



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Influência do Tempo de Condução das Agroflorestas na Diversidade da Fauna Edáfica

Rodrigo Weiss da Silva⁽¹⁾; Raul Matias Cezar⁽¹⁾; Daniel Kramer Schwiderke⁽¹⁾; Fabiane Machado Vezzani⁽²⁾; George Brown⁽³⁾; Rafael Tibério⁽⁴⁾; Ana Letícia Bianchin do Santos⁽⁵⁾

(1) Mestrando Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Rua dos Funcionários nº 1540, Juvêve Curitiba – Paraná. CEP: 80035-050. rodrigoweiss@ufpr.br; raulmatiascezar@yahoo.com.br; d.schwiderke@yahoo.com.br; (2) Professora, Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR. vezzani@ufpr.br; (3) Pesquisador EMBRAPA Florestas /Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Estrada da Ribeira, km 111- Caixa Postal 319 – CEP: 83411-000, Colombo – Paraná. brown@cnf.embrapa.br; (4) Graduando Engenharia Florestal/UFPR (5) Graduando Engenharia Agrônoma/UFPR.

RESUMO – Agroflorestas são utilizadas para recuperar a sustentabilidade no meio rural, que atualmente é uma preocupação crescente. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade da fauna edáfica em sistemas agroflorestais nas agroflorestas do município de Barra do Turvo estado de São Paulo. Para isso foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com três tratamentos: agroflorestas de 5 e 10 anos e áreas em regeneração natural de 10 anos. Para coleta dos organismos foram utilizadas armadilhas do tipo “Provid”. Houve diferença significativa apenas no índice de diversidade de Shannon e índice de equitabilidade de Pielou, contando com a superioridade da área de regeneração natural, devido à presença de nichos diversificados, por apresentarem plantas de estratos de luz mais baixos.

Palavras-chave: Biodiversidade; invertebrados, Índice de Shannon.

INTRODUÇÃO - As atividades agrícolas quando manejadas inadequadamente, provocam alterações negativas nos ecossistemas (Silva et al., 2007). Dessa forma, sistemas agroflorestais têm sido utilizados como meio de buscar a sustentabilidade na área rural, combinando biodiversidade com produção agrícola (Bhagwat et al., 2008). Nestes sistemas, procura-se imitar o ambiente natural, consorciando várias espécies vegetais em uma área, aproveitando, dessa forma, a interação benéfica entre plantas de diferentes estratos, ciclos e funções (Sanches, 1995).

Merilä et al. (2010) apontam as agroflorestas em estágios mais avançados de sucessão como responsáveis por maior produção de serrapilheira de diversos materiais, o que amplia a teia alimentar edáfica. A ampliação da cadeia alimentar aumenta a atividade dos invertebrados do solo, sendo um bom indicador da qualidade do solo (Lavelle et al., 2006).

A fauna do solo são animais invertebrados divididos em macrofauna (animais com mais de 2 mm de diâmetro)

mesofauna (animais entre 100µm e 2 mm) e microfauna (animais menores que 100µm de diâmetro) (Bardgett & Cook, 1998). Muito desses animais são detritívoros fragmentando a matéria orgânica e aumentando a eficiência da liberação de elementos para a nutrição das plantas (Bonkowski & Roy, 2005).

Por esse motivo, é importante investigar da diversidade da fauna edáfica em agroflorestas. Pois o aumento da diversidade vegetal estimula a sustentabilidade agrícola (Letourneau & Altieri, 1999), o que melhora a capacidade do solo em exercer suas funções no sistema produtivo (Vezzani & Mielniczuk, 2009). Por esse motivo, teve-se o objetivo de investigar da diversidade da fauna edáfica em agroflorestas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área experimental

O estudo foi realizado no Vale do rio Ribeira, nas agroflorestas dos municípios de Barra do Turvo (São Paulo) e Adrianópolis (Paraná), com a participação das famílias que fazem parte da Cooperaflosta - Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis.

Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com três tratamentos e três repetições multiamostrais. Os tratamentos foram: agroflorestas de 5 e de 10 anos de idade e regeneração natural (capoeira) de 10 anos de idade. As multiamostrais foram representadas por 4 armadilhas em cada parcela. Totalizando 36 armadilhas amostradas.

Fauna Epiedáfica

Para coleta da fauna epiedáfica foi utilizado o método de captura com armadilhas do tipo “Provid”. Esse método utiliza garrafas de 500 mL, contendo 50 mL de álcool 70%, com três aberturas na parte superior, instaladas de forma a ficarem niveladas à superfície do solo. As armadilhas permaneceram no campo durante 7 dias. A coleta foi feita em dezembro de 2011.

Após identificação e contagem dos indivíduos, foram obtidos os índices ecológicos: índice de diversidade de Shannon (H) calculado utilizando a fórmula: $H = - \sum (p_i \log p_i)$, onde $p_i = n_i \cdot N^{-1}$, sendo n_i a densidade de indivíduos em cada ordem e N o número total de ordens; Índice de Dominância de Simpson calculado pela fórmula $\sum s_i(n_i - 1) \cdot N(N - 1)^{-1}$; Índice de Uniformidade de Pielou, calculado com a fórmula $e = H \cdot \log S^{-1}$, onde H índice de Shannon e S o número de espécies.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e quando significativos, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - A agrofloresta de 10 anos foi o sistema que apresentou maior quantidade de indivíduos coletados (Figura 1), porém, não foi o mais diverso (tabela 1). Nos três tratamentos avaliados, cerca de 90% dos valores apresentados na Tabela 1, estão distribuídos entre coleópteros, formigas, ácaros e colembolas.

Nas áreas em regeneração de 10 anos os invertebrados mais coletados foram coleópteros, nas agroflorestas de 5 anos os indivíduos mais presentes foram colembolas e nas agroflorestas de 10 anos os ácaros foram dominantes (Tabela 2). O aumento na quantidade de indivíduos coletados na agrofloresta de 10 anos deve-se à abundância de alimentos (Souto et al., 2008), devido à maior fitomassa depositada ao solo.

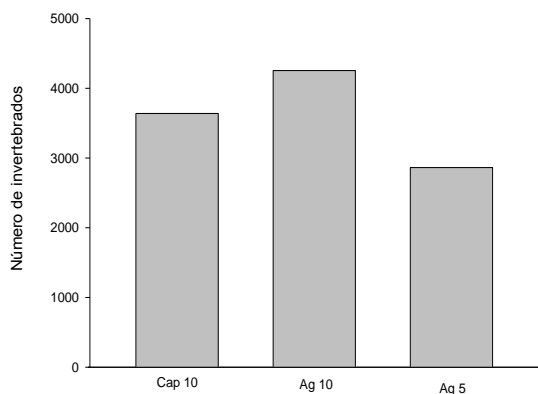


Figura 1 - Número de indivíduos coletados em cada tratamento.

A variação no número de indivíduos de cada ordem (Tabela 2) pode estar refletindo variação na estrutura trófica entre os tratamentos. A ausência de manejo nas capoeiras prejudica o desenvolvimento de organismos oportunistas, que possuem características de rápida capacidade de dispersão e ciclo rápido de vida, como por exemplo, ácaros e colembolas (Bardgett e Cook, 1998; Ponge et al. 2003; Lima et al, 2010). Devido a isso, é possível explicar o aumento da predominância de ácaros e colembolas em agroflorestas mais antigas, pois são locais onde o manejo é mais intenso, favorecendo organismos de ciclo de vida mais rápido.

Tabela 1 – Distribuição das ordens da fauna edáfica nos tratamentos.

Ordens	Cap 10	Ag 5	Ag 10
	Número de indivíduos		
Coleoptera	1145	228	421
Colembola	783	1120	1412
Ácaro	991	649	1302
Formiga	352	562	846

Cap 10: Capoeira de 10 anos; Ag 05: Agrofloresta de 5 anos; Ag 10: Agrofloresta de 10 anos.

A maior intensidade de manejo nas agroflorestas de 10 anos para Merilä et al. (2010) é ocasionada pelo aumento de materiais lignificados na composição da serrapilheira, mudando a estrutura alimentar do sistema. Um exemplo da alteração da estrutura trófica entre esses sistemas é o maior número de formigas na agrofloresta de 10 anos reduzindo o número de coleópteros devido a competição por alimento, corroborando com Niemela et al., (1992).

Ácaros e colembolos aumentam a velocidade de decomposição da fitomassa depositada sobre o solo, pois esses organismos diminuem rapidamente a relação C/N da fitomassa devido à fragmentação da estrutura do material orgânico (Yang et al., 2009)

Dentre os índices ecológicos analisados, houve diferença significativa entre os tratamentos apenas no Índice de Shannon e Equitabilidade de Pielou (Tabela 2).

Tabela 2 – Índices ecológicos dos tratamentos analisados.

Tratamentos ¹	Shannon	Pielou
Cap10	1,65 a	0,65 a
Ag 05	1,58 ab	0,65 a
Ag10	1,46 b	0,58 b

¹ Tratamentos onde, Cap 10: Capoeira de 10 anos; Ag 05: Agrofloresta de 5 anos; Ag 10: Agrofloresta de 10 anos. * médias seguida de letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,1).

Houve mais diversidade na área de regeneração natural de 10 anos que nas agroflorestas (Figura 1). Apesar das agroflorestas promoverem maior cobertura morta do solo e cobertura mais diversificada, segundo Pontégnie et al. (2005) florestas em regeneração possuem espécies vegetais em diferentes estratos de luz e em maior desenvolvimento, favorecendo a diversidade de nichos para a fauna edáfica. Além disso, oferecem mais recursos alimentares, devido a maior atividade radicular (Bonkowski et al., 2000).

CONCLUSÕES

- 1- As agroflorestas diminuem a diversidade de invertebrados edáficos em comparação com floresta em regeneração.
- 2 – Sistemas agroflorestais aumentam o número de colembolos e ácaros no solo.

REFERÊNCIAS

BARDGETT, R. D. & COOK R. Functional aspects of soil animal diversity in agricultural grasslands. *Appl. S. Ecol.*, 10: 263-276, 1998.

- BHAGWAT, S.; WILLIS, K.; BIRKS, H. & WHITTAKER, R. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity?. *Tren. Ecol. and Evol.*, 23: 261–267, 2008.
- BONKOWSKI, M.; CHENG, W.; GRIFFITHS, B. S.; ALPHEI, J. & SCHEU, S. Microbial-faunal interactions in the rhizosphere and effects on plant growth. *Eur. J. Soil Biol.* 36: 35–147, 2000.
- BONKOWSKI, M. & ROY J. Soil microbial diversity and soil functioning affect competition among grasses in experimental microcosms. *Oecol.* 143: 232-240, 2005.
- LAVELLE, P.; DECAËNS, T.; AUBERT, M.; BAROT, S.; BLOUIN, M.; BUREAU, F.; MARGERIE, P.; MORA, P. & ROSSI, J.P. Soil invertebrates and ecosystem services. *Europ. J. Soil Biol.*, 42: 3-15, 2006.
- LETOURNEAU, D. K. & ALTERI M. A. Environmental Management to Enhance Biological Control in Agroecosystems. *Hand. of Biol. Con.r*, 3: 319-354, 1999.
- LIMA, S. S.; AQUINO A. M.; LEITE, L. F. C.; VELÁSQUEZ, E.; LAVELLE, P. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 45: 322-331, 2010.
- MERILÄ, P.; MALMIVAARA-LÄMSÄ, M.; SPETZ, P.; STARK, S.; VIERIKKO, K.; DEROME, J. & FRITZE, H. Soil organic matter quality as a link between microbial community structure and vegetation composition along a successional gradient in a boreal forest. *Appl. S. Ecol.*, 46: 259–267, 2010.
- NIEMELA, È. J.; HAIALA, Y.; HALME, E.; PAJUMEN, T.; PUNTTILA, P. Small-scale heterogeneity in the spatial distribution of carabid beetles in the southern Finnish taiga. *J. of Biog.* 19: 173-18., 1992.
- PONGE, J. F.; GILLET, S.; DUBS, F.; FEDOROFF, E.; HAESE, L.; SOUSA, J. P.; LAVELLE, P. Collembolan communities as bioindicators of land use intensification. *S. Biol. & Biochem.* 35: 813–826, 2003.
- PONTÉGNIE, M., du BUS de WARNAFFE, G., LEBRUN, P. Impacts of silvicultural practices on the structure of hemiedaphic macrofauna community. *Pedobiologia* 49, 199–210, 2005.
- SANCHEZ, P. A. Science agroforestry. *Agrofor. Syst.*, 30: 5-55, 1995.
- SOUTO, P. C.; SANTOS, J. S.; MIRANDA, J. R. P.; SANTOS R. V.; ALVES, A. R. Comunidade microbiana e mesofauna edáficas em solo sob caatinga no semi- árido da Paraíba. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:151-160, 2008.
- SILVA, G. R.; SENA, W. & SILVA JUNIOR, M. L. Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana como indicadores ambientais de um Latossolo amarelo sob diferentes sistemas de manejo, Marituba, Pará. *Rev. cienc. Agrar.,r.* 48:71-84, 2007.
- VEZZANI, F. M. & MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade de solo. *Rev. Bras. de Ciênc. do S.*, 33: 743-755, 2009.
- YANG, X.; JCHEN, J. Plant litter quality influences the contribution of soil fauna to litter decomposition in humid tropical forests, southwestern China. *S. Biol. & Biochem.* 41: 910–918, 2009.