

LEVANTAMENTO DA MACROFAUNA INVERTEBRADA DO SOLO SOB TRÊS DIFERENTES SISTEMAS DE COBERTURA VEGETAL NA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE DAS TERRAS BAIXAS NO LITORAL DO PARANÁ

Vinicius Guimarães Toledo*, Bruna Assumpção dos Santos, Everaldo dos Santos

* Instituto Federal do Paraná Campus Paranaguá, viniciustoledo_01@hotmail.com

RESUMO

A fauna invertebrada edáfica é beneficiada pelos resíduos depositados no solo pela vegetação, e portanto, esses organismos realizam diversas interações ecológicas ditadas pela cobertura vegetal. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da cobertura vegetal na estrutura, composição e funcionalidade da macrofauna invertebrada edáfica na planície litorânea do Paraná. O trabalho foi desenvolvido em três áreas no município de Paranaguá, a primeira foi o Parque Estadual da Floresta do Palmito, que é uma unidade de conservação (UC), e as outras duas no Campus Paranaguá do Instituto Federal do Paraná sendo uma denominada Quintal Agroflorestal (QA) e a outra um bosque que compõe a Área de Preservação Legal (APL). A vegetação original da área de estudo é do tipo Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e o solo da classe Espodosolo, que é característico da planície litorânea do Paraná. A coleta da macrofauna edáfica foi realizada utilizando a metodologia TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility) adaptada, onde foram coletados cinco monólitos aleatoriamente de 25x25x10 cm em uma parcela de 100 m² em cada área, com posterior triagem das amostras para identificar os macroinvertebrados do solo e da serapilheira. O material coletado foi triado manualmente com esforço amostral de 30 minutos por amostra em 48 horas após a coleta. Posteriormente o material triado foi armazenado em frascos com álcool 70% e identificado ao nível de ordem taxonômica. Foi avaliado o comportamento ecológico da macrofauna determinando números de indivíduos por grupo, número total de indivíduos, a frequência relativa (%), além da riqueza (S) e dos índices de diversidade de Shannon (H), equitabilidade (e) e Dominância (D). Os resultados preliminares mostraram que tanto o solo como a serapilheira da (UC) apresentaram a maior diversidade de grupos. Este fato se deu por causa da qualidade do material depositado no solo resultante da vegetação mais diversa. Em contrapartida, as amostras de solos e serapilheira do (QA) foram as que menos apresentaram diversidade de grupos. As maiores frequências relativas foram no solo, com 42,2% (APL) > 41,0% > (UC) > 36,9% (QA). A maior frequência foi de *Hymenoptera (Formicidae)*. As formigas foram dominantes nas três áreas estudadas. Sendo assim, observou-se que de maneira geral, a cobertura vegetal teve relação direta com a distribuição e funcionalidade da macrofauna invertebrada nas áreas estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Macrofauna edáfica, ecologia edáfica; invertebrados do solo; biodiversidade; bioindicadores do solo.

INTRODUÇÃO

A funcionalidade edáfica dos principais grupos da macrofauna pode ser utilizada na avaliação do solo através da diversidade da biota, sendo relacionada até mesmo com a qualidade química, física e biológica. Uma das principais funções da fauna edáfica é a decomposição da serapilheira, que contribui para a transferência de nutrientes fundamentais para o solo. A ciclagem da serapilheira, que é o material vegetal que se deposita no solo, é promovida principalmente pelos invertebrados do solo que realizam a fragmentação do material vegetal oportunizando os decompositores Swift et al. (2010). Tal processo afeta diretamente a ciclagem de nutrientes, produção de oxigênio, fixação de carbono e controle biológico, além de outras ações como formação e manutenção do solo e dispersão de sementes e entendimento da qualidade da cobertura do solo. Dentre as formas para avaliar qualidade do solo, a macrofauna edáfica pode ser utilizada como bioindicadora em diferentes solos sob diferentes ecossistemas e cobertura vegetal. A riqueza e diversidade da fauna do solo está relacionada com a qualidade e quantidade da serapilheira estocada no solo, e isso se deve à composição da vegetação (Scoriza e Correia, 2016). Sabendo que a fauna do solo é beneficiada devido ao aumento quantitativo e qualitativo dos resíduos depositados no solo oriundos da vegetação, esses organismos realizam as chamadas funções ecológicas.

OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da cobertura vegetal na estrutura, composição e funcionalidade da macrofauna invertebrada edáfica na planície litorânea do Paraná.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em três áreas distintas com diferentes coberturas vegetal no município de Paranaguá, sendo uma em Unidade de Conservação (UC), e as outras duas em uma instituição de ensino local, possuindo um Quintal Agroflorestal (QA) e um bosque que compõe uma Área de Preservação Legal (APL). A vegetação original da área de estudo é do tipo Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e o solo da classe Espodosolo, que é característico da planície litorânea do Paraná. A coleta da macrofauna invertebrada do solo foi realizada utilizando a metodologia TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility) adaptada, onde foram coletados cinco monólitos aleatórios de 25x25x10 cm em uma parcela de 100 m² em cada área, com posterior triagem das amostras para identificar os macroinvertebrados do solo e da serapilheira. Para coleta foi utilizado um gabarito onde primeiramente foi coletado a serapilheira e posteriormente o solo. O material coletado foi triado manualmente com esforço amostral de 30 minutos por amostra em 48 horas após a coleta. Utilizou-se pinças e lupas de mão para auxiliar a extração dos invertebrados das amostras de serapilheira e solo (Foto 1).



Foto 1: Triagem da macrofauna edáfica. Fonte: Os Autores do Trabalho.

Posteriormente o material triado foi armazenado em frascos com álcool 70% (Foto 2) e identificado ao nível de ordem taxonômica com auxílio de estereomicroscópio.



Foto 2: Recipientes com os invertebrados acondicionados em álcool 70%. Fonte: Os Autores do Trabalho.

Foi avaliado o comportamento ecológico da macrofauna determinando números de indivíduos por grupo (táxon), número total de indivíduos por sistema, a frequência relativa (%), além da riqueza (S) e dos índices de diversidade de Shannon (H), equitabilidade (e) e Dominância de Simpson (D).

Os índices ecológicos foram gerados a partir da análise de diferentes grupos (ordens) de invertebrados utilizando o software Dives 4.2 de acordo com Rodrigues (2007).

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados prévios do trabalho mostraram que tanto o solo como a serapilheira da (UC) apresentaram uma maior diversidade de grupos taxonômicos, totalizando 12 e 16 ordens respectivamente. Este fato se deu por causa da qualidade do material depositado no solo resultante da vegetação mais diversa. Em contrapartida, as amostras de solos e serapilheira do (QA) foram as que menos apresentaram diversidade de grupos. As maiores frequências relativas foram no solo com 42,2% na (APL), 41,0% na (UC) e 36,9% no (QA), com maior frequência de *Hymenoptera* (*Formicidae*). As formigas foram dominantes nas três áreas estudadas. BARETTA et. al. (2007) também encontraram abundância de Hymenoptera em diferentes sistemas de cobertura do solo. No solo a maior dominância foi no (QA), como mostra a tabela 1.

Analisando a tabela 2, observou-se que a maior diversidade de Shannon na serapilheira ocorreu na área de APL e a menor no QA, seguindo a tendência de maior diversidade de acordo com a complexidade da cobertura vegetal conforme aponta SALAZAR et al. (2015). No solo foi na UC e a menor no QA. Quanto a Equitabilidade na serapilheira foi maior na área de APL embora não tenha sido observado muita diferença entre as áreas, e no solo foi maior na APL também. A riqueza (S) de grupos foi maior nas áreas com cobertura vegetal mais complexa nas áreas de UC e APL. SANTOS, et. al. (2015) também observaram similaridade de grupos entre serapilheira de floresta nativa e agroflorestal.

Tabela 1. Tabela de Frequência relativa e número de indivíduos por m² no solo e serapilheira de três diferentes áreas Quintal Agroflorestal (QA), Área de Proteção Legal (APL) e Unidade de Conservação (UC).

| Grupo Ordem | SOLO | | | | | | SERAPILHEIRA | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | QA | | APL | | UC | | QA | | APL | | UC | |
| | Ind. m ² | F.R. % |
| Hymenoptera | 3,2 | 0,90 | 3,2 | 2,22 | 3,2 | 1,28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 1,07 |
| Hymenoptera (Form.) | 131,2 | 36,9 | 60,8 | 42,2 | 102,4 | 41,0 | 16 | 41,6 | 150,4 | 44,3 | 147,2 | 49,4 |
| Isoptera | 9,6 | 2,70 | 6,4 | 4,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,4 | 1,88 | 19,2 | 6,45 |
| Blattodea | 0 | 0 | 3,2 | 2,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,4 | 1,88 | 3,2 | 1,07 |
| Orthoptera | 6,4 | 1,80 | 0 | 0 | 3,2 | 1,28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 1,07 |
| Diplopoda | 9,6 | 2,70 | 3,2 | 2,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,4 | 2,15 |
| Isopoda | 3,2 | 0,90 | 6,4 | 4,44 | 19,2 | 7,69 | 0 | 0 | 6,4 | 1,88 | 22,4 | 7,53 |
| Coleoptera | 121,6 | 34,2 | 3,2 | 2,22 | 22,4 | 8,97 | 9,6 | 25 | 22,4 | 6,60 | 22,4 | 7,52 |
| Hemiptera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 1,07 |
| Homoptera | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,4 | 2,56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chilopoda | 0 | 0 | 12,8 | 8,88 | 19,2 | 7,69 | 0 | 0 | 22,4 | 6,60 | 0 | 0 |
| Aranea | 28,8 | 8,10 | 3,2 | 2,22 | 12,8 | 5,12 | 6,4 | 16,6 | 22,4 | 6,60 | 12,8 | 4,30 |
| Dermaptera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 0,94 | 0 | 0 |
| Oligochaeta | 41,6 | 11,7 | 38,4 | 26,6 | 22,4 | 8,97 | 0 | 0 | 6,4 | 1,88 | 6,4 | 2,15 |
| Acari | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,4 | 2,56 | 3,2 | 8,33 | 0 | 0 | 9,6 | 3,22 |
| Colembola | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 0,94 | 6,4 | 2,15 |
| Enchytreideo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,8 | 3,77 | 0 | 0 |
| Pseudoescorpionidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 1,28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,4 | 2,15 |
| Symphyla | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,2 | 1,07 |
| Forma Juvenil não identificada | 0 | 0 | 0 | 0 | 28,8 | 11,5 | 3,2 | 8,33 | 9,6 | 2,83 | 22,4 | 7,52 |
| Outro | 0 | 0 | 3,2 | 2,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,6 | 2,83 | 0 | 0 |
| Total | 3552 | 100 | 1440 | 100 | 249,6 | 100 | 384 | 100 | 3392 | 100 | 2976 | 100 |

Tabela 2. Índices de diversidade de Shannon (H'), Dominância (D), Equitabilidade de Simpson (E) e Riqueza (S) na serapilheira e no solo das áreas de Quintal Agroflorestal (QA), Área de Proteção Legal (APL) e Unidade de Conservação (UC).

| Índices | Serapilheira | | | Solo | | |
|----------------------------|--------------|------|------|------|------|------|
| | QA | APL | UC | QA | APL | UC |
| Shannon (H') | 0,38 | 2,10 | 2,13 | 1,83 | 1,86 | 2,02 |
| Dominância (D) | 0,67 | 0,46 | 0,44 | 0,58 | 0,41 | 0,41 |
| Equitabilidade Simpson (E) | 0,23 | 0,24 | 0,20 | 0,76 | 0,92 | 0,88 |
| Riqueza (S) | 1,4 | 6,2 | 6,6 | 5 | 4 | 5,4 |

CONCLUSÃO

As formigas foram dominantes nas três áreas estudadas, o que está de acordo com a literatura.

Observou-se de maneira geral maior diversidade de grupos, maior equitabilidade e riqueza (S) em áreas com maior cobertura vegetal do solo, interferindo diretamente na relação cobertura vegetal e distribuição dos grupos funcionais da macrofauna invertebrada nas áreas estudadas, de acordo com LIMA et al. (2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods**. 2º ed. Wallingford: CAB International, 1993.
- BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; BERTOL, I.; ALVES, M. V.; MANFOI, A. F.; BARETTA, C. R. D. M. Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul catarinense. *Revista de Ciências Agroveterinárias*. n. 2, v. 5. P. 108 – 117. 2010.
- LIMA, S. S.; AQUINO, A. M.; LEITE, L. F. C.; VELÁSQUEZ, E.; LAVELLE, P. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 45, n. 3, 2010.
- RODRIGUES, W.C. 2007. DivEs - Diversidade de Espécies - Guia do Usuário. Seropédica: Entomologistas do Brasil. 9p. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives/>>.
- SANTOS, E.; SANTOS, R. C.; MARQUES, R. Macrofauna edáfica na interface solo-serrapilheira e a relação com atributos químicos de um Espodossolo sob dois diferentes sistemas de conservação e uso do solo no município de Paranaguá-PR. *Enciclopédia Biosfera*. v.11, n.21, p. 2294. 2015.
- SCORIZA, R. N.; CORREIA, M. E. F. Soil Fauna as Indicator in Slope Forest Fragments. *Floresta e Ambiente*. V. 23, n. 4. 2016.
- SUAREZ SALAZAR, Juan Carlos; DURAN BAUTISTA, Ervin Humprey; ROSAS PATINO, Gelber. Soil macrofauna associated to agroforestral systems in Colombian Amazon. *Acta Agron.*, Palmira, v. 64, n. 3, p. 214-220, July 2015.
- SWIFT, M. J.; BIGNELL, D.; MOREIRA, F. M. S.; HUISING, J. O inventário da diversidade biológica do solo: conceitos e orientações gerais. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. **Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade**. Ed. UFLA. Lavras, 2010.