



ENGENHEIROS DO SOLO EM SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

Julia L. M. Torres¹, Julia Barreto¹, Amarildo Pasini², Maurício U. Ventura², Thais M. Tutida², Davi C. Tramontina², Mateus G. Carvalho², George G. Brown³ e Marie L. C. Bartz⁴

¹Universidade Positivo, Ciências Biológicas (juhlmt@gmail.com); ²Universidade Estadual de Londrina, Agronomia (pasini@uel.br); ³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Florestas (minhocassu@gmail.com); ⁴Universidade Positivo, Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Positivo (bartzmarie@gmail.com)

1. INTRODUÇÃO

A agricultura praticada na região Norte e Noroeste do Estado do Paraná caracteriza-se pela adoção intensa do modelo tecnológico convencional estabelecido pela revolução verde.

No entanto, muito se discute sobre diferenças entre os sistemas de manejo do solo e seus impactos sobre os atributos de qualidade do solo. Nesse sentido, por apresentarem menor impacto sobre o meio ambiente os sistemas agroecológicos de produção têm sido cada vez mais adotados pelos agricultores no estado no Paraná. Embora haja uma série de trabalhos com práticas agroecológicas isoladas (adubação verde, controle biológico, uso de caldas, biofertilizantes, etc) não existem estudos que avaliem os efeitos destas práticas ou o conjunto delas sobre os organismos do solo.

Entre as diversas formas de vida que habitam o solo, apenas um pequeno grupo de macroinvertebrados destaca-se (minhocas, cupins, formigas e corós) pela sua capacidade de escavar o solo e produzir uma grande variedade de estruturas organo-minerais, como excrementos, ninhos, montes de terra, galerias, câmaras e macroporos. Este grupo de organismos é conhecido como engenheiros do ecossistema, que são aqueles organismos, devido às estruturas físicas que produzem, através das quais eles podem modificar a disponibilidade ou acessibilidade de recursos para outros organismos (LAVELLE, 1997).

Devido à ausência de trabalhos que avaliem a qualidade do solo do ponto de vista biológico foi conduzido este estudo com objetivo de verificar, o efeito de forma de manejo, especialmente o sistema agroecológico, sobre os engenheiros do ecossistema do solo e o potencial destes organismos como indicadores da qualidade destes sistemas, utilizando a análise multivariada como ferramenta.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram amostradas áreas de café sob os seguintes sistemas de manejo: convencional (C), orgânico (O) e sombreado (S) nos municípios de Alvorada do Sul (AS), Janiópolis (JN) e São Jerônimo da Serra (SJ).

Os municípios foram utilizados como réplicas verdadeiras dos sistemas de manejo da cultura (SMC). Os tipos de solo eram Latossolo + Argissolo em AS e JN e Nitossolo + Neossolo e Latossolo em SJ (EMBRAPA, 1999).

Foi utilizada a metodologia Programa Biologia e Fertilidade dos Solos Tropicais (*TSBF*), que consiste na retirada de monolitos de 25 x 25 cm nas profundidades de 0-10 cm (incluindo a liteira) e 10-20 cm (ANDERSON; INGRAM, 1993). Em cada área foram demarcados nove pontos distanciados a 5 m entre si, sendo que as amostragens foram realizadas em duas ruas do cultivo (4 pontos e 5 pontos) com duas ruas no meio vagas. Procedeu-se a triagem manual dos organismos (as minhocas foram fixadas em formol 4%, enquanto os demais organismos foram fixados e conservados em álcool 70%). Posteriormente realizou-se a contagem e a identificação dos organismos, separados em engenheiros do ecossistema (minhocas, cupins, formigas e besouros). Foram realizadas duas amostragens anuais, sendo uma no período seco (inverno) e outra no período úmido (verão).

Foi realizada Análises de Componentes Principais (ACP) utilizando os engenheiros do solo (grupos mais abundantes da macrofauna do solo) e os sistemas agroecológicos nos dois períodos de amostragem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse trabalho foi avaliado o impacto dos manejos convencional, orgânico e sombreado sobre os Engenheiros do Solo (Formicidae, Oligochaeta, Isoptera e Coleoptera) em cultivo de café. Foi observada a presença dos ES nos manejos orgânico e sombreado, o que não ocorreu no convencional. Tendo isso em vista, os ES foram essenciais indicadores biológicos da qualidade dos solos explorados.

Os Engenheiros do Solo (ES) possuem essa denominação pelo fato de se locomoverem e criarem estruturas com propriedades específicas, como biológicas, físicas e químicas (RESSETTI, 2012),

contribuindo para a degradação de material orgânico, possibilitando a ciclagem dos nutrientes.

O grupo dos Oligochaeta e Coleoptera (larva) tem papel fundamental na qualidade do solo, uma vez que esses animais formam túneis, que afetam a infiltração de água e a quantidade de oxigênio e nitrogênio do solo. Além disso, com seus excrementos, elas contribuem na reposição de certos compostos (orgânicos e inorgânicos) e minerais, o que influencia também no crescimento das plantas (RESSETTI, 2012).

Formicidae e Isoptera são grupos de animais que vivem em colônias e formam galerias, câmaras e estruturas, também contribuindo para a infiltração de água e aeração do solo.

Na Análise de Componentes Principais (Figura 5), observa-se a ausência de Engenheiros do Solo no sistema de manejo convencional, o que indica certa deficiência se for comparado aos sistemas sombreado e orgânico. Todavia, no período seco o sistema S foi o que mais mostrou resultados em relação à presença dos ES, o que não ocorreu em C e O, os quais indicaram pouco ou nenhum índice da presença dos ES. Já no período úmido, os engenheiros não constaram no sistema C, e os sistemas O e S apresentaram melhores índices de sua presença, o que pode indicar a melhor qualidade do solo nesses SMC.

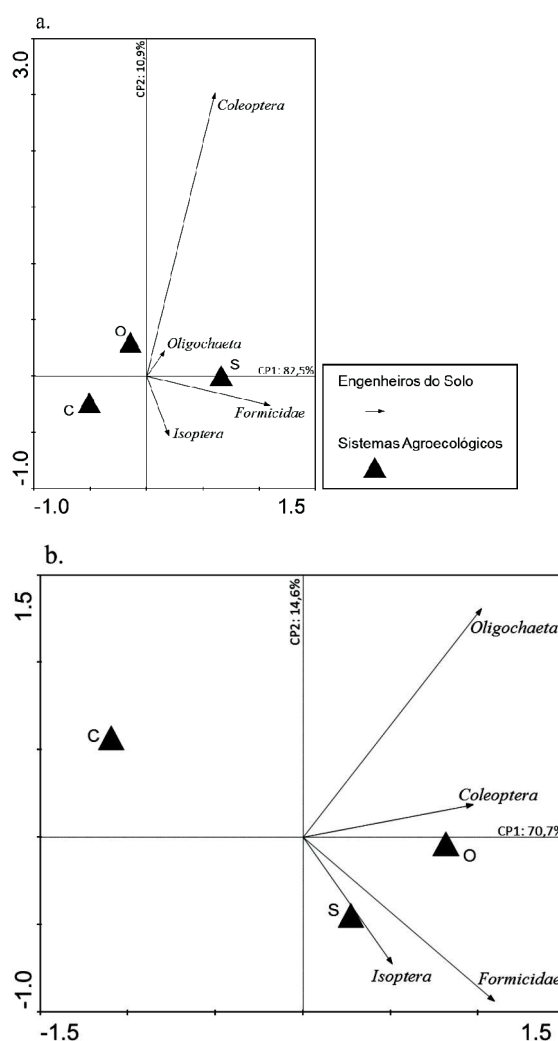
Bartz (2009), analisando diversidade, biomassa e densidade de Oligochaetas em manejos convencional e orgânico de cultivo de café, pôde observar que na área de café orgânico houve quantidade significativamente maior de minhocas se comparado ao convencional.

Da mesma forma, em um estudo sobre a biodiversidade em sistemas agroecológicos, Almeida (2009) concluiu que no sistema orgânico analisado, houve a maior diversidade de macrofauna do que na vegetação natural.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Análise de Componentes Principais mostrou-se uma ferramenta eficaz para mostrar a relação entre os organismos do solo e sistema de manejo.

No presente estudo, os sistemas agroecológicos apresentaram maior abundância e riqueza dos engenheiros do ecossistema comparado ao sistema convencional de manejo.



Figuras 1. Análise de Componentes Principais dos grupos da macrofauna do solo em relação aos sistemas agroecológicos amostrados em final do período seco (a.) e final do período úmido (b.)

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.V.R.; OLIVEIRA, T.S.; BEZERRA, A.M.E. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.4, p.1080-1087, jul, 2009.
- ANDERSON, J.M.; INGRAM, J.S.I. *Tropical Soil Biology and Fertility: a Handbook of Methods*. 2ª ed. CAB International, Wallingford, 1993, 221p.
- BARTZ, M.L.C., BROWN, G.G., PASINI, A., FERNANDES, J. DE O., CURMI, P., DORIOZ, J., RALISCH, R. Earthworm communities in organic and conventional coffee cultivation. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, p. 928-933, 2009.
- EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Centro de Pesquisas de Solo, Brasília, 1999a, 421p.
- LAVELLE, P. Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function. *Advances in Ecological Research*, v. 27, p. 93-132, 1997.
- RESSETTI, R. R. Invertebrados do solo: engenheiros do ecossistema. *Jornal Meio Ambiente*, Curitiba, n.22, p.16, 2011.