (RJ). **Anais. Seropédica**, 2020.

SOFTWARE R. The R Foundation for statistical computing. <http://www.r-project.org>.  
2014