



IMPACTO DA MUDANÇA DO USO DA TERRA (CANA-DE-AÇÚCAR E EUCALIPTO) NA DENSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO

Lizandra de F. MARTINS¹; Jamil de M. PEREIRA²; Mateus TONELLI³; Dilmar BARETTA⁴

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar o impacto da cultura do eucalipto (EU) e da cana-de-açúcar (CA) na densidade de invertebrados do solo. Os invertebrados foram coletados pela retirada de monólitos de solo. Após a triagem manual dos indivíduos, estes foram identificados a nível de grupos taxonômicos. A menor riqueza de grupos foi encontrada em CA (uso mais intensivo do solo), em comparação com EU e área de mata (MA). O grupo Formicidae (formigas) foi mais abundante nas três áreas de estudo.

INTRODUÇÃO

A fauna do solo é representada por diferentes grupos de invertebrados, tais como minhocas (Oligochaeta), piolhos de cobra (Diplopoda), formigas (Hymenoptera: Formicidae), cupins (Isoptera), aranhas (Araneae), centopeias (Chilopoda), baratas (Blattaria), tatuzinhos (Isopoda), entre outros, os quais utilizam o ambiente solo/serapilheira como fonte de alimento e habitat para o seu desenvolvimento (PEREIRA et al., 2015).

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais *campus* Inconfidentes. Inconfidentes/MG - E-mail: lizandrafmartins@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais *campus* Inconfidentes. Inconfidentes/MG - E-mail: jamilmpereira@gmail.com

³ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Universidade de São Paulo. Piracicaba/SP – E-mail: mateustonelli@usp.br

⁴ Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/SC – E-mail: dilmarbaretta@gmail.com

Os invertebrados de solo participam de importantes processos ecológicos e/ou prestam serviços ambientais, principalmente favorecendo a decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, além de regular população de presas, mantendo o equilíbrio ecológico nos ecossistemas (BARETTA et al., 2011). Além de sua função ecológica, os diferentes grupos de indivíduos da fauna do solo podem ser úteis como bioindicadores de qualidade do solo e/ou ambiental (LAVELLE; SPAIN, 2001). Isso acontece porque estes organismos são bastante sensíveis às mudanças que ocorrem nos ecossistemas naturais e agrícolas, sejam por fenômenos naturais (secas, queimadas) e/ou antrópico (manejo agrícola), tornando-os indicados para caracterizar um determinado ecossistema natural ou agrícola (BRUSSAARD et al., 2007).

Alterações na cobertura vegetal natural do solo resultam em desequilíbrios na comunidade de invertebrados de solo, com perda de biodiversidade local e, em alguns casos, no desaparecimento de espécies endêmicas (LAVELLE; SPAIN, 2001; BARTZ et al., 2014; BARETTA et al., 2014).

No município de Jacutinga, região sul do estado de Minas Gerais e divisa com o estado de São Paulo, ainda há locais com remanescentes de mata naturais, contrastando com áreas de cultivos e, mais recentemente, principalmente com a Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e Eucalipto (*Eucalyptus* sp), mas não há estudos sobre o impacto desses monocultivos sobre a comunidade da fauna do solo. Nesse sentido, o presente estudo buscou avaliar o impacto da mudança do uso da terra imposta pela cultura do eucalipto e da cana-de-açúcar na densidade dos invertebrados do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Jacutinga, sul de Minas Gerais, nas coordenadas geográficas 22°18'08" S e 46°36'45" O, em altitude média de 839 m. O clima da região é o tropical úmido, com estação chuvosa (outubro a março) e seca de (abril a setembro), precipitação pluviométrica média anual de 1744,2 mm e temperatura média anual de 19,2°C. Foram selecionadas três

áreas próximas com plantio de *Eucalyptus sp.* (EU), Cana-de-açúcar (CA), e Mata nativa (MA), todas em área de Latossolo. A EU tem aproximadamente sete anos de idade, densa camada de serapilheira, em área de 12 ha. A CA compreende uma área de cultivo de cana com plantas de 3-4 metros de altura e ausência de serapilheira, em área de 10 ha. A MA é um fragmento florestal nativo de 3,5 ha caracterizado como floresta secundária Estacional Semidecidual em regeneração, com presença de diferentes espécies vegetais de porte arbóreo, arbustivo, cipós e presença de serapilheira.

A coleta dos invertebrados foi realizada no mês de maio de 2015. Para a avaliação da fauna do solo seguiu-se a metodologia recomendada pelo “Tropical Soil Biology And Fertility” (TSBF) (ANDERSON; INGRAM, 1993). Nas três áreas estudadas foram coletados, com um auxílio de um marcador de ferro, 9 monólitos de solo (25 x 25 cm de largura) e 20 cm de profundidade, demarcados em um grid amostral de 30 metros entre si os pontos de coleta e 20 m de bordadura. Antes da retirada dos monólitos, a serapilheira foi amostrada na mesma área. As amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno e transportadas para o laboratório de Biotecnologia do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes/MG.

Em cada ponto de amostragem dos monólitos retirou-se uma amostra composta de solo (cinco subamostras) totalizando 9 amostras em cada área para caracterização química do solo de acordo com Embrapa, 1999. Esta caracterização se encontra na (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos do solo avaliados na profundidade de 0-20 cm na área de eucalipto (EU), cana-de-açúcar (CA) e mata nativa (MA) no município de Jacutinga, MG, Brasil. n=9.

Atributos Químicos		Áreas		
		EU	CA	MA
pH		6,0 ⁽¹⁾	5,1	4,5
Carbono orgânico	(g Kg ⁻¹)	18,0	10,0	6,0
Fósforo	(mg. dm ⁻³)	1,9	13,8	4,5
Potássio	(mg. dm ⁻³)	12,3	13,8	30,5
Cálcio	(Cmolc.dm ⁻³)	1,3	0,7	0,2
Magnésio	(Cmolc.dm ⁻³)	0,4	0,2	0,1
Alumínio	(Cmolc.dm ⁻³)	0,0	0,3	1,1
Acidez potencial	(Cmolc.dm ⁻³)	2,3	2,6	8,9

⁽¹⁾ média de 9 repetições

Os invertebrados visíveis a olho nu foram triados manualmente e armazenados em frascos com solução de álcool 75%. Posteriormente, os indivíduos foram contados e identificados a nível de grupos taxonômicos (Ordem), com o auxílio de um microscópio estereoscópico e literatura específica. Em cada amostra calculou-se a densidade (indivíduos por m²) de cada grupo taxonômico. Os resultados de densidade foram comparados entre as áreas estudadas pelo teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$), visto que os dados não atenderam aos critérios de normalidade previamente calculados pelo teste de Shapiro Wilk (SHAPIRO; WILK, 1968). Todas as análises e testes estatísticos foram realizados no 'software' R versão 3.0.2 (THE R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi identificado um mínimo de 18 grupos taxonômicos de invertebrados, nas três áreas de estudo, além do grupo Outros caracterizados pela presença de grupos de invertebrados menos frequentes nas áreas (Tabela 2). Houve diferença significativa para densidade de invertebrados entre as três áreas de coleta, onde os grupos Araneae (aranhas), Collembola (colêmbolos) e Isopoda (tatuzinhos) foram mais abundantes em EU e MA, diferindo significativamente de CA (Tabela 2). Os grupos Chilopoda (centopeias) e Isoptera (cupins) foram exclusivos de MA diferindo significativamente de EU e CA (Tabela 2). Os cupins têm hábito de vida colonial e são fundamentais ao processo de decomposição e ciclagem de nutrientes. Sua presença na mata tem relação com a camada de serapilheira, presente na área (dados não mostrados) usada como alimento para esse grupo (LAVELLE; SPAIN, 2001).

Os grupos Chilopoda e Araneae são predominantemente predadores e sua presença em MA indica maior diversidade de presas nesse ambiente, o que é mais característico de matas conservadas (MERLIM et al., 2005; PEREIRA et al., 2015). O grupo Formicidae (formigas) foi encontrado em elevada abundância nas três áreas o que justifica a maior adaptabilidade desse grupo ao meio, além de seus variados hábitos alimentares (Tabela 2) (MENEZES et., 2009).

Na área MA e EU apresentaram maior riqueza de grupos taxonômicos (13 e 14 grupos), respectivamente comparada a CA com 11 grupos (Tabela 2). Um fator que poderia estar contribuindo para a maior riqueza de grupos está relacionado com a presença de serapilheira (1,9 Kg/m² e 1,1 Kg/m²) em EU e MA, respectivamente (dados não mostrados) importante como alimento e habitat para os invertebrados (PEREIRA et al., 2015).

Tabela 2. Densidade média de (indivíduos m⁻²) de invertebrados do solo em

Grupos encontrados	Eucalipto	Cana	Mata
<i>Oligochaeta</i>	27±13a	53±26a	0±0a
<i>Araneae</i>	62±15a	2±2b	96±22a
<i>Blattaria</i>	20±6a	0±0b	2±a2b
<i>Chilopoda</i>	0±0a	0±0a	23±7b
<i>Coleoptera</i>	23±5ab	13±8a	60±9b
<i>Collembola</i>	23±7a	0±0b	43±14a
<i>Dermaptera</i>	10±9a	15±4a	16±10a
<i>Diplopoda</i>	0±0a	0±0a	13±5a
<i>Diptera</i>	5±4a	2±2a	0±0a
<i>Enchytraeidae</i>	0±0a	80±7a	0±0a
<i>Formicidae</i>	493±292a	295±224a	597±233a
<i>Gastropoda</i>	2±1a	2±2a	0±0a
<i>Hymenoptera</i>	4±3a	0±0a	2±2a
<i>Isopoda</i>	23±6a	0±0b	16±3a
<i>Isoptera</i>	0±0a	0±0a	614±265b
<i>Larvas</i>	7±7a	5±3a	92±28b
<i>Opilionidae</i>	4±2a	4±3a	0±0a
<i>C. Staphylinidae</i>	36±8a	5±2b	27±9ab
Outros ⁽¹⁾	4±3a	0±0a	10±7a

área de Eucalipto (EU), Cana-de-açúcar (CA) e Mata nativa (MA) no município de Jacutinga, MG, Brasil. n=9.

(±) erro padrão em cada uma das áreas estudadas

(¹) Outros= Somatório dos grupos de organismos menos frequentes

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo Teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

Foram identificados um total de 18 grupos de invertebrados. A riqueza de grupos foi menor em CA, caracterizado pelo uso mais intensivo do solo, em comparação com EU e MA. Maior abundância de aranhas, colêmbolos e tatuzinhos foram encontrados em EU e MA (presença de serapilheira) diferindo significativamente de CA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. Soil fauna. In: **Tropical soil biological and fertility: A Handbook of methods**. 2. ed. Wallingford: C. A. B. International, p. 44-46, 1993.
- BARETTA, D.; BARTZ, M.L.C.; FACHINI, I.; ANSELM, R.; ZORTÉA, T.; BARETTA-MALUCHE, C.R.D. Soil fauna and its relation with environmental variables in soil management systems. **Rev. Ciênc. Agron.** v. 45, p. 871-879, 2014.
- BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; SEGAT, J. C.; GEREMIA, E. V.; FILHO, L. C. L. O.; ALVES, M.V. Fauna edáfica e qualidade do solo. p. 141-192. In: Filho, O.K.; Mafra, A. L.; Gatiboni, L. C. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011.
- BARTZ, M. L. C.; BROWN, G.G.; ORSO, R.; MAFRA, A.M.; BARETTA, D. A influência do sistema de manejo do solo sobre a fauna edáfica e epigea na região oeste catarinense. **Rev. Ciênc. Agron.** v. 45, p. 880-887, 2014.
- BRUSSAARD, L., P. C. de Ruiter & G. G. Brown. Soil biodiversity for agricultural sustainability. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. v.121: 233–244, 2007.
- EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, 1999. 370p.
- LAVELLE, P.; SPAIN, A. **Soil ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001. 654 p.
- MENEZES, C. E. G.; BROWN, G. G.; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J. N. C.; LUIZÃO, F. J.; MORAIS, J. W. de; ZANETTI, R. Macrofauna edáfica em estágios sucessionais de floresta estacional semidecidual e pastagem mista em Pinheiras (RJ), **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 33, p. 1647-1656, 2009.
- 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.
- PEREIRA, J.M. et al. Fauna edáfica em florestas com Araucária. In: CARDOSO, E.J.B.N.; VASCONCELLOS, R.L.F. Floresta com **Araucária – composição florística e biota do solo**. Piracicaba. FEALQ, 2015. p. 153-180.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R 3.0.2**. Vienna, 2013. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, p. 591-611, 1965.