



LIZANDRA DE FÁTIMA MARTINS

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

INCONFIDENTES/MG

2015

LIZANDRA DE FÁTIMA MARTINS

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, para obtenção do título de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

Orientador: DSc. Jamil de Moraes Pereira

INCONFIDENTES - MG

2015

LIZANDRA DE FÁTIMA MARTINS

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

Data da aprovação: ___ de _____ de 2015

**Orientador: Prof. DSc. Jamil de Moraes Pereira
IFSULDEMINAS- Campus Inconfidentes**

**Membro 1: MSc. Mateus Tonelli
ESALQ/USP**

**Membro 2: Prof. DSc. Luiz Carlos Dias Rocha
IFSULDEMINAS- Campus Inconfidentes**

Aos meus pais, Maria do Carmo e Benedito Roberto

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus onipotente, onipresente e onisciente pela sua infinita bondade, por preparar caminhos iluminados e abençoar os meus passos.

Ao meu orientador Dr. Jamil de Moraes Pereira, por me acolher e apoiar, pela enorme paciência, por sua disposição na realização desse trabalho e pelos seus conhecimentos passados.

Ao MSc. Mateus Tonelli da Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” da Universidade de São Paulo e ao Dr. Dilmar Baretta da Universidade Estadual de Santa Catarina, pela contribuição nas análises estatísticas.

Ao professor Dr. Luiz Carlos Dias Rocha e Mateus Tonelli por terem aceitado o convite de serem membros na banca avaliadora.

Ao IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, por dispor de laboratório, equipamentos e transporte na realização do meu projeto.

Ao Sr. Décio e seu filho Augusto Negri por apresentarem as áreas de coleta no município de Jacutinga.

As pessoas que contribuíram de alguma forma nas etapas deste estudo, o meu namorado Kaique Castro, os amigos Caio Oliveira e Dario Ramos pela ajuda nas árduas coletas, e na triagem dos monólitos os amigos Rafael Serone, Kassy Jhones, Jean e Douglas.

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos que as culturas do eucalipto e da cana-de-açúcar e sobre os atributos químicos do solo exercem sobre a densidade de invertebrados de solo. Em cada área, os espécimes foram coletados pela retirada de nove monólitos de solo e serapilheira com posterior triagem manual dos indivíduos. A identificação de cada grupo taxonômico foi baseada em características morfológicas. O solo para análise química foi coletado nos mesmos pontos de coleta da fauna. A menor riqueza de grupos foi encontrada na cana-de-açúcar, em comparação com eucalipto e área de mata nativa. O grupo Hymenoptera: Formicidae foi mais abundante nas três áreas de estudo. Os resultados da Análise de Componentes principais e Análise de Agrupamento mostram que há uma separação espacial entre as áreas de estudo e quais foram os grupos mais associados, em cada área, aos atributos químicos do solo. Estes resultados demonstram que o uso da terra, principalmente o monocultivo como cana-de-açúcar, provoca uma diminuição na diversidade de invertebrados edáficos.

Palavras-chave: Fauna do solo; Ecologia do solo; Biodiversidade; Monólitos de solo.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect that the crops of eucalyptus and sugarcane and on soil chemical properties have on the density of soil invertebrates. In each area, the specimens were collected by the withdrawal of nine soil monoliths and litter with subsequent manual removing of individuals. Identification of each taxon was based on morphological characteristics. The soil for chemical analysis were collected in the same collection points fauna. The lower wealth groups found in sugarcane, compared with eucalyptus and native forest. The Hymenoptera: Formicidae group was most abundant in the three studied areas. The results of principal component analysis and cluster analysis shows that there is a spatial separation among areas of study and what were the most associated groups in each area, the soil chemical properties. These results demonstrate that the use of the soil, especially monoculture and sugarcane, causes a decrease in the diversity of edaphic invertebrates.

Keywords: Soil fauna; Soil ecology; Biodiversity; Soil monoliths.

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT	I
1. PERIÓDICO CIENTÍFICO SUBMETIDO A REVISTA AGROGEOAMBIENTAL: “EFEITO DA MUDANÇA DO USO DA TERRA (CANA-DE-AÇÚCAR E EUCALIPTO) NA DENSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO”.....	1
2. ANEXOS.....	14
2.1 DOCUMENTO DE COMPROVAÇÃO DA SUBMISSÃO DO PERIÓDICO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL: “EFEITO DA MUDANÇA DO USO DA TERRA (CANA-DE-AÇÚCAR E EUCALIPTO) NA DENSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO”.	14
2.2. DIRETRIZES PARA FORMATAÇÃO E SUBMISSÃO DE PERIÓDICO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL	15

1. PERIÓDICO CIENTÍFICO SUBMETIDO A REVISTA AGROGEOAMBIENTAL: “EFEITO DA MUDANÇA DO USO DA TERRA (CANA-DE-AÇÚCAR E EUCALIPTO) NA DENSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO”.

Efeito da mudança do uso da terra (cana-de-açúcar e eucalipto) na densidade de invertebrados do solo

Lizandra de Fátima Martins. Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Sul de Minas Gerais *campus* Inconfidentes. Discente do curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. lizandrafmartins@gmail.com. (35) 9969-3517. Rua B, 60, Bela Vista, Pouso Alegre, MG. CEP 37.550-000.

Jamil de Moraes Pereira. Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Sul de Minas Gerais *campus* Inconfidentes. Professor EBTT. jamilmpereira@gmail.com. (35) 9985-8915. Praça Tiradentes, 416 - Centro - Inconfidentes - MG - CEP 37576-000.

Mateus Tonelli. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Doutorando em Entomologia. mateustonelli@usp.br. (19) 98139-2864. Avenida Pádua Dias, 11, Agronomia, Piracicaba, SP. CEP 13.418-900.

Dilmar Baretta. Centro de Educação Superior do Oeste – CEO/UNESC – Chapecó-SC. Professor Permanente. dilmar.baretta@udesc.br. (49) 3330- 9412. Rua Beloni Trombeta Zanin, 680, Santo Antônio. Chapecó, SC. CEP 89815630.

Resumo

Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos que as culturas do eucalipto e da cana-de-açúcar e sobre os atributos químicos do solo exercem sobre a densidade de invertebrados de solo. Em cada área, os espécimes foram coletados pela retirada de nove monólitos de solo e serapilheira com posterior triagem manual dos indivíduos. A identificação de cada grupo taxonômico foi baseada em características morfológicas. O solo para análise química foi coletado nos mesmos pontos de coleta da fauna. A menor riqueza de grupos foi encontrada na cana-de-açúcar, em comparação com eucalipto e área de mata nativa. O grupo Hymenoptera: Formicidae foi mais abundante nas três áreas de estudo. Os resultados da Análise de Componentes principais e Análise de Agrupamento mostram que há uma separação espacial entre as áreas de estudo e quais foram os grupos mais associados, em cada área, aos atributos químicos do solo. Estes resultados demonstram que o uso da terra, principalmente o monocultivo como cana-de-açúcar, provoca uma diminuição na diversidade de invertebrados edáficos.

Palavras-chave: Fauna do solo. Ecologia do solo. Biodiversidade. Monólitos de solo.

Land use change effect (sugarcane and eucalyptus) in the density of soil invertebrates

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect that the crops of eucalyptus and sugarcane and on soil chemical properties have on the density of soil invertebrates. In each area, the specimens were collected by the withdrawal of nine soil monoliths and litter with subsequent manual removing of individuals. Identification of each taxon was based on morphological characteristics. The soil for chemical analysis were collected in the same collection points fauna. The lower wealth groups found in sugarcane, compared with eucalyptus and native forest. The Hymenoptera: Formicidae group was most abundant in the three studied areas. The results of principal component analysis and cluster analysis shows that there is a spatial separation among areas of study and what were the most associated groups in each area, the soil chemical properties. These results demonstrate that the use of the soil, especially monoculture and sugarcane, causes a decrease in the diversity of edaphic invertebrates.

Key words: Soil fauna. Soil ecology. Biodiversity. Soil monoliths.

1 Introdução

A fauna do solo é representada por diferentes grupos de invertebrados, tais como minhocas, piolhos de cobra, formigas, cupins, aranhas, centopeias, baratas, tatuzinhos, entre outros, que utilizam o ambiente solo/serapilheira como fonte de alimento e habitat para o seu desenvolvimento (PEREIRA et al., 2015). Os invertebrados de solo participam de importantes processos ecológicos e prestam serviços ambientais, principalmente favorecendo a decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, além de regular a população de outros organismos, mantendo o equilíbrio ecológico nos ecossistemas terrestres (BARETTA et al., 2011).

Além de sua função ecológica, os diferentes grupos de indivíduos edáficos podem ser úteis como bioindicadores de qualidade do solo e do ambiente (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) ou antrópicos (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).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), sendo que na safra de 2014/2015 foram colhidas 634,75 milhões de toneladas, com produtividade de 70,49 t ha⁻¹ (CONAB, 2015). No município de Jacutinga, região sul do

estado de Minas Gerais e divisa com o estado de São Paulo, tem se observado uma contínua modificação no uso da terra, sendo que as áreas com matas nativas estão cada vez mais degradadas para posterior utilização no plantio de cana-de-açúcar e eucalipto (*Eucalyptus* sp). Dados da produção agrícola municipal no ano de 2012 mostram que a cultura da cana-de-açúcar no município de Jacutinga obteve uma produção expressiva de 96.000 toneladas em 800 hectares de área plantada (IBGE, 2013). A implantação da cultura da cana de açúcar em substituição de florestas nativas resulta em intensa degradação e revolvimento do solo, uso de corretivos, fertilizantes e agroquímicos, praticamente deixando o solo descoberto, nos primeiros meses de plantio, podendo acarretar perdas da biodiversidade, como é o caso dos indivíduos da fauna do solo (FLORES et al., 2010). A implantação da cultura do eucalipto, por ser mais rústica, promove menor mudança nas características físico-químicas e biológicas do solo, além de manter uma camada de serapilheira ao longo do seu desenvolvimento de cultivo, a qual pode favorecer o desenvolvimento de alguns grupos da fauna do solo (BARTZ et al., 2014).

Embora trabalhos em outras regiões mostrem os efeitos do sistema de preparo do solo e cultivo como prejudiciais para alguns grupos da fauna do solo, (ALVES et al., 2006; BARETTA et al., 2006; BARTZ et al., 2014), estes não avaliaram o efeito do monocultivo da cana-de-açúcar sobre a abundância de grupos de invertebrados. Apesar de evidente a diferença na forma de manejo de um solo com mata nativa, que sofre pouca influência antrópica, comparado a solos com espécies anuais ou perenes, pouco se explora ali o momento sobre o efeito que a monocultura, em especial com cana, provoca na abundância e diversidade de invertebrados edáficos.

Neste trabalho investigou-se o efeito da mudança do uso da terra imposta pela cultura do eucalipto e da cana-de-açúcar na densidade dos invertebrados do solo. Nós também examinamos as diferenças nos atributos químicos em cada uma das áreas estudadas. Conhecimento a respeito do efeito que a mudança no manejo da área provo sobre a comunidade edáfica é de grande relevância para o desenvolvimento de estratégias de produção mais sustentáveis, diminuindo assim os riscos de desequilíbrios ecológicos.

2 Material e métodos

O trabalho foi realizado no município de Jacutinga, sul de Minas Gerais (22°18'08" S e 46°36'45" O, 839 m de altitude). Segundo a classificação Köppen 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 distintas com plantio de eucalipto, cana-de-açúcar, e mata nativa, todas em área de Latossolo. O eucalipto tem aproximadamente sete anos de idade, densa camada de serapilheira, em área de 12 ha. A cana-de-açúcar 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 mata nativa 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.

As coletas dos invertebrados foram realizadas no mês de maio de 2015. Para a avaliação da fauna do solo aplicou-se a metodologia recomendada pelo "Tropical Soil Biology And Fertility" (TSBF) (ANDERSON; INGRAM, 1993). Em cada área, com auxílio de um marcador de ferro, foram retirados nove monólitos de solo (25 cm comprimento x 25 cm largura) e 20 cm de profundidade, de acordo com um *grid* amostral. A distância entre os

pontos de coleta foi de 30 m, respeitando-se 20 m de bordadura. No momento da retirada dos monólitos, a serapilheira foi amostrada na mesma área. As amostras de solo e serapilheira foram acondicionadas em sacos de polietileno e transportadas para o laboratório de Biotecnologia do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes/MG.

A fim de comparar se, além de uma possível mudança na densidade de invertebrados, a mudança no uso da terra também provoca alguma diferença nas características químicas do solo e se tais atributos por sua vez podem influenciar a dinâmica edáfica, foi feita uma caracterização química nas áreas estudadas. 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 e umidade de acordo com Embrapa (1999). Esta caracterização se encontra na Tabela 1.

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

Atributos Químicos e Físicos		Áreas		
		Eucalipto	Cana	Mata
pH		6,0	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
Umidade	%	17,4	23,0	19,0

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 Ordem e Família, 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). As análises e testes estatísticos foram realizados no ‘software’ R versão 3.0.2 (THE R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING, 2013).

Os resultados de abundância de grupos de invertebrados, nas diferentes áreas, foram utilizados numa Análise de Componentes Principais (ACP), usando o programa CANOCO versão 4.0. Os atributos químicos do solo (pH, Carbono orgânico, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio, Alumínio, Acidez Potencial) e umidade, foram utilizados posteriormente na ACP como variáveis ambientais explicativas das modificações dos atributos da fauna do solo. (TER BRAAK; SMILAUER, 1998).

Também se realizou uma Análise Multivariada de Agrupamento (Cluster Analysis) pelo método de ligação completa (vizinho mais distante) (EVERITT, 1993). Neste caso, foi tomada a “Distância Euclidiana” entre o número de grupos de invertebrados identificados como medida de similaridade, por meio do programa STATISTICA 6.0 (STATSOFT INC., 2001).

3 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 áreas de coleta, onde os grupos Araneae (aranhas), Collembola (colêmbolos) e Isopoda (tatuzinhos) foram mais abundantes em eucalipto e mata nativa, diferindo significativamente de cana-de-açúcar (Tabela 2). Os grupos Chilopoda (centopeias) e Blattaria: Isoptera (cupins) foram exclusivos de mata nativa diferindo significativamente de eucalipto e cana-de-açúcar (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 mata nativa 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 Hymenoptera: Formicidae (formigas) foi encontrado em elevada abundância nas três áreas o que justifica a maior adaptabilidade desse grupo ao meio (Tabela 2) (MENEZES et al., 2009).

Tabela 2. Densidade média de invertebrados (indivíduos m² ± erro padrão) de solo em áreas de eucalipto, cana-de-açúcar e mata nativa no município de Jacutinga, MG, Brasil. n=9.

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±8 ^a	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±2 ^a	0±0a
<i>Enchytraeidae</i>	0±0a	80±7 ^a	0±0a
<i>Hymenoptera: Formicidae</i>	493±292a	295±224a	597±233a
<i>Gastropoda</i>	2±1a	2±2 ^a	0±0a
<i>Hymenoptera</i>	4±3a	0±0a	2±2a
<i>Isopoda</i>	23±6a	0±0b	16±3a
<i>Blattaria: Isoptera</i>	0±0a	0±0a	614±265b
<i>Larvas</i>	7±7a	5±3 ^a	92±28b
<i>Opilionidae</i>	4±2a	4±3 ^a	0±0a
<i>Coleoptera: Staphylinidae</i>	36±8a	5±2b	27±9ab
Outros ⁽¹⁾	4±3a	0±0a	10±7a
Total	743	476	1611

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

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

As áreas de mata nativa e eucalipto apresentaram maior riqueza de grupos taxonômicos, 13 e 14, respectivamente comparada à cana-de-açúcar com 11 grupos (Tabela 2). A maior riqueza de grupos pode estar relacionada a presença de serapilheira (1,9 kg/m² e 1,1 kg/m²) em eucalipto e mata nativa, respectivamente importante como alimento e habitat para os invertebrados (PEREIRA et al., 2015).

As Figuras 1, 2 e 3 mostram a distribuição percentual dos grupos de invertebrados nas áreas de eucalipto, cana e mata, respectivamente. O grupo Hymenoptera: Formicidae apresentou maior distribuição em todas as áreas estudadas, seguidas por Araneae em eucalipto, Blattaria: Isoptera em mata nativa e Enchytraeidae em cana-de-açúcar. Alta densidade de formigas também foram encontradas em diferentes sistemas de cultivo, tais como soja e milho em plantio direto, pastagem contínua, eucalipto e vegetação nativa (LOURENTE et al., 2007).

O grupo Hymenoptera: Formicidae tem sido reportado como dominante em diversos ecossistemas e sua abundância relacionada à variedade de vegetação na área e disponibilidade de alimentos (SOARES et al., 2001). Insetos sociais, destacando-se o grupo Hymenoptera: Formicidae também foi mais abundante entre os demais grupos da fauna em áreas com diferentes coberturas sujeita a queima tradicional (NUNES et al., 2009).

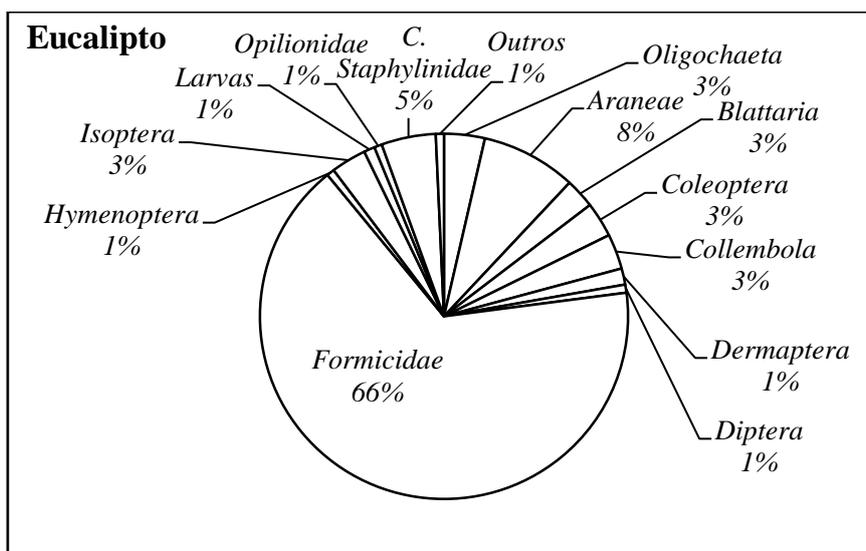


Figura 1. Distribuição percentual de grupos de invertebrados do solo na área de eucalipto.

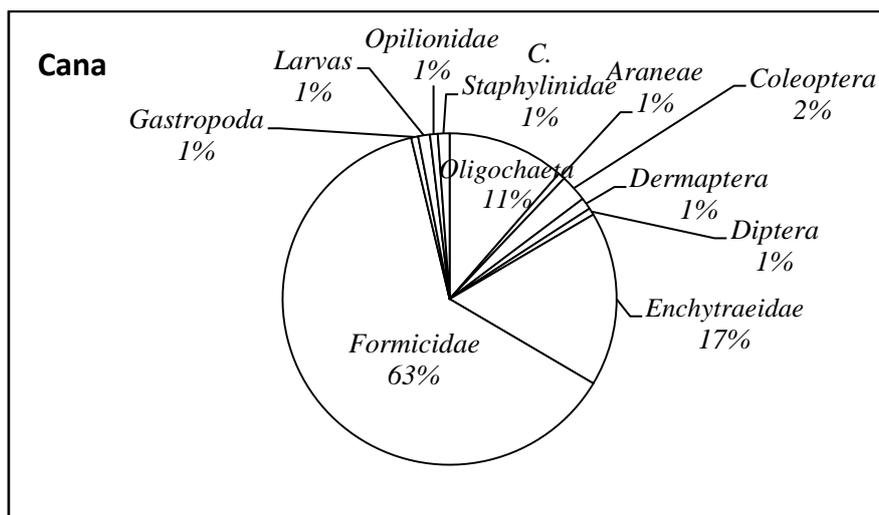


Figura 2. Distribuição percentual de grupos de invertebrados do solo na área de cana.

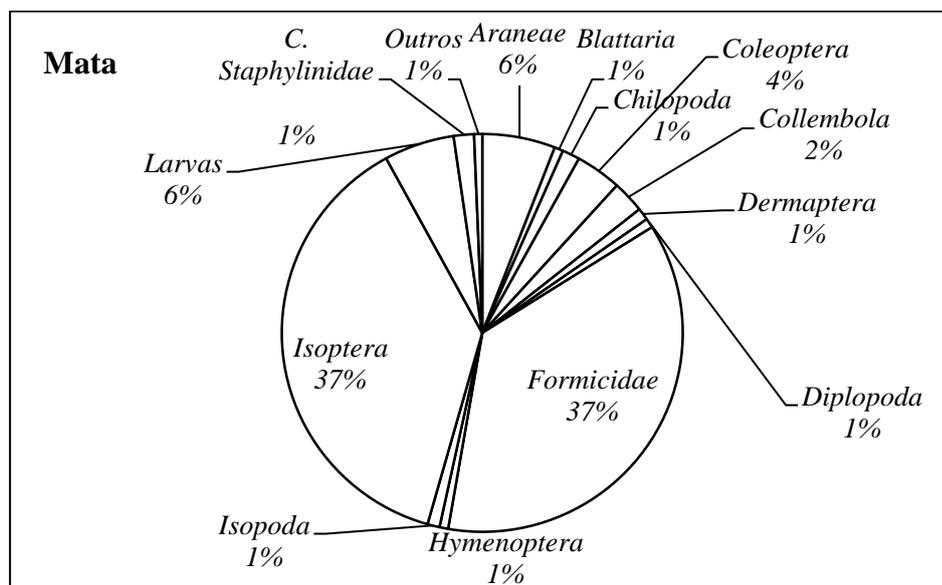


Figura 3. Distribuição percentual de grupos de invertebrados do solo na área de mata nativa

A Análise de Componentes Principais (ACP) por meio da relação entre o componente principal 1 (CP 1) e componente principal 2 (CP 2) revelou que a variabilidade dos dados foi explicada em 35,0% pela CP 1 e 14,3% pela CP 2, totalizando 49,3% da variabilidade total de abundância de grupos de invertebrados (Figura 4). Os resultados da ACP evidenciaram que houve separação das áreas cana-de-açúcar, eucalipto e mata nativa associadas a diferentes grupos da fauna do solo e atributos químicos do solo. Observa-se que a mata nativa influenciou mais, principalmente os grupos Chilopoda, Diplopoda, Blattaria: Isoptera, Larvas, Coleoptera e Araneae associados ao teor de K no solo (Figura 4). Alguns desses grupos atuam como predadores (Coleoptera, Araneae e Chilopodas), mais adaptados a ecossistemas florestais mais conservados ou sistemas de uso do solo mais sustentáveis (BARETTA et al., 2011; BARTZ et al., 2014; PEREIRA et al., 2015). Verifica-se que o manejo do solo empregado no cultivo da

cana-de-açúcar tenha afetado a distribuição de grupos de invertebrados do solo, onde o grupo Enchytraeidae e Oligochaeta foram os mais associados a cana-de-açúcar, influenciados pelo teor de umidade e fósforo no solo. Provavelmente, o maior revolvimento do solo na cana-de-açúcar e manutenção da umidade do solo, mantido pela cobertura exercida pelas plantas de cana, esteja favorecendo estes dois grupos. A umidade do solo tem relação positiva com a reprodução das minhocas (RÖMBKE et al., 2009).

Os grupos Blattaria (baratas) e Coleoptera: Staphylinidae (besouros) foram os principais grupos associados a área de eucalipto, além de Diptera (moscas), Orthoptera (grilos), Opilionidae (opiliões) e Hymenoptera (vespas, abelhas). Estes grupos foram mais influenciados pelos atributos carbono orgânico e pH do solo (Figura 4). Embora a cultura do eucalipto seja uma monocultura, a presença de serapilheira, ainda que de baixa qualidade, favoreceu alguns grupos da fauna do solo, mostrando-se menos nociva a fauna comparada à cultura da cana-de-açúcar. Fragmentos de mata nativa e reflorestamento de eucalipto também foram os que apresentaram as melhores condições edáficas para o desenvolvimento de maior diversidade de grupos da fauna em comparação com outros sistemas de uso do solo mais intensivos (BARTZ et al., 2014). A quantidade de serapilheira em área de reflorestamento de eucalipto e mata nativa apresentam resultados semelhantes (INKOTTE et al., 2015). Entretanto, ressalta-se que não só a quantidade, mas a qualidade da serapilheira relacionada com a diversidade vegetal tem forte influência sobre a comunidade da fauna do solo (CORREIA; ANDRADE, 2008; PEREIRA et al., 2015).

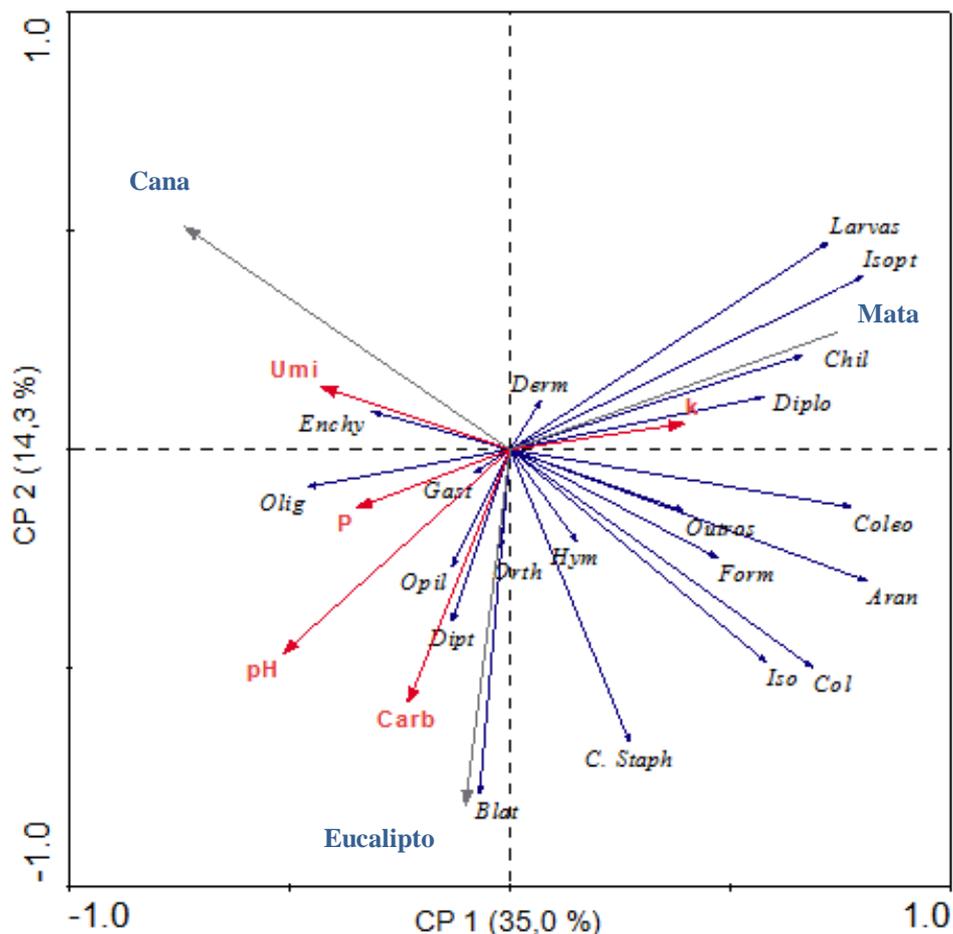


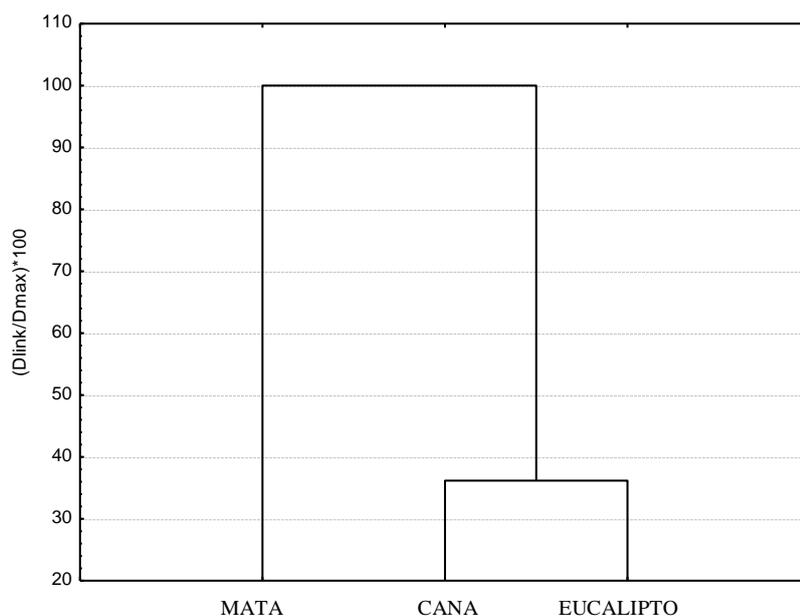
Figura 4. Relação entre as componentes principais 1 e 2 (CP 1e CP2) da Análise de Componentes Principais (ACP), discriminando área de cana-de-açúcar, eucalipto e mata nativa, atributos da fauna do solo (em itálico na figura) e variáveis ambientais explicativas (cor vermelha na figura). Outros= somatório dos grupos de organismos menos frequentes; Form=Hymenoptera:Formicidae; Isopt=Blattaria:Isoptera; Aran=Araneae; Coleo=Coleoptera; Col=Collembola; C.Staphy=Coleoptera Staphylinidae; Iso=Isopoda; Hym=Hymenoptera; Orth=Orthoptera; Gast=Gastropoda; Opil=Opilionidae; Dipt=Diptera; Diplo=Diplopoda; Derm=Dermaptera; Chil=Chilopoda; Blat=Blattaria; Enchy=Enchytraeidae; Olig=Oligochaeta; Umi= Umidade do solo; ph= Potencial hidrogeniônico; Carb= Carbono Orgânico; P= Fósforo; K= Potássio.

Nas Figuras 5A e 5B, podem ser visualizados os dendrogramas obtidos pela Análise Multivariada de Agrupamento onde os números no eixo vertical representam a “Distância Euclidiana” reescalada de (20 a 110 e de 0 a 105) e no eixo horizontal as áreas estudadas (Figura 5A), e a abundância dos principais grupos taxonômicos da fauna edáfica (organismos capturados solo/serapilheira em monólitos) que geraram os agrupamentos (Figura 5B) (JONGMAN, 1995).

A análise de agrupamento nas áreas de estudo (Figura 5A) mostrou uma menor distância e similaridade entre as áreas de cana e eucalipto, formando um agrupamento separado da área de mata nativa. Este agrupamento de cana e eucalipto podem refletir o tipo de manejo observado, nessas áreas, que proporciona um maior revolvimento do solo, podendo modificar os atributos químicos, físicos e biológicos. O desenvolvimento de monoculturas de eucalipto resulta em efeitos negativos ao meio ambiente e alterações da comunidade biológica, provavelmente por apresentar baixa diversidade vegetal, dossel descontínuo, acentuada radiação solar e serrapilheira pobre (VALLEJO et al., 1987; FERREIRA & MARQUES, 1998).

A análise de agrupamento para os grupos de fauna edáfica (Figura 5B) mostrou que o grupo Hymenoptera: Formicidae apresentou maior distância de ligação (ficou associada a Blattaria: Isoptera) que ficaram isolado dos demais grupos.

(A)



(B)

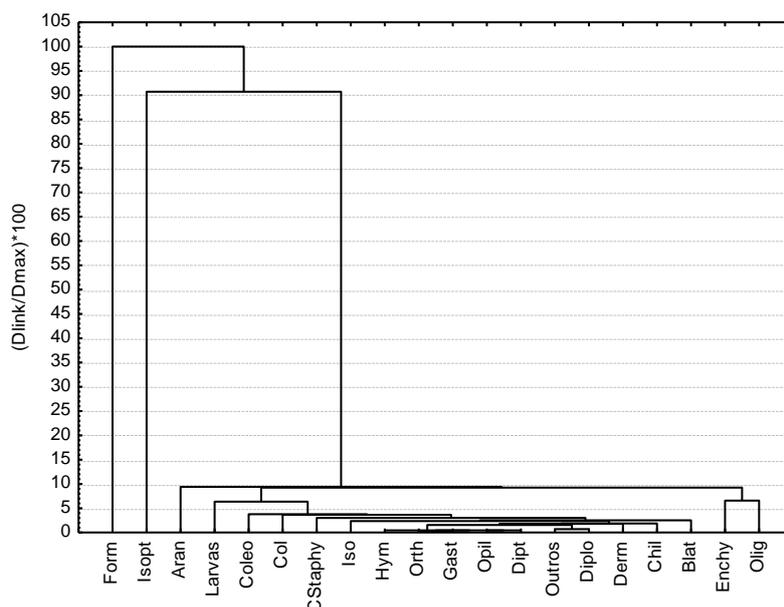


Figura 5. Dendrograma apresentando a distância de ligação referente aos diferentes tratamentos (A) sobre os organismos da fauna edáfica (B), na região de Jacutinga, MG, 2015. n=9

Form=Hymenoptera:Formicidae; Isopt=Blattaria:Isoptera; Aran=Araneae; Coleo=Coleoptera; Col=Collembola; C.Staphy=Coleoptera Staphylinidae; Iso=Isopoda; Hym=Hymenoptera; Orth=Orthoptera; Gast=Gastropoda; Opil=Opiliones; Dipt=Diptera; Outros= somatório de grupos de organismos menos frequentes; Diplo=Diplopoda; Derm=Dermaptera; Chil=Chilopoda; Blat=Blattaria; Enchy=Enchytraeidae; Olig=Oligochaeta;

4 Conclusões

A densidade de grupos de invertebrados do solo foi menor na área de cana-de-açúcar, caracterizado pelo uso mais intensivo do solo, em comparação com eucalipto e mata nativa.

Houve separação espacial entre as áreas de estudo na ACP, influenciando os diferentes grupos da fauna que ficaram associados aos diferentes atributos químicos do solo.

Os grupos de predadores (Araneae, Chilopoda e Coleoptera) foram mais favorecidos pelo ecossistema mais conservado (mata nativa).

O sistema de manejo na cultura da cana-de-açúcar favoreceu os grupos Minhocas e enquitreídeos.

Há maior similaridade entre as áreas de eucalipto e cana-de-açúcar em relação a mata nativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.V.; BARETTA, D.; CARDOSO, E.J.B.N. Fauna edáfica em diferentes sistemas de cultivo no estado de São Paulo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.5, n.1, p.33-43, 2006.

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.; ANSELMINI, 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.; MAFRA, Á. L.; SANTOS, J. C. P.; AMARANTE, C.V. T.; BERTOL, I. Análise multivariada da fauna edáfica em diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41. n.11, p. 1675-1679, 2006.

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 epígea na região oeste catarinense. **Rev. Ciência Agronômica**. v. 45, p. 880-887, 2014.

BRUSSAARD, L., RUITER, P. C.; BROWN, G. G. Soil biodiversity for agricultural sustainability. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. v. 121: 233–244, 2007.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Brasília. p.1-14, 2015.

CORREIA, M.E.F; ANDRADE, A.G. **Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes**. In: Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2 ed. Rev. e atual. - Porto Alegre: Metrópole, p.137-158, 2008.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília. 1999. 370p.

EVERITT, B. S. **Cluster analysis**. New York: John Wiley.1993. 170 p.

FERREIRA, R.L.; MARQUES, M.M.G.S.M. A fauna de artrópodes de serapilheira de áreas de monocultura com *Eucalyptus* sp. e mata secundária heterogênea. **Anais Sociedade Entomológica Brasil**, v.27, n.3, p.395-403, 1998.

FLORES, A. C. S.; SILVA, D. G.; SANTOS, L. A.; SOAREA, J. A. As consequências causadas pela monocultura da cana-de-açúcar e do café na região norte pioneira do Paraná. In: X CONGRESSO DE EDUCAÇÃO DO NORTE PIONEIRO, 2010. **ANAIS**. Paraná/PR. p. 225-238.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

INKOTTE, J.; MAFRA, A. L.; RIOS, P. D.; BARETTA, D.; VIEIRA, H. C. Deposição de serapilheira em reflorestamentos de eucalipto e florestas nativas nas regiões Planalto e Oeste do Estado de Santa Catarina. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 261-270, 2015.

LAVELLE, P.; SPAIN, A. **Soil ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic. 2001. 654p.

LOURENTE, E.R.P.; SILVA, R.F.; 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.

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.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. Diversidade de fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no Semi-árido Nordeste . **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n. 1, p.043-049, 2009.

PEREIRA, J. M.; BARETTA, D.; CARDOSO, E. J. B. N. 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, p. 153-180. agosto de 2015.

RÖMBKE, J.; SCHMIDT, P.; HÖFER, H. The earthworm fauna regenerating forests and anthropogenic habitats in the coastal region of Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n.8, p. 1040-1049. 2009.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, p. 591-611, 1965.

SOARES, I.M.F.; GOMES, D.S.; SANTOS, A.A. dos. Influência da composição florística na diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na Serra da Jibóia-BA. In: ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA, 15, 2001. Londrina. **Resumos**. Londrina: IAPAR

STATSOFT INC. Statistica (**data analysis software system**), **version 6**. Tulsa, OK, USA, 2001.

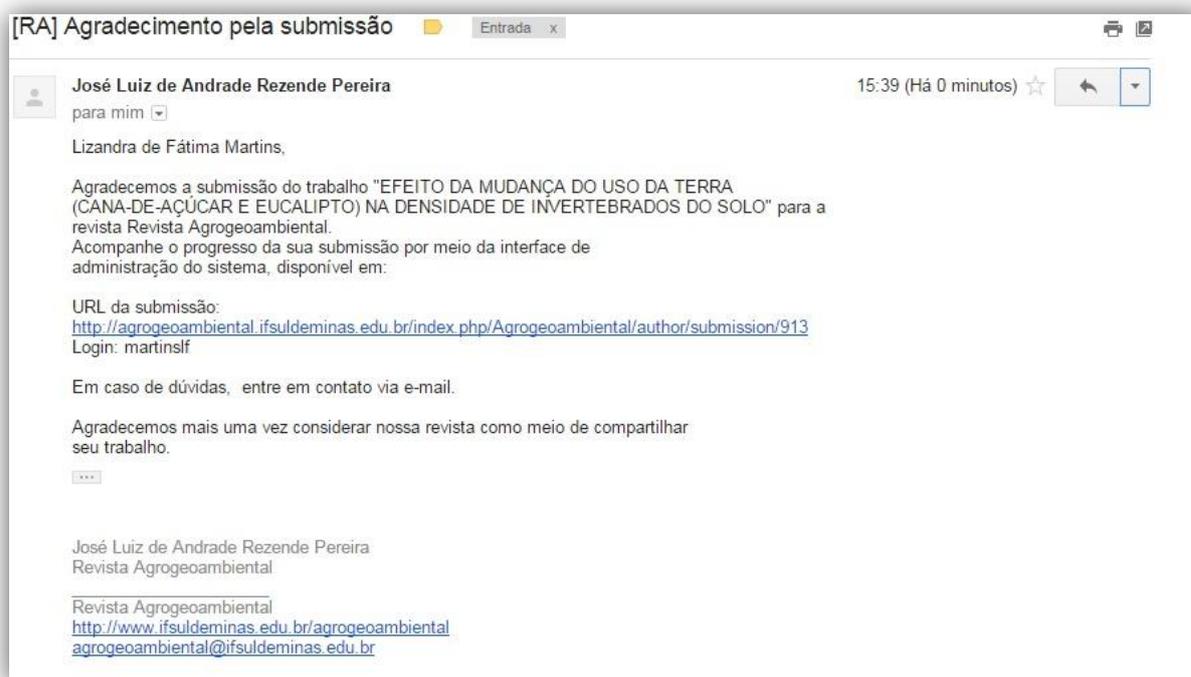
TER BRAAK, C. J. F.; SMILAUER, P. **CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows**: software for canonical community ordination (version 4). New York: Microcomputer Power, 1998.

THE R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING. **R 3.0.2**. Vienna, 2013. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

VALLEJO, L.R.; FONSECA, C.L.; GONÇALVES, D.R.P. Estudo comparativo da mesofauna do solo em áreas de Eucaliptos citriodora e mata secundária heterogênea. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 47, p.363-370, 1987.

2. ANEXOS

2.1 DOCUMENTO DE COMPROVAÇÃO DA SUBMISSÃO DO PERIÓDICO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL: “EFEITO DA MUDANÇA DO USO DA TERRA (CANA-DE-AÇÚCAR E EUCALIPTO) NA DENSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO”.



2.2. DIRETRIZES PARA FORMATAÇÃO E SUBMISSÃO DE PERIÓDICO CIENTÍFICO NA REVISTA AGROGEOAMBIENTAL

Revista Agrogeoambiental

Periódico científico e tecnológico de Agrárias e Meio Ambiente que abrange as áreas de Agronomia, Ecologia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Geologia, Geomática, Meio Ambiente, Silvicultura, Zootecnia.

Periodicidade Quadrimestral (abril, agosto e dezembro)

Originalidade

A Revista Agrogeoambiental publica apenas trabalhos originais e inéditos, que não se encontrem aguardando avaliação, revisão ou publicação por outro periódico.

Abrangência

Periódico científico e tecnológico de Agrárias e Meio Ambiente, que abrange as áreas de Agronomia, Ecologia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Geologia, Geomática, Silvicultura, Zootecnia.

Política contra plágio e más-condutas em pesquisa

Com o objetivo de manter a qualidade das publicações e garantir a integridade dos conteúdos que são veiculados pela Revista Agrogeoambiental, sugerimos que os autores visitem o sítio do Comitê de Ética em Publicação, o COPE (Committee on Publication Ethics), disponível em: <http://publicationethics.org>, onde é possível obter mais informações sobre identificação de plágio, fraudes e possíveis violações de ética.

Antes de serem designados para a avaliação cega por pares, todos os artigos são submetidos a ferramentas capazes de detectar plágio.

Tipos de trabalhos

A Revista Agrogeoambiental recebe contribuições nos formatos de:

Artigo Científico: Trata-se de um relato completo de trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com exposição coerente das informações, de modo a possibilitar a reprodução do experimento. Deve ter entre 11 e 15 páginas.

Short Communication: Trata-se de um relato completo, porém mais conciso. Deve possuir os mesmos critérios de qualidade e relevância que o artigo científico e representar uma contribuição significativa para as áreas de abrangência do periódico. Deve ter entre 08 e 10 páginas.

Revisão bibliográfica: Trata-se da abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica da área de abrangência do periódico. As discussões devem abordar os trabalhos mais relevantes e atuais da área.

A equipe editorial reserva-se o direito de publicar, no máximo, 01 revisão bibliográfica por edição. (Se houver contribuições desse tipo aprovadas)

Datas e prazos

O trabalho pode ser submetido em qualquer época do ano através da plataforma on-line em <http://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br>

A Revista Agrogeoambiental é trimestral, publicada nos meses de março, junho, setembro e dezembro. Caso aceite, o trabalho será publicado em uma das quatro edições regulares. Os trabalhos serão publicados de acordo com a ordem de aprovação.

Idiomas

A Revista Agrogeoambiental aceita artigos em português, inglês e espanhol.

Trabalhos em português devem ter título e resumo traduzidos para o inglês.

Trabalhos em espanhol devem ter título e resumo traduzidos para o inglês e para o português.

Trabalhos em inglês devem ter título e resumo traduzidos para o português.

Direitos autorais

Ao submeter um trabalho para a Revista Agrogeoambiental, o autor permite, em caráter exclusivo, não oneroso e definitivo, o uso de seu trabalho para publicação na Revista Agrogeoambiental, em formato e tiragem de escolha do editor.

O autor declara que o texto em questão é de sua autoria, e responsabiliza-se pela sua originalidade e pelas opiniões contidas no mesmo. A Revista Agrogeoambiental se compromete a zelar pela qualidade editorial da publicação.

ESTRUTURAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO

- **Seções comuns do artigo científico:** Título, Autoria, Resumo, Palavras-chave, Title, Abstract, Key words, Introdução, Materiais e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (se houver), Referências bibliográficas.

Esses subtítulos devem ser escritos em negrito, separados do corpo do texto por dois espaços.

- **Título:** Máximo de quinze (15) palavras em letras minúsculas, exceto pela primeira letra ou quando exigirem as regras de ortografia.

- **Subtítulos:** Use fonte Times New Roman, negrito, corpo 12, separados do corpo do texto por dois espaços. A numeração é opcional.

- **Indicação de autoria:** Deve ser feita conforme o modelo abaixo: Nome completo do autor. Instituição de ensino ou pesquisa, vínculo com a instituição (se houver). Cidade, estado e país de atuação profissional. E-mail. Telefone. Endereço para correspondência.

Por exemplo: Juan José Cerada. Universidade do País, professor pesquisador. Sulinas, Piauí, Brasil. juanjc@meuemail.net. (83) 3444-2222. Rua Desenvolvimento Integrado, 227, Centro, Sulinas, PI, CEP: 00000-000. Em trabalhos com dois ou mais autores, esse modelo deve ser atendido por cada autor.

Observação: Serão aceitos, no máximo, seis (6) autores por artigo.

NÃO SERÁ PERMITIDA A ALTERAÇÃO DOS DADOS DE AUTORIA DO ARTIGO APÓS A SUBMISSÃO DO DOCUMENTO.

- **Resumo:** Deve ser elaborado de forma coerente e coesa, contendo no máximo 250 palavras. Deve conter informações sobre o objetivo do trabalho, materiais e métodos utilizados, resultados e conclusão.

- **Palavras-chave:** De três a seis palavras-chave iniciadas com letra maiúscula e separadas por ponto final. (Sugere-se não utilizar palavras já citadas no título).

- **Introdução:** Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

- **Material e Métodos:** Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental. Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.

- **Resultados e discussão:** Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos. As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

- **Conclusão:** Deve apresentar, de forma objetiva e concisa, as novas descobertas da pesquisa, utilizando verbos no presente do indicativo.

- **Agradecimentos:** Se houver, devem ser claros e diretos e conter o motivo do agradecimento.

- **Referências:** Devem listar todas as referências citadas no corpo do texto, em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, seguindo a NBR 6023:2002 da ABNT, observando, entretanto, as seguintes particularidades: Citar todos os autores do trabalho consultado – não usar a expressão “et al.” na lista de referências;

Escrever o nome do periódico por extenso, sem abreviaturas.

⇒ Veja o item “modelos de referências” disponível abaixo.

Escrever o nome do periódico por extenso, sem abreviaturas.

□ Veja o item “modelos de referências” disponível abaixo.

⇒ As citações no corpo do texto devem ser feitas utilizando o sistema autor/data – conforme NBR 10520:2002, como no exemplo:

Barros (2008) ou (BARROS, 2008);

Souza e Câmara (2013) ou (SOUZA; CÂMARA, 2013);

Figueiredo et al. (2014) ou (FIGUEIREDO et al., 2014).

- Antes de submeter seu manuscrito faça uma revisão textual, procurando aperfeiçoar a clareza do documento e verificando aspectos relacionados à ortografia, concordância, regência, coerência e coesão textuais. A qualidade, clareza e objetividade do texto facilitam a avaliação do conteúdo.

FORMATAÇÃO

- As páginas devem ser em tamanho A4, com margens de 3 cm. Não numeradas, sem cabeçalhos e/ou rodapés.

- O texto deve ser escrito em uma única coluna.

- Fontes:

> **Título:** Times New Roman, negrito, corpo 14, centralizado, espaçamento simples entre linhas.

> **Subtítulos:** Times New Roman, negrito, corpo 12, separar do corpo do texto por dois espaços.

> **Corpo do texto:** Times New Roman, corpo 12, espaçamento simples entre linhas.

> **Identificação e legendas de tabelas ou figuras e notas de rodapé:** Times New Roman, corpo 10, espaçamento simples entre linhas.

- As tabelas, figuras e gráficos devem ser inseridos no texto logo após a primeira vez em que forem mencionados e devem também ser enviados separadamente, em formato jpg ou gif, através do campo destinado aos documentos suplementares da plataforma da Revista.

Sugere-se que não sejam utilizadas figuras ou tabelas que ultrapassem a extensão de uma página.

- As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto e as variáveis deverão ser identificadas logo após a equação.

- Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO

- No momento de submissão do manuscrito através da plataforma, deverão ser inseridos os nomes completos de todos os autores (no máximo seis), seus endereços institucionais e endereços de e-mail;

- Não será permitida a alteração dos dados de autoria do artigo após a submissão do documento.

- O documento deve ser submetido em formato editável - odt (Open Document) ou doc (Microsoft Word 1997-2003);

- Ao submeter o manuscrito em formato editável, não é necessário suprimir informações de autoria. Antes de ser distribuído para a avaliação cega por pares, o mesmo é formatado de modo que todas as marcas de autoria são retiradas e o documento é convertido para o formato PDF;

- As tabelas, figuras e gráficos, além de constarem no texto logo após a primeira vez em que forem mencionados, devem também ser enviados separadamente, em formato jpg ou gif, através do campo destinado aos documentos suplementares da plataforma da Revista.

- Organize o artigo conforme as seguintes NBR da ABNT (Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas):

> Para as citações no corpo do texto, use a NBR 10520:2002 = sistema autor/data de citação no corpo do texto de referências bibliográficas;

> Para a listagem final de “Referências”, use a NBR 6023:2002 = referências bibliográficas. Entretanto, atente para as seguintes particularidades:

Na lista de referências, citar todos os autores do trabalho consultado – não usar a expressão “et al.”

Quando a fonte consultada tratar-se de periódico, escreva o nome do periódico por extenso, sem abreviaturas.

- O autor pode acompanhar a situação do trabalho submetido acessando sua página de usuário.

MODELOS DE REFERÊNCIAS

Livro

Como está no texto: Usamos a teoria de produção descrita por Bilas (1993) para estudar a recomposição de matas ciliares (DURIGAN; NOGUEIRA, 1990).

Como está nas referências bibliográficas: BILAS, R. A. **Teoria microeconômica**. 12 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990.

Capítulo de livro

Como está no texto: A germinação também pode estar ligada aos alcaloides naturais da própria semente, como, por exemplo, a cafeína (WALLER et al., 1986).

Como está na Lista de Referências: WALLER, G. R.; KUMARI, D.; FRIEDMAN, J. FRIEDMAN, N.; CHOU, C. H. Caffeine Autotoxicity in *Coffea Arabica L.* In: PUTNAN, A.; TANG, C. S. **The Science of Allelopathy**. Nova York: John Wiley, 1986. p. 243-263.

Artigo de periódico disponível ou não em meio eletrônico

Como está no texto: A pulverização de produtos fitossanitários é muito utilizada para proteger plantações contra pragas (FERREIRA et al., 2007).

Como está nas referências bibliográficas: FERREIRA, M. C.; OLIVEIRA, J. R. G.; DAL PIETRO, I. R. P. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 471-478, mai./ago. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n2/a16v27n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2009.

Em caso de periódico disponível em mídia impressa, siga o mesmo exemplo, apenas retire o trecho “Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n2/a16v27n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2009.

FERREIRA, M. C.; OLIVEIRA, J. R. G.; DAL PIETRO, I. R. P. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 471-478, mai./ago. 2007.

Trabalhos em eventos

Como está no texto: Técnica que possibilita reduzir até 30% do consumo de água (MAGÁN-CAÑADAS et al., 1999).

Como está nas referências bibliográficas: MAGÁN-CAÑADAS, J. J., ROMERA PÉREZ, M. P.; CÁNOVAS MARTÍNES F.; FERNANDEZ RODRIGUEZ, E. J. Ahorro de água y nutrientes mediante un sistema de cultivo sin suelo con reuso del drenaje em tomate larga vida. In: CONGRESO NACIONAL DE RIEGOS. 1999, Murcia. **Actas...** Murcia: [s.n.], 1999, p.186-193.

Dissertação de mestrado ou tese de doutorado

Como está no texto: O clima é do tipo Köppen (Cwa), com temperatura média anual de 21°C e a média pluviométrica anual é de 1.824 mm (MARQUES, 2003).

Como está nas referências bibliográficas: MARQUES, H. S. **Uso de geotecnologias no estudo das relações entre solos, orientação de vertentes e o comportamento espectral de áreas cafeeiras em Machado, Minas Gerais**. 2003. 82 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.