

Efeito do manejo conservacionista do solo sobre a composição de coleópteros Scarabaiedae na cultura do eucalipto⁽¹⁾.

Milany Cristina Barbosa Alencar⁽²⁾; Diego Arcanjo do Nascimento⁽³⁾; Luiz Oliveira dos Santos⁽³⁾, Aline da Silva Fazolo⁽³⁾, Milson Evaldo Serafim⁽⁴⁾ e Alexandre dos Santos⁽⁴⁾.

(1) Trabalho executado com recursos do CNPq

(2) Graduanda em Engenharia Florestal; Instituto Federal de Mato Grosso; Cáceres, Mato Grosso; e-mail: milaine_alencar@hotmail.com

(3) Graduando em Engenharia Florestal; IFMT Cáceres

(4) Professor do curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Mato Grosso; Cáceres, Mato Grosso

RESUMO: Nos últimos anos, a expansão florestal no Brasil cresceu em ritmo acelerado, exigindo novas técnicas de manejo e conservação do solo, visando assim, sua qualidade. A qualidade do solo pode ser observada pela presença de organismos edáficos, também chamados de bioindicadores, que refletem o funcionamento do ecossistema.

O presente trabalho teve por objetivo a caracterização da composição de morfoespécies de besouros coleópteros, da família Scarabaeidae, no sistema de manejo convencional e sistema de manejo conservacionista (em três diferentes configurações) do solo, totalizando quatro tipos de tratamentos, aplicados na cultura do eucalipto da Fazenda Experimental do IFMT *Campus* Cáceres.

Para tanto, coletas com armadilhas do tipo pitfall, foram realizadas durante três meses no referido plantio de eucalipto e posteriormente analisadas a composição de besouros coleópteros entre os quatro sistemas de manejo estudados, assim como sua influência sobre a fauna edáfica do solo.

Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre os tratamentos 1 (sistema convencional – CV), 2 (sistema conservacionista, com adubação de plantio no sulco – S100) e 3 (sistema conservacionista, com adubação de plantio a lanço – L100) quanto a composição de morfoespécies de Scarabaeidae, porém, os tratamentos 3 e 4 (sistema conservacionista, com adubação de plantio 50% no sulco e 50% a lanço – SL) foram iguais. Portanto, o sistema de manejo do solo escolhido reflete diretamente na população de besouros coleópteros, uma vez que os mesmos são considerados como bioindicadores da qualidade do solo.

Termos de indexação: bioindicadores, fauna edáfica do solo, sistemas de manejo do solo.

INTRODUÇÃO

O cultivo de espécies florestais de rápido crescimento, principalmente com o eucalipto, tem

aumentado muito no Brasil, devido a diversificação do uso de sua madeira e pela facilidade de adaptação as diferentes condições edafoclimáticas (Prevedello et al., 2013).

O cultivo de eucalipto no Brasil ocupa extensas áreas, totalizando cerca de três milhões de hectares (Barreto, et al., 2008). No entanto, diversas técnicas para o manejo adequado do solo foram desenvolvidas, dentre elas, as práticas conservacionistas, visando a conservação da qualidade do solo. A qualidade do solo é definida como a capacidade do mesmo em funcionar dentro do ecossistema, visando a sustentação da produtividade biológica e a qualidade ambiental.

Os solos bem conservados e de boa qualidade, possuem grande diversidade e melhor composição de organismos edáficos, pois o tipo de sistema de manejo adotado pode provocar impactos na fauna do solo composta basicamente por invertebrados (Baretta et al., 2011).

A composição da fauna edáfica reflete o funcionamento do ecossistema, devido sua íntima associação aos processos do sistema em que vivem e sua grande sensibilidade às modificações ambientais (Silva & Silva, 2011), sendo considerada, portanto, como bioindicador de qualidade.

O solo é um recurso natural notável, com propriedades que lhe permitem sustentar diversos organismos (Raj, 2011), dentre eles, os bioindicadores, organismos que desempenham inúmeras funções no solo, melhorando sua estrutura, devido ao revolvimento de suas partículas; melhor penetração das raízes, aeração e infiltração de água; melhor distribuição da matéria orgânica e de nutrientes em camadas mais profundas e degradação de substâncias tóxicas no solo (Baretta et al., 2011).

Os Coleópteros, pertencentes a ordem Coleoptera e a família Scarabaeidae, são bioindicadores da qualidade ambiental, que compõem a macrofauna do solo, popularmente



conhecidos por “besouros rola-bosta”. São detritívoros, portanto promovem a remoção e reingresso da matéria orgânica no ciclo dos nutrientes, aumentando a aeração do solo e a sua produtividade (Silva & Silva, 2011). Além disso, desempenham importante papel no controle biológico de dípteros e parasitas gastrointestinais de bovinos (Rodrigues et al., 2013).

O objetivo do presente trabalho foi a caracterização da composição de coleópteros da família Scarabaeidae em sistemas de manejo do solo conservacionista e convencional na cultura do eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS

O monitoramento dos besouros coleópteros (Scarabaeidae) realizou-se em um plantio de eucalipto na unidade experimental do IFMT Campus Cáceres. A cultura foi instalada no campo no mês de maio de 2014, com o híbrido do clone VM 01 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus camaldulensis*), em espaçamento de 3 x 2 m, sendo as mudas previamente tratadas via imersão, com cupinicida (imidaclopride).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC) com quatro tratamentos, e seis repetições, totalizando 24 parcelas de 136 plantas.

Os fatores de estudo foram quatro sistemas de manejo, sendo: 1. sistema convencional, com cultura de cobertura ausente, adubação de plantio no sulco e adubação de cobertura na linha (CV); 2. sistema conservacionista, com cultura de cobertura composta por braquiária, adubação de plantio no sulco e adubação de cobertura na linha (S100); 3. sistema conservacionista, com cultura de cobertura constituída por braquiária, adubação de plantio a lanço (consiste na distribuição a lanço do adubo sobre a cultura de cobertura) e adubação de cobertura também a lanço (L100); 4. sistema conservacionista, com cultura de cobertura composta por braquiária, adubação de plantio constituída de sulco + lanço (adubação 50% no sulco e 50% a lanço), sendo a adubação de cobertura também sulco + lanço (SL).

A área destinada a implantação do plantio apresentava topografia plana, a limpeza foi feita com lâmina para remover as arvoretas, seguido de subsolagem na linha de plantio e dessecação da vegetação espontânea. A cultura de cobertura era constituída de braquiária (*Urochloa* sp.) que foi semeada ao final do preparo do solo, antes do plantio das mudas de eucalipto.

Foram empregadas sementes de braquiária a lanço e posterior incorporação com o arraste de tronco. Após a emergência, realizou-se a aplicação

de herbicida (glifosato) na faixa que recebeu o sulco de plantio.

Os sulcos foram abertos utilizando-se subsolador adubador florestal na profundidade de 60 cm. Para os tratamentos em que se previu adubação de base, o adubo foi aplicado em filete contínuo e as adubações posteriores em coveta lateral a muda.

Para os tratamentos que receberam adubação a lanço, a adubação foi feita sobre a braquiária já estabelecida em sua fase inicial, com tamanho superior a 20 cm. No plantio, empregou-se a fórmula de NPK 06 - 30 - 12 enriquecida com 1,0 % de Zn, 3% de S e 0,5 % de Cu na dosagem 500 kg ha⁻¹.

As adubações de cobertura, foram realizadas em duas épocas, aos cinco e oito meses após o plantio, utilizando KCl e uréia, enriquecido com 1% de boro, na dose de 50 g cova⁻¹.

Também foi utilizado calcário dolomítico na correção da acidez do solo, visando elevar os teores de Ca e Mg.

Os besouros coleópteros, pertencentes a família Scarabaeidae, foram coletados uma vez por mês, num período de três meses, utilizando armadilhas do tipo pitfall (que interceptam os insetos que caminham sobre o solo), enterradas ao nível do solo, contendo em seu interior água e detergente (**Figura 1**).

As armadilhas foram alocadas no centro de cada parcela, totalizando seis armadilhas por tratamento, permanecendo na área por três dias.

Os insetos coletados foram triados, morfoespeciados, contados, fotografados e armazenados em caixas entomológicas para servir como uma coleção de referência.



Figura 1. Armadilha do tipo pitfall, para coleta de besouros Scarabaeidae.

Análise estatística

Para as análises estatísticas dos dados, utilizou-se à análise de ordenação de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS - nonmetric multidimensional scaling), isto é, uma técnica de ordenação que pode ser aplicada a várias situações ecológicas, cujo cálculo é baseado em uma matriz de dissimilaridade ou de similaridade (Ferreira e Casatti, 2006), através do índice de similaridade Raup-Crick, usado para comparar as associações, limitadas aos dados de ausência e presença.

Realizou-se posteriormente, uma análise de variância permutacional não paramétrica (PERMANOVA) para avaliar a significância das diferenças na estrutura da composição de morfoespécies de Scarabaeidae entre os diferentes tratamentos no tempo. A análise é baseada no mesmo desenho das análises univariadas, porém aplicada à matriz de similaridade de Raup-Crick com 999 permutações de Monte Carlo.

Para se verificar a suficiência amostral das espécies de besouro coletadas, foram construídas curvas de acumulação de espécies para cada tratamento em cada tempo.

As análises estatísticas foram realizadas com o emprego do programa R (R Core Team, 2005) e o pacote vegan (Oksanen et al., 2015)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos 1, 2 e 3 foram significativamente diferentes entre si quanto a composição de morfoespécies de Scarabaeidae, porém os tratamentos 3 e 4 foram iguais ($F=0,1390$; $GL=1$; $p=0,495$) (**Figura 2**). Apesar da reduzida avaliação temporal em campo, a curva de acumulação de espécies mostra uma suficiência amostral da diversidade de coleópteros existentes na área (**Figura 3**).

Aplicação de adubação de plantio a lanço favorece a cultura de cobertura em relação à adubação de plantio localizada no sulco. Este efeito é observado pelo resultado do teste em que os tratamentos 3 e 4 são semelhantes quanto a presença das morfoespécies. Nestes tratamentos é esperado uma maior produção de biomassa e deposição de resíduos oriundos da roçada, conferindo um microclima mais úmido e de proteção na superfície do solo.

A diferença significativa entre os tratamentos 1, 2 e 3, denota um efeito claro dos tratamentos sobre as morfoespécies de Sacarabeidae. No campo foi observado padrões de cobertura do solo bastante diferenciados. No tratamento convencional (1) a

cobertura do solo é praticamente ausente enquanto no tratamento com 100% da adubação a lanço (3) a cobertura é máxima e no tratamento com 50% da adubação a lanço e 50% no sulco a cobertura do solo é intermediária entre os tratamentos 1 e 3.

Deste modo pode-se inferir que o método de adubação escolhido, reflete na população de Scarabaeidae do sistema produtivo.

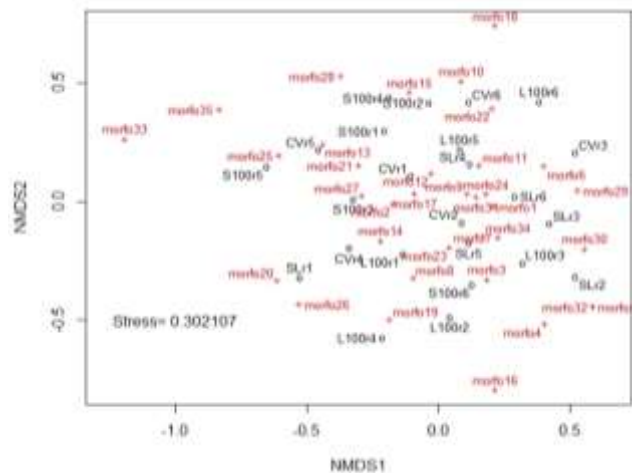


Figura 2. Padrão de distribuição nos tratamentos da composição de morfoespécies de Scarabaeidae de acordo com a ordenação de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS).

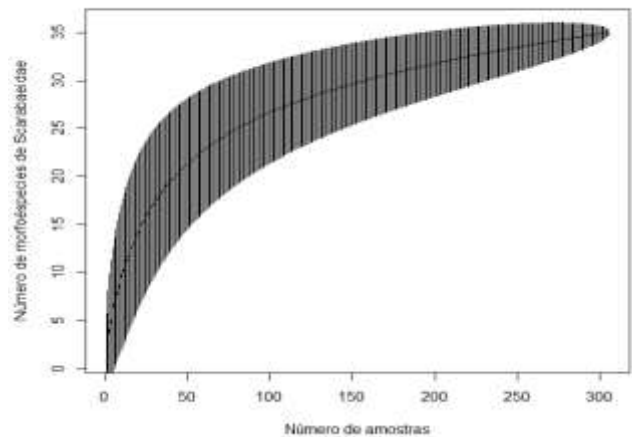


Figura 3. Curva de acumulação de morfoespécies de Scarabaeidae em eucalipto em relação ao número de amostras no período de tempo analisado.

CONCLUSÕES

Houve diferença na composição de morfoespécies de besouros da família Scarabaeidae



quando comparado o manejo convencional e conservacionista do solo na cultura do eucalipto.

AGRADECIMENTOS

IFMT *Campus* Cáceres, FAPEMAT e CNPq.

REFERÊNCIAS

BARETTA, D., SANTOS, J. C. P., SEGAT, J. C., GEREMIA, E. V., OLIVEIRA FILHO, L. C. I., & ALVES, M. V. Fauna edáfica e qualidade do solo. In: Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 7, 119-170, 2011.

BARRETO, P.A.B.; GAMA-RODRIGUES. E.F.; GAMA-RODRIGUES, A.C.; BARROS, N.F. & FONSECA, S. Atividade, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana em plantações de eucalipto, em uma sequência de idades. R. Bras. Ci. Solo, 32:611-619, 2008.

FERREIRA, Cristiane de P.; CASATTI, Lilian. Influência da estrutura do hábitat sobre a ictiofauna de um riacho em uma micro bacia de pastagem, São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Zool., Curitiba, v. 23, n. 3, set. 2006.

OKSANEN, J.;BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE,P.; MINCHIN, P.R.; O'HARA,R.B.; SIMPSON,G.L.; SOLYMOS,P.; STEVENS,M.H.H e WAGNER,H. vegan: Community Ecology Package, 2015. Disponível em:<<http://CRAN.R-project.org/package=vegan>>. Acesso em 21 de mar.2015

PREVEDELLO, J. Manejo do solo e crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden em argissolo. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 129-138, jan./mar. 2013.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2008.

RAIJ, B. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011.

RODRIGUES, MM.; UCHOA, MA.; IDE, S. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea) in three landscapes in Mato Grosso do Sul, Brazil. Braz. J. Biol., São Carlos, v. 73, n. 1, Feb. 2013 .

SILVA, G.P.; SILVA, F.C.G. Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. Revista Congrega URCAMP, Rio Grande do Sul, v.7; out.2011.