



Fauna invertebrada epigéica em sistemas de produção de café orgânico arborizado em Glória de Dourados, MS.

Anderson de Souza Gallo⁽¹⁾; Maicon Douglas Bispo de Souza⁽¹⁾; Nathalia de França Guimarães⁽¹⁾; Patrícia Rochefeler Agostinho⁽¹⁾; Simone da Silva Gomes⁽²⁾ e Rogério Ferreira da Silva⁽³⁾.

⁽¹⁾ Estudante, Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Glória de Dourados, MS; andersondsgallo@yahoo.com.br; maicon15_douglas@hotmail.com; nathaliagui@yahoo.com.br; patyrochefeler@hotmail.com; ⁽²⁾ Mestranda, Universidade Federal da Grande Dourados; Dourados, MS; simonegomes191@hotmail.com. ⁽³⁾ Professor, Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Glória de Dourados, MS; rogerio@uems.br.

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade da fauna invertebrada epigéica em sistemas de produção de café orgânico arborizado. O estudo foi realizado no município de Glória de Dourados, MS, num solo classificado como Argissolo Vermelho, de textura arenosa, sob cinco sistemas de manejo, sendo estes: café orgânico (CO), café orgânico consorciado com quatro espécies vegetais (CO4), café orgânico consorciado com nove espécies vegetais (CO9), café orgânico consorciado com cinco espécies vegetais (CO5), café orgânico consorciado com banana (CB) e em área com fragmento de vegetação nativa (VN). Os sistemas foram amostrados em cinco pontos equidistantes de 5 m, definidos ao longo de um transecto. Em cada ponto, foi instalada uma armadilha de queda "pitfall" para avaliação da fauna invertebrada epigéica, totalizando 30 armadilhas. Além disso, foi avaliada a quantidade de serrapilheira (t/ha^{-1}), próxima às armadilhas, com auxílio de uma moldura de madeira de 0,25 m x 0,25 m. O maior estoque de serrapilheira foi verificado na vegetação nativa. Em todos os sistemas de manejo avaliados houve uma forte dominância de Collembola, seguido de Formicidae e Diptera. A riqueza e a diversidade de macroinvertebrados epigeos foram influenciadas pelos diferentes sistemas de manejo. Os sistemas CO4 e CO9 proporcionaram melhores condições para o desenvolvimento da comunidade da fauna epigéica.

Termos de indexação: *Coffea arabica*, macroinvertebrados, bioindicadores.

INTRODUÇÃO

A maioria dos cultivos tradicionais de café adota o modelo de monocultivo a pleno sol, como forma de aumentar os rendimentos da cultura, utilizando também espaçamentos cada vez mais adensados, com maiores populações de cafeeiros (Coelho et al., 2004).

A arborização nas lavouras de café é uma técnica utilizada visando a proteção contra intempéries climáticas e a promoção da sustentabilidade na cafeicultura. A utilização de espécies arbóreas consorciadas ao café aumenta o aporte de matéria orgânica em virtude da queda de folhas, conserva a umidade, reduz as perdas de N, aumenta a capacidade de absorção e infiltração de água, reduz o risco de erosão e a emergência de plantas invasoras e estimula a atividade biológica (Barbera-Castillo, 2001). O aporte de resíduos orgânicos em sistemas de cultivo é um fator que pode influenciar os organismos epigeos atuantes na decomposição do material original, principalmente pelo fornecimento de alimento e modificações na temperatura e cobertura do solo (Baretta et al., 2003), favorecendo a diversidade dos macroinvertebrados epigeos (Rosário et al., 2007). Os invertebrados epigeos são de fundamental importância na manutenção da qualidade do solo, através de suas atividades biodinâmicas e ocupam níveis tróficos da cadeia alimentar, participando diretamente no equilíbrio do ecossistema (Lavelle; Spain, 2001). Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade da fauna invertebrada epigéica em sistemas de produção de café orgânico arborizado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado numa propriedade particular, explorada comercialmente, no município de Glória de Dourados, (22°25'03" S e 54°13'57" W), no mês de outubro de 2012, num solo classificado como Argissolo Vermelho, de textura arenosa. O clima da região é classificado como Aw (Köppen), com estação quente e chuvosa no verão e moderadamente seca no inverno.

Foram selecionadas e delimitadas com 30,0 m de comprimento e 65,0 m de largura (1965 m²), cinco áreas de café submetidas a diferentes tipos de manejo: a) Café orgânico sem consorcio (CO): adubado com composto à base de palha de arroz, cascas e massa de mandioca, cama de frango,



palha de café, casca de madeira, capim Napier triturado e resíduos de bananeiras. A variedade cultivada é a Tupi (IAC -1669), implantada em 2005, com espaçamento de 2,20 x 0,50 m; b) Café orgânico consorciado com 4 espécies vegetais (CO4): O mesmo manejo do sistema CO, consorciado com as espécies *Ricinus communis* L.; *Musa spp.*, *Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala*; c) Café orgânico consorciado com 9 espécies vegetais (CO9): O mesmo manejo do sistema CO, consorciado com as espécies *Ricinus communis* L., *Leucaena leucocephala*, *Carica papaya*, *Inga spp.*, *Gliricidia sepium*, *Eugenia uniflora* L., *Jatropha curcas* L.; *Caesalpinea peltophoroides* e *Azadirachta indica*; d) Café orgânico consorciado com 5 espécies vegetais (CO5): O mesmo manejo do sistema CO, consorciado com *Inga spp.*, *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Jaracatia spinosa* e *Psidium guajava* L. e e) Café orgânico consorciado com banana *musa spp.* (CB): O mesmo manejo do sistema CO, consorciado com *musa spp.* Uma área com fragmento de vegetação nativa (VN) foi incluída no estudo como referencial da condição original do solo.

Para avaliação da fauna invertebrada epigéica, no centro de cada área foram instaladas cinco armadilhas de queda ("pitfall"), ao longo de um transecto, equidistantes de 5 m, totalizando 30 armadilhas. As *pitfalls* constituíam-se de recipientes plásticos de nove centímetros de diâmetro e onze centímetros de altura, enterrados de maneira que sua borda ficasse ao nível do solo, contendo 200 ml de solução conservante de formol a 4% e cinco gotas de detergente para quebra da tensão superficial da solução. Após sete dias, os macroinvertebrados foram extraídos manualmente e armazenados em uma solução de álcool a 70%. No laboratório, com auxílio de lupa binocular, procederam-se a contagem e a identificação dos organismos em nível de grandes grupos taxonômicos.

A caracterização da fauna epígea foi realizada com base na frequência de grupos (%), riqueza (n° de grupos) e índice diversidade de Shannon (Magurran, 1988). O índice de diversidade de Shannon foi obtido pela relação: $H' = -\sum p_i \ln p_i$, onde H' = índice de diversidade, p_i = espécies encontradas, S = riqueza específica. Os dados obtidos foram submetidos à análise multivariada de agrupamento (*cluster analysis*), adotando-se o método do vizinho mais distante (*complete linkage*), para descrever a similaridade entre os sistemas. O agrupamento dos dados foi realizado pelo método de Joining, através das distâncias Euclidianas (Statistica for Windows, Release 4.5, Statsoft, Inc.,

1997). Além disso, foi avaliada a quantidade de serrapilheira (t/ha^{-1}), próxima às armadilhas, com auxílio de uma moldura de madeira de 0,25 m x 0,25 m. O material coletado foi acondicionado em sacos de papel onde passou por processo de secagem numa estufa de circulação de ar forçado a 65°C, e, quando atingiu massa constante, foi pesado.

Os resultados de riqueza de grupos e estoque de serrapilheira foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas pelo software Assistat (7.6 beta versão 2012) (Silva, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior estoque de serrapilheira foi verificado na vegetação nativa (VN) em relação ao sistema de café orgânico consorciado com banana (CB), não diferindo estatisticamente dos demais sistemas avaliados (**Figura 1**). Martins e Rodrigues (1999) citam que em florestas jovens e em áreas recém-perturbadas, inicialmente, há uma maior produção de serrapilheira devido ao rápido crescimento e renovação foliar das espécies pioneiras.

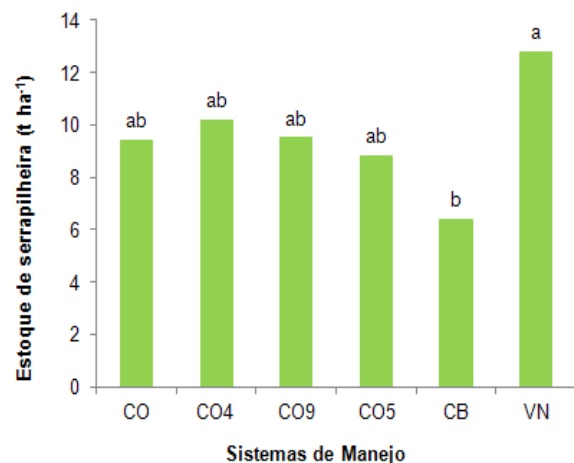


Figura 1 - Estoque de serrapilheira sob diferentes sistemas de manejo: café orgânico (CO), café orgânico consorciado com quatro espécies vegetais (CO4), café orgânico consorciado com nove espécies vegetais (CO9), café orgânico consorciado com cinco espécies vegetais (CO5), café orgânico consorciado com banana (CB) e vegetação nativa (VN). Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em todos os sistemas de manejo avaliados houve uma forte dominância de Collembola com média de 51,7%, seguido de Formicidae, com 19% e



Diptera, com 6,7% (**Tabela 1**). Os colêmbolos são pequenos artrópodes, ápteros, encontrados em todo o mundo (Bellinger et al., 2012) que podem ser tanto saprófagos quanto predadores em termos de suas funções nos ecossistemas. A umidade tem um papel importante no grau de distribuição desses organismos (Wallwork, 1976). Portanto, a dominância desse grupo nos sistemas estudados provavelmente foi em virtude da formação de um microhabitat com umidade e temperatura favoráveis (Perdue; Crossley Junior, 1989), além de fornecer alimento e proteger do contato direto com os raios solares, chuva e vento (Shams et al., 1981).

Quanto à riqueza de grupos, o sistema CO4 mostrou melhores resultados em comparação aos sistemas CB e VN, não diferindo estatisticamente dos sistemas CO5, CO e CO9 (**Tabela 1**). Estes resultados mostram que sistemas de manejo que adotam práticas conservacionistas favorecem a manutenção da fauna invertebrada epigéica em áreas agrícolas. O alto conteúdo de matéria orgânica contribui favoravelmente para comunidade de fauna invertebrada do solo em relação à riqueza de grupos (Aquino et al., 2008). A baixa riqueza de grupos observada na vegetação nativa (VN), possivelmente está associada à perturbação sofrida por essa vegetação devido a uma queimada, ocorrida em setembro de 2011, portanto, a área se encontrava em processo de regeneração natural.

Em relação à diversidade de organismos (**Tabela 1**), verificou-se que foi menor nos sistemas CB e CO, com os valores de índice de Shannon de 0,54 e 0,60, respectivamente. O declínio dos valores de H é o resultado de uma maior dominância de alguns grupos em detrimento de outros (BEGON et al., 1996). Os maiores valores de H foram obtidos nos sistemas CO4 (0,87) e CO5 (0,84). Segundo Correia & Andrade (1999) o incremento da diversidade e quantidade de cobertura vegetal favorece a heterogeneidade da serapilheira, que apresentará maior diversidade das comunidades da fauna.

Na análise de agrupamento, técnica cujo objetivo é agrupar sistemas de manejo com base em características comuns, observou-se a formação de dois grandes grupos distintos com relação à comunidade de macroinvertebrados epigeos (**Figura 2**). Esses dois grupos não apresentaram nenhuma similaridade entre si, uma vez que a sua distância de ligação foi de 100%. O primeiro grupo (G1) apresentou semelhança de 78% entre os sistemas VN, CO5 e CB; provavelmente, este agrupamento ocorreu em virtude da redução na abundância de macroinvertebrados da fauna epigea. No segundo grupo (G2), observou-se semelhança de 60% entre os sistemas CO9, CO4 e CO.

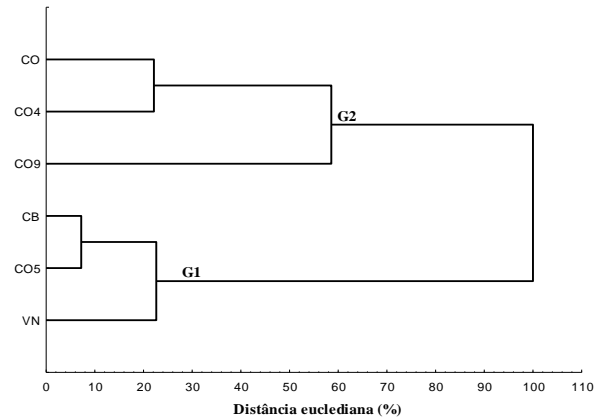


Figura 2 - Dendrograma de similaridade, com base nas distâncias euclidianas, das variáveis avaliadas entre os sistemas de manejo: café orgânico (CO), café orgânico consorciado com quatro espécies vegetais (CO4), café orgânico consorciado com nove espécies vegetais (CO9), café orgânico consorciado com cinco espécies vegetais (CO5), café orgânico consorciado com banana (CB) e vegetação nativa (VN).

CONCLUSÕES

A riqueza de grupos e a diversidade de macroinvertebrados epigeos são influenciadas pelos diferentes sistemas de manejo.

Os sistemas CO4 e CO9 proporcionam melhores condições para o desenvolvimento da comunidade da fauna invertebrada epigéica.

Em todos os sistemas avaliados há uma forte dominância de Collembola.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. M. de; CORREIA, M. E. F.; ALVES, M. V. Diversidade da Macrofauna Edáfica no Brasil. In: Moreira, F. M. S. (Org.). Diversidade do Solo em Ecossistemas Brasileiros. Lavras: Editora UFLA, 2008. p. 143-170.
- BARBERA-CASTILLO, N.M. Diversidad de especies de hormigas en sistemas agroforestales contrastantes de café, em Turrialba, Costa Rica. Dissertação (Mestrado) – Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 2001. 99p.
- BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. Revista de Ciências Agroveterinárias, 2:97-106, 2003.
- BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. et al. Ecology: individuals, populations and communities. Community ecology: pattern and process. Oxford: Blackwell, 1996. 432p.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC

BELLINGER, P.F.; CHRISTIANSEN, K.A. & JANSSENS, F. Checklist of the Collembola of the world. Disponível em: < <http://www.collembola.org>>. Acesso em: 18 jul. de 2012.

COELHO, R.A.; RICCI, M.S.F.; et al.. Influência do sombreamento sobre a população de plantas espontâneas em área cultivada com café (Coffea canephora) sob manejo orgânico. *Agronomia*, 38(2):23 - 28, 2004.

CORREIA, M.E.F. & ANDRADE, A.G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Genesis, 1999. p. 197-225.

LAVELLE, P.; SPAIN, A.V. Soil ecology. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001.

MAGURRAN, E.E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 177p.

MARTINS, S. V. & RODRIGUES, R. R. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecídua no Município de Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, 22(3):405-412, 1999.

PERDUE, J.C. & CROSSLEY JUNIOR, D.A. Seasonal abundance of soil mites (Acari) in experimental

agroecosystems: Effects of drought in no-tillage and conventional tillage. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, 15:17-124, 1989.

ROSARIO, F. S.; SAVERGNINI, J. R.; BOA, M. Q.; et al. Levantamento da mesofauna de solo e liteira do Parque Estadual da Fonte Grande Vitória – ES - II Jornada de Zoologia da Unirio – Um olhar sobre a Biodiversidade Animal, 2007.

SHAMS, M.N. & SNIDER, R.J.; et al. Preliminary investigations on the effect of no-till com production methods on specific soil mesofauna populations. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, 12(2): 179-188, 1981.

SILVA, F. de A. S. ASSISTAT versão 7.6 beta (2012). Campina Grande-PB: Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina. Disponível em: < <http://www.assistat.com/index.html> >. Acesso em: 20 out. 2012.

STATISTICA FOR WINDOWS RELEASE 4.5 STATSOFT – INC, Módulo Cluster Análises, Joining (Tree Clustering). 1-Pearson r. Single Linkage. 1997.

WALLWORK, J.A. The distribution and diversity of soil fauna. London: Academic Press, 1976. 355p.

Tabela 1. Frequência de grupos (%), riqueza de grupos e índice de Shannon de macroinvertebrados epigeos sob café orgânico (CO), café orgânico consorciado com quatro espécies vegetais (CO4), café orgânico consorciado com nove espécies vegetais (CO9), café orgânico consorciado com cinco espécies vegetais (CO5), café orgânico consorciado com banana (CB) e vegetação nativa (VN).

| Grupos | CO | CO4 | CO9 | CO5 | CB | VN |
|---------------------|---------------|--------|---------|---------|--------|--------|
| | ----- % ----- | | | | | |
| Collembola | 66,9 | 45,6 | 53,4 | 42,2 | 57,6 | 44,5 |
| Formicidae | 11,8 | 22,0 | 21,1 | 19,6 | 27,3 | 14,0 |
| Diptera | 3,6 | 7,3 | 4,6 | 8,4 | 5,2 | 11,3 |
| Coleoptera | 4,9 | 8,5 | 3,7 | 9,9 | 4,6 | 4,3 |
| Opiliones | 4,7 | 0,6 | 0,8 | 4,7 | 0,5 | 19,0 |
| Larva de coleoptera | 1,1 | 0,6 | 4,9 | 3,2 | 0,1 | 0,2 |
| Araneae | 1,0 | 7,2 | 2,0 | 1,7 | 1,1 | 1,9 |
| Acari | 1,8 | 1,3 | 3,4 | 1,1 | 0,8 | 0,5 |
| Orthoptera | 0,5 | 1,3 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,8 |
| Hymenoptera | 0,7 | 3,1 | 1,5 | 1,7 | 0,1 | 0,3 |
| Outros | 3,0 | 2,5 | 3,7 | 6,9 | 1,9 | 3,2 |
| Riqueza de Grupos | 14,4 ab | 17,0 a | 15,0 ab | 14,8 ab | 11,4 b | 12,2 b |
| Índice de Shannon | 0,60 | 0,87 | 0,79 | 0,84 | 0,54 | 0,65 |

Médias de riqueza seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.