



## **Fauna edáfica como indicadora da qualidade biológica do solo em dois sistemas de produção de café conilon no norte do Estado do Espírito Santo**

*Edaphic fauna as indicator of the soil biological quality on two conilon coffee production systems in the north of State of Espírito Santo, Brazil*

SALES, Eduardo Ferreira<sup>1</sup>; BALDI, Adriana<sup>2</sup>; ROSA, Rayane<sup>3</sup>; ALVES, Wylla da Silva Barbosa<sup>4</sup>; GOMES, Carla Fraga<sup>5</sup>; QUEIROZ, Renan Batista<sup>6</sup>

<sup>1</sup> INCAPER, edufsales@incaper.es.gov.br; <sup>2</sup> Bolsista de Apoio Técnico-NS/FAPES, adriana-baldi@hotmail.com; <sup>3</sup> Bolsista Jovens Valores/SEGER/ES, rayane\_.rosa@hotmail.com; <sup>4</sup> Bolsista de Iniciação Científica/FAPES, wyllasilva12@gmail.com; <sup>5</sup> Bolsista de Iniciação Científica/FAPES, carla\_ju01@hotmail.com; <sup>6</sup> INCAPER, renan.queiroz@incaper.es.gov.br

### **Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica**

#### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi analisar e comparar dados preliminares da fauna edáfica presentes em dois sistemas de produção de café conilon, no norte do Espírito Santo. Avaliaram-se os sistemas de café conilon consorciado com seringueira, pimenta do reino e cacau, e outra área de monocultura de café conilon. Os dois sistemas estavam próximos um do outro. As amostragens foram realizadas com armadilhas ("Pitfall") em nove pontos equidistantes umas das outras em cada sistema. Os invertebrados foram coletados mensalmente e identificados em grupos taxonômicos. No sistema com café consorciado, houve uma maior abundância e riqueza de espécies das ordens Coleoptera e Hymenoptera quando comparado ao sistema de café em monocultivo. Já para as ordens Isopoda e Diplopoda ocorreu o contrário.

**Palavras-chave:** Sistema agroflorestal; bioindicadores; monocultivo.

#### **Abstract**

The objective of this work was to analyze and compare preliminary data of the edaphic fauna present on two conilon coffee production systems in the north of State of Espírito Santo, Brazil. They were evaluated the conilon coffee consortium system (with rubber tree, black pepper and cocoa) and the conilon coffee monoculture system. The two systems were near one each other. The samples were carried out on two systems with Pitfall traps at nine points equidistant from each other. Invertebrates were collected monthly and identified on taxonomic groups. On the consortium system there was the highest abundance and richness of the Coleoptera and Hymenoptera's species when compared to the monoculture system. However, to the Isopoda and Diploda take place the opposite.

**Keywords:** Agroforestry system; bioindicators; monoculture.

#### **Introdução**

Os sistemas de produção agrícola convencionais são modelos que priorizam a produção em massa, embasados pela premissa da necessidade de se produzir alimentos em larga escala (GLIESSMAN, 2001). Segundo este autor, na década de 90, os países



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



que adotaram o pacote tecnológico, denominado “Revolução Verde”, experimentaram declínios acentuados nas taxas de crescimento anual do setor agrícola, evidenciando assim a ineficiência deste modelo de produção.

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgiram como uma estratégia metodológica que pudesse minimizar os impactos gerados ao ambiente devido às extenuantes atividades agrícolas. De acordo com Ewel (1999), os SAFs imitam as florestas naturais em estrutura e função, contribuindo assim para a preservação dos recursos naturais. O manejo de cafeeiros utilizando SAFs sequestra carbono, aumentando a disponibilidade de nutrientes da biomassa vegetal no solo (HERGOUALC'H et al. 2012). Estes sistemas contribuem na diminuição da temperatura do solo, pois a radiação solar direta no solo é minimizada devido à sombra dos componentes arbóreos. Os SAFs ainda aportam matéria orgânica ao solo, melhorando a ciclagem de nutrientes e garantindo sua fertilidade (CARVALHO, 2011).

As práticas de manejo utilizadas em um sistema de produção podem interferir de forma direta e indireta na diversidade de invertebrados da fauna do solo (BARETTA et al. 2003). Quando se refere à utilização do solo com o objetivo de alcançar maior produtividade, sua fauna é um componente que recebe pouca atenção. Elevadas quantidades de produtos químicos são aplicadas, em especial nos monocultivos, com o intuito de combater organismos indesejados. No entanto, o uso indiscriminado destes insumos pode eliminar alguns indivíduos benéficos ao sistema (BARETTA et al. 2011; FREITAS, 2007).

A agricultura sustentável, produtiva e ambientalmente equilibrada utiliza práticas conservacionistas de preparo do solo, rotação de culturas, adubação verde, controle biológico de pragas, bem como o emprego eficiente dos recursos naturais (CORREIA, 2002). Este tipo de agricultura tem como base os processos biológicos de interação solo-planta-organismos do solo (FREITAS, 2007).

Os indicadores biológicos ou chamados bioindicadores são importantes ferramentas de avaliação da qualidade do solo. Algumas práticas agrícolas, como o monocultivo e o preparo convencional, têm ocasionado alteração da sua biodiversidade. Uma das alternativas para diminuição do impacto da sua diversidade é o emprego de práticas agrícolas conservacionistas (RIEFF, 2010). A presença dos invertebrados edáficos em diferentes sistemas de manejo do solo reflete claramente o quanto uma prática pode ser considerada conservativa do ponto de vista da estrutura e fertilidade do solo (CORREIA, 2002). A fauna edáfica é definida como a comunidade de invertebrados que vivem permanentemente no solo ou que passa um ou mais ciclos de vida no solo (ASSAD, 1997). Pela sua intensa participação nos processos biológicos dos ecossistemas



naturais, a fauna edáfica é considerada como importante indicadora da qualidade biológica do solo, podendo ser útil na avaliação de agroecossistemas degradados (WINK et al. 2005).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar e comparar dados preliminares da fauna edáfica presentes em dois sistemas de produção de café conilon (monocultivo e consorciado).

## Material e Métodos

O estudo está sendo conduzido em dois sistemas de produção de café conilon, sendo uma área de café conilon consorciado com seringueira, pimenta do reino e cacau, e a outra área de monocultura de café conilon. As duas propriedades localizam-se no município de Jaguaré, norte do estado do Espírito Santo. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é identificado como Aw, clima tropical úmido com inverno seco, com temperatura média anual de 23,8 °C e precipitação média anual de 1277 mm (NÓBREGA et al. 2008). Entretanto, essas condições consideradas normais para a região têm sido afetadas nos últimos 3 anos devido à seca prolongada (CONAB, 2017). A classe de solo predominante da região é o Argissolo Amarelo (CUNHA, 2016). O sistema consorciado ocupa uma área de 3,6 hectares e foi plantado há 5 anos. Já o monocultivo de café conilon foi estabelecido ao lado do Sistema Agroflorestal, em uma área de 2 hectares com 6 anos de idade. No período de março de 2016 a fevereiro de 2017, foram realizadas coletas mensais da fauna edáfica. Em cada sistema foram utilizadas nove armadilhas tipo "Pitfall" (MOREIRA et al., 2010) equidistantes umas das outras, confeccionadas com garrafas Pet de 2 L, onde permaneceram enterradas com a abertura ao mesmo nível da superfície do solo, protegidas com telha para evitar entrada d'água. Para que os animais capturados não escapassem e fossem conservados, durante esse período, foram utilizados cerca de 200 mL de álcool (70%) nas armadilhas. Os espécimes coletados a partir de cada armadilha foram levados para o Laboratório de Entomologia da Fazenda Experimental do INCAPER em Linhares-ES. Os mesmos foram triados, identificados em grupos taxonômicos e conservados em álcool a 70%.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de erros (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variância (Bartlett). Como os dados não atenderam os pressupostos da ANOVA, foi feita uma análise para dados não paramétricos, Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade. Todas as Análises foram feitas utilizando o software R (R 2014 Core Team).



## Resultados e Discussão

Foram coletados um total de 22.062 exemplares de invertebrados da superfície do solo nos dois sistemas (Tabela 1). Estes pertencem, principalmente a duas ordens de insetos, Hymenoptera, em sua maioria formigas, e Coleoptera; à ordem Isopoda e à ordem Julida (Classe: Diplopoda). Observou-se que Hymenoptera ( $H=9,81$ ;  $g.l.=1$ ;  $p=0,002$ ) e Coleoptera ( $H=15,11$ ;  $g.l.=1$ ;  $p<0,001$ ) ocorreram em maior abundância e riqueza no sistema consorciado enquanto no monocultivo, Isopoda ( $H=4,17$ ;  $g.l.=1$ ;  $p=0,041$ ) e Diplopoda ( $H=15,94$ ;  $g.l.=1$ ;  $p<0,001$ ) foram mais abundantes. De forma geral, estes insetos (Hymenoptera e Coleoptera) foram mais abundantes que as outras ordens (Isopoda e Julida) estudadas (Figura 1).

Os Resultados obtidos confirmam a importância do cultivo consorciado para a manutenção da diversidade da fauna edáfica, além de representar uma alternativa promissora de bom manejo, visando a sustentabilidade e equilíbrio ambiental. Quanto mais diversa for a cobertura vegetal, maior será a heterogeneidade da serapilheira, que apresentará maior diversidade das comunidades da fauna (CORREIA E ANDRADE, 1999). Além de ocorrer maior disponibilidade de alimento, menor amplitude térmica e melhores condições químicas e microbiológicas do solo para a sobrevivência de um maior número de invertebrados benéficos ao sistema e diminuição de organismos pragas. O sistema em monocultivo, provavelmente, não vem fornecendo as mesmas condições para o estabelecimento de uma fauna similar àquela encontrada no consórcio, pois permite uma intensa irradiação solar, causando uma elevada evaporação do solo, degradação e perda de nutrientes e conseqüentemente a redução da biodiversidade (SILVA et al. 2012).

## Conclusão

Após Análises preliminares dos dados obtidos, conclui-se que no sistema de monocultivo, as ordens Isopoda e Diplopoda foram mais abundantes. O manejo consorciado mostrou os melhores Resultados em abundância e riqueza da fauna edáfica pertencentes às ordens Hymenoptera e Coleoptera.

## Agradecimentos

À Família Manzole pela acolhida em sua propriedade e permissão para efetuar este trabalho. À FAPES, pelo suprimento das bolsas de Apoio Técnico Nível Superior e pelo financiamento do projeto.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Referências Bibliográficas

- ASSAD, M.L.L. Fauna do solo. In: VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M., (Eds) **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1997. p.363-443.
- BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; MAFRA, Á.L.; WILNDER, L.P.; MIQUELLUTI, D.J. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 2, p. 97-106, 2003.
- 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. **Tópicos Ci. Solo**, 7:119-170, 2011.
- CARVALHO, A.F. **Água e radiação em sistemas agroflorestais com café, no território da Serra do Brigadeiro-MG**. Tese, 116 f. (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2011.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira Café**, Safra 2017, primeiro levantamento, janeiro/2017/ Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2017.
- CORREIA, M.E.F. **Potencial de utilização dos atributos das comunidades de fauna do solo e de grupos chaves de invertebrados como bioindicadores do manejo de ecossistemas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002. 23 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 157).
- CORREIA, M.E.F.; ANDRADE, A.G. Formação de serrapilheira e ciclagem de nutrientes. (1999), In: Santos, G.A.; Camargo, F.A.O. (Orgs.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre, Genesis, p. 197-225
- CUNHA, A.M. et al. ATUALIZAÇÃO DA LEGENDA DO MAPA DE RECONHECIMENTO DE SOLOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO E IMPLEMENTAÇÃO DE INTERFACE NO GEOBASES PARA USO DOS DADOS EM SIG. **Geografares**, [S.l.], p. 32-65, dez. 2016. ISSN 2175-3709. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/12356/10586>>. Acesso em: 05 abr. 2017.
- EWEL, J.J. Natural systems as models for the design of sustainable systems of land use. **Agroforestry Systems**, 45:1-21, 1999.
- FREITAS. M.P. **Flutuação populacional de oligochaeta edáfica em hortas sob sistemas convencional e orgânico no município de Canoinhas/SC**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2007. 61p. (Tese de Mestrado).
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre, 2 ed. Ed. Universidade/UFRGS, 2001.





VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



HERGOUALC'H, K.; BLANCHART, E.; SKIBA, U.; HÉNAULT, C.; HARMAND, J.M. Changes in carbon stock and greenhouse gas balance in a coffee (*Coffea arabica*) monoculture versus an agroforestry system with *Inga densiflora*, in Costa Rica. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 148, p. 102-110, 2012.

MOREIRA, F.M.S.; HUISING, E.J.; BIGNELL, D.E. **Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade**. Lavras: UFLA, 2010. 368p.

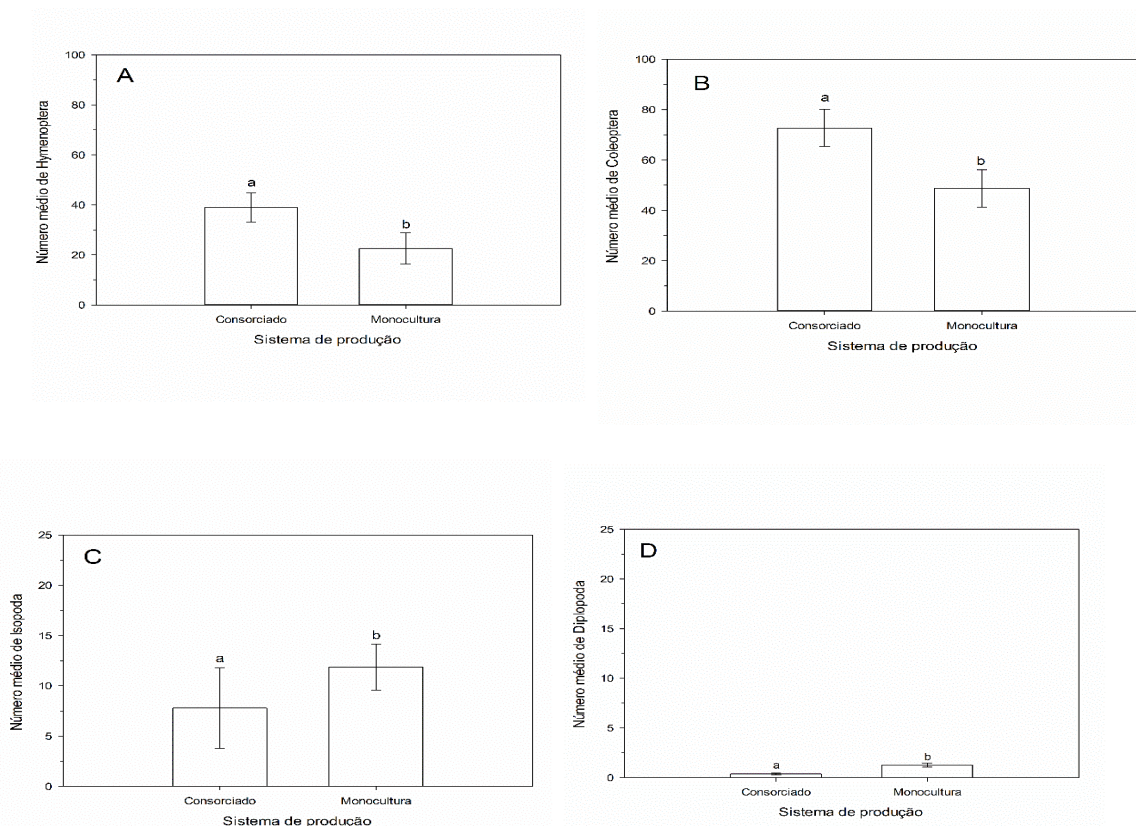
NÓBREGA, N.E.F.; SILVA, J.G.F.; RAMOS, H.E.A.; PAGUNG, F.S. Balanço hídrico climatológico e classificação climática de Thornthwaite e Köppen para o município de Linhares-ES. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 18., 2008, São Mateus. **Anais...** São Mateus: ABID, 2008.

R 2014 Core Team. 2014 R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.

RIEFF, G.G. **Monitoramento de ácaros e colêmbolos como potenciais indicadores biológicos de qualidade do solo**. 2010. 59f. Dissertação (Mestrado - Ciência do Solo). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SILVA, J.; JUCKSCH, I.; FERES, C.I.M.A.; TAVARES, R.C. Fauna do solo em sistemas de manejo com café. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 3, n. 2, p. 59-71, 2012.

WINK, C.; GUEDES, J.V.C.; FAGUNDES, C.K.; ROVEDDER, A.P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1, p. 60-71, 2005.



**Figura 1.** Média  $\pm$  erro padrão do número de indivíduos das Ordens Hymenoptera (A), Coleoptera (B), Isopoda (C) e Diplopoda (D) coletados em dois diferentes sistemas de produção, com armadilhas de queda “Pitfall”, nos períodos de março/2016 a fevereiro/2017. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Relação de insetos coletados nos dois sistemas de produção.

Cafeeiro	Hymenoptera	Coleoptera	Isopoda	Diplopoda
Monocultivo	2.439	5.256	1.282	139
Consortiado	4.211	7.855	840	40