



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

DIVERSIDADE DA MACROFAUNA EDÁFICA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ.

Elisvania Lima Brasil ⁽¹⁾; **Victor Prado Pires** ⁽²⁾; **João Rodrigues da Cunha** ⁽³⁾; **Luís Alfredo Pinheiro Leal** ⁽⁴⁾; **Luiz Fernando Carvalho Leite** ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Graduanda do curso de Licenciatura em Biologia- IFPI, Estagiária da Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI. E-mail:Elisvanialima@hotmail.com ⁽²⁾ Graduando do curso de Tecnólogo em Gestão Ambiental, IFPI, Estagiário da Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI; ⁽³⁾ Mestrando do Programa de Pós Graduação em Manejo do Solo e Água, Universidade Federal do Pará/ Centro de Ciência Agrária, Areia-PB; ⁽⁴⁾ Professor Adjunto, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Centro de Ciências Agrárias, Campus da Socopo – 64.049-550, Teresina –PI; ⁽⁵⁾ Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires, CEP 64006-220 Teresina-PI.

Resumo - Sistemas agroflorestais (SAFs) são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas, que procuram incrementar a entrada de matéria orgânica no solo, promovendo a ciclagem de nutrientes, intensificando a atividade microbiana e sustentando uma comunidade de fauna do solo mais abundante e diversificada. O presente estudo teve como objetivo avaliar a diversidade da macrofauna edáfica como indicadora da qualidade do solo em sistemas agroflorestais. O estudo foi realizado na comunidade Vereda dos Anacleto, localizada no município de Esperantina, (03°54'07" S, 42°14'02" W e altitude de 59 metros), região Norte do Estado do Piauí. Foram estudadas cinco áreas: sistemas agroflorestais com oito anos de adoção (SAF 8), onze anos de adoção (SAF 11); quinze anos de adoção (SAF 15); agricultura de corte e queima (ACQ) e floresta nativa (FNC). A coleta da fauna edáfica foi realizada em fevereiro de 2011, na estação chuvosa, utilizando-se armadilhas do tipo "pitfall". Os indivíduos provenientes de cada amostra foram contados e identificados ao nível de grupos taxonômicos. Os maiores valores de uniformidade (0,76, 0,73, 0,73) respectivamente, e riqueza de fauna (R=15, R=15, R=15) foram observados nos sistemas agroflorestais SAF 8, SAF 11 e SAF15, respectivamente. O sistema de corte e queima apresentou o menor número de indivíduos. Os grupos mais frequentes da fauna do solo nos sistemas estudados foram Araneae, Collembola, Coleoptera, Diplopoda, Formicidae e Orthoptera indicando que esses organismos desempenham papel importante como indicadores de intervenções antrópicas, bem como da qualidade do solo.

Palavras-Chave: Qualidade do solo, índice de diversidade, riqueza de grupos.

INTRODUÇÃO

O uso continuado do solo pelo homem, com repetição de práticas agrícolas na mesma área, principalmente através da agricultura, pode alterar o equilíbrio e a diversidade da fauna edáfica (Pandolfo et al., 2004). Em função da alta sensibilidade às alterações ambientais, a fauna edáfica vem sendo

utilizada como importante indicador da qualidade do solo (Rovedder et al., 2004).

O monitoramento da fauna edáfica é imprescindível para a averiguação da manutenção dos processos que estruturam os ecossistemas terrestres (Debeljak et al., 2007). Por serem mais dinâmicos podem sinalizar antecipadamente a degradação ou reabilitação do solo. (Aquino, 2005).

Ações de impacto negativo levam à degradação do ambiente edáfico e, consequentemente, ao comprometimento de suas funções dentro dos sistemas biológicos. Na natureza, a recuperação de solos degradados pode levar muito tempo. Nesse contexto, os sistemas agroflorestais (SAFs) têm se mostrado uma alternativa viável no que diz respeito à sua adoção, considerando essa forma de manejo como sustentável e com menor impacto aos ecossistemas.

Esses sistemas podem representar a combinação ideal para a biologia do solo, pela oferta de refúgio e a alta disponibilidade de matéria orgânica, para macro e microrganismos, sem que haja grandes perturbações advindas de manejo intensivo (Lima, 2010). Além disso, podem até mesmo favorecer o restabelecimento da fauna do solo e dos diversos benefícios decorrentes da atividade desses organismos ao sistema.

A adoção desses sistemas em solos anteriormente cultivados sob manejo não conservacionista, pode resultar no estabelecimento de um novo estado de equilíbrio no ambiente solo, observado pela melhoria de indicadores biológicos (Maia et al., 2004).

São escassos os estudos que relacionem SAFs, e macrofauna invertebrada do solo, como indicadores de qualidade ambiental, na região Meio-Norte do Brasil, notadamente, no Estado do Piauí. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade da macrofauna edáfica como indicadora da qualidade do solo em sistemas agroflorestais adotados no município de Esperantina, Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na comunidade Vereda dos Anacleto, localizada no município de Esperantina (03° 54'07" S 42°14'02" W, e altitude de 59 metros), sob o domínio de Cerrado, na região Norte do Estado do Piauí. A cidade de Esperantina, segundo a classificação de

Köppen, apresenta clima do tipo Aw' (quente e úmido), com precipitação pluviométrica média anual de 1.500mm e temperaturas médias anuais variando de 26°C a 34°C (Jacomine, 1986). O solo das áreas em estudo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 1999).

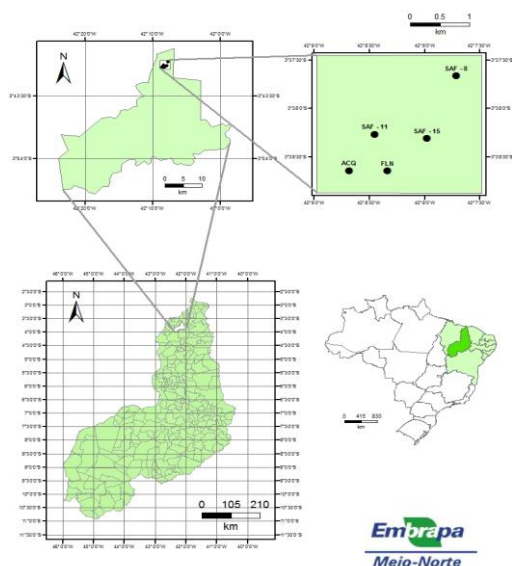


Figura 2: Localização georeferenciada das áreas estudadas Souza e Miranda (2011).

Foram estudados cinco sistemas de manejo: agroflorestal com oito anos de adoção (SAF 8), em que são cultivados o milho (*Zea mays* L.) e a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e fruteiras; agroflorestal com onze anos de adoção (SAF 11), cultiva-se milho e algodão (*Gossypium herbaceum* L.) associados a fruteiras e carnaúba; agroflorestal com 15 anos de adoção (SAF 15), no qual se cultiva milho, algodão, mandioca, fava, abóbora (*Curcubita pepo* L.), associados a fruteiras e espécies florestais; agricultura de corte e queima (ACQ), com um ano de cultivo contínuo com monoculturas de ciclo anual e floresta nativa de cerrado (FNC), caracterizada por apresentar uma vegetação de floresta semidecídua preservada.

Para cada área, foram calculados: o índice de diversidade de Shannon (H), que considera a riqueza de espécies (S) e sua abundância relativa (p_i), definido por $H = -\sum p_i \ln p_i$; índice de equitabilidade de Pielou (e), que refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies, definido por $e = H/\ln S$.

A coleta da fauna edáfica foi realizada em fevereiro de 2011, na estação chuvosa. Para efetuar a coleta, utilizaram-se armadilhas do tipo “pitfall”, constituídas de recipientes plásticos com (500 ml) 0,09 m de diâmetro e 0,11 m de altura, enterrados ao nível do solo contendo cerca de 150 ml de formol a 4%. (Figura 2). Em cada área, foram instaladas oito armadilhas espaçadas de 5m na forma de um transecto na parte central de cada sistema, onde permaneceram por sete dias.

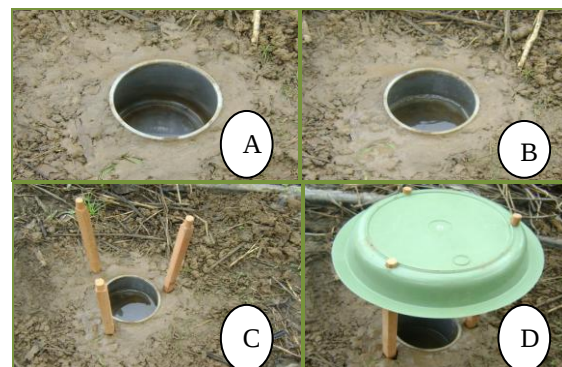


Figura 2. Detalhes da armadilha Pitfall. A. Encaixe do recipiente de coleta (“pitfall”), até que a borda do recipiente fique nivelada com a superfície do solo; B. Recipiente (“pitfall”) instalado para a captura dos invertebrados; C. Suporte de madeira para fixar o prato de plástico. D. Prato de plástico colocada sobre a armadilha, para proteger contra a chuva.

Após este período, foi feita a coleta do material, sendo a solução de formol a 4 % renovada por duas vezes. Os espécimes capturados foram quantificados e identificados, em placas de Petri, sob lupa binocular, ao nível de grandes grupos taxonômicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior número de indivíduos da fauna edáfica foi registrado nos sistemas SAF 8 e SAF 11. (Tabela 1). A maior expressividade do número de indivíduos deve-se em função da relação interdependente da fauna edáfica e diversidade de recurso alimentares. (Nunes, 2009)

No entanto, o SAF 15 e o FNC, apesar de ter menor número de indivíduos, mostraram maior riqueza e diversidade. A relação verificada entre SAF 15 e o FNC, aponta que o equilíbrio observado é relativo ao equilíbrio encontrado naturalmente.

As áreas de SAF's mostraram valores muito próximos de diversidade (índice de Shannon), e superiores à ACQ e FNC. O manejo desses sistemas favorece a melhor cobertura do solo, com aporte de restos das culturas e do material das podas, no caso dos sistemas agroflorestais. Sabe-se que quanto mais diversa for a cobertura vegetal, maior será a heterogeneidade da serrapilheira, que apresentará aumento da disponibilidade de energia e promoverá a criação de novos habitats favoráveis à colonização por organismos invertebrados, o que pode beneficiar a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção. (Silva et al., 2007).

A menor quantidade de organismos foi observada no sistema ACQ. Este resultado está relacionado, ao efeito do fogo sobre a macrofauna do solo, acarretando o desaparecimento de vários grupos taxonômicos, principalmente, nos períodos iniciais após a queima. Ademais, nessa área algumas espécies encontradas estiveram representadas por apenas um indivíduo (Tabela 2). A queimada de áreas para fins de plantio ou colheita tem efeitos negativos sobre as populações de animais uma vez que, além da eliminação direta de praticamente todos

os animais que vivem na superfície do solo, a exclusão da serrapilheira elimina a fonte de alimento e desestrutura o habitat (Correia e Oliveira, 2000).

Considerando-se o número de espécimes coletados, os grupos Araneae, Collembola, Coleoptera, Diplopoda, Formicidae e Orthoptera estiveram presentes em todos os sistemas estudados, porém a sua ocorrência foi mais significativa nos SAF's. (Tabela 2). Isto pode ser atribuído a permanência de restos culturais sobre a superfície (Bertol et al., 2002) e pela maior disponibilidade de outras formas de alimento e teor de matéria orgânica do solo (Silva et al., 2006).

Entre os invertebrados citados, o grupo Formicidae, é um dos principais, pois constituem um dos grupos com papel mais importante na pirâmide de fluxo de energia. Dessa forma, esse grupo pode desempenhar importantes funções nos processos ecológicos, como dispersão de sementes, predação, herbívora, ciclagem de nutrientes, estruturação física e química do solo, proteção de plantas contra herbívoros, além da sua interação com diversos grupos de organismos. (Doles et al., 2001).

CONCLUSÕES

1. Os SAFs apresentaram maiores valores de diversidade em relação ao ACQ e FN, evidenciando a eficiência do manejo agroflorestal para a macrofauna edáfica.
2. O manejo do solo por meio de queimadas contribuiu para a redução da diversidade da fauna.

AGRADECIMENTOS

A comunidade Vereda dos Anacleto, em especial ao Sr. Rodrigo e sua Família. Ao CNPQ pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M.; Fauna do Solo e sua Inserção na Regulação Funcional do Agroecossistema. In: Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta. AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (coord.), 1a ed. Brasília: Embrapa, 2005.

BERTOL, I.; SCHICK, J.; BATISTELA, O. Razão de perdas de solo e fator C para milho e aveia em rotação com outras culturas em três sistemas de preparo do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.26, p.545-552, 2002.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Fauna do solo: aspectos gerais e metodológicos. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 46 p. (Documentos, 112).

DEBELJAK, M.; CORTET, J.; DEMSAR, D.; KROGH, P. H.; DZEROSKI, S. Hierarchical classification of

environmental factors and agricultural practices affecting soil fauna under cropping systems using Btmaize. Pedobiologia, v.51, p.229-238, 2007.

DOLES, J.L.; ZIMMERMAN, R.J.; MOORE, J.C. Soil microarthrod community structure and dynamics in organic and conventionally managed apple orchards in western colorad, USA. Applied Soil Ecology, v18, p83-96, 2001.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

JACOMINE. P. K. T. et al. Levantamento exploratório. Reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. EMBRAPASNLCS/SUDENE-DRN. 1986. 782p

LIMA, S.S de; AQUINO, A M de LEITE, L. F. C; VÉLASQUEZ, E; LAVELLE, P. Relação entre macrofauna edáfica e atributo químicos do solo em diferentes agroecossistemas. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.45, n.3, p.322-331, mar 2010.

MAIA, S.M.F.; XAVIER, F.A.S.; AGUIAR, M.I.; OLIVEIRA, T.S; MENDONÇA, E.S.; ARAÚJO, F.J.A. Sistemas Agroflorestais no trópico Semi-árido cearense. In: Oliveira, T.S. ordenação solo e água: aspectos de uso e manejo com ênfase no semi-árido nordestino. Fortaleza, Departamento de Ciências do Solo, UFC, 2004. p.105-131.

NUNES, L.A.P.L; ARAÚJO FILH J. A. de; MENEZES Q.R. I de; Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no semi-árido nordestino. Scientia Agraria, vol. 10, núm. 1, enero-febrero, Universidade Federal do Paraná, 2009, pp. 43-49.

PANDOLFO, C. M.; GIROTTI, E; CERETTA, C. A.; MOREIRA, I. C. L.; TRENTIN, E. E; POCOJESKI, E. Fauna edáfica em sistemas de manejo do solo e fontes de nutrientes. In: FERTBIO, Lages. Anais... Lages: SBCS, 2004.

ROVEDDER, A.P.; ANTONIOLLI, Z.I.; SPAGNOLLO, E.; VENTURINI, S. Fauna edáfica em solo susceptível à arenização na região Sudoeste do Rio Grande do Sul. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 3, n. 2, p. 87-96, 2004.

SCHROTH, G.; D'ANGELO, S.A.; TEIXEIRA, W.G.; HAAG, D.; LIEBEREI, R. Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years. Forest Ecology and Management 163: 131-150, 2002.

SILVA, R.F. da; TOMAZI, M.; PEZARICO, C.R.; AQUINO, A.M. de; MERCANTE, F.M. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, p.865-871, 2007.

SILVA, R.F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, p.697- 704, 2006.

Tabela1. Número de indivíduos coletados por armadilha por dia (Indiv./arm./dia) $\pm$ erro padrão da média, número médio de grupos da fauna de solo (Riqueza), índice de diversidade de Shannon (H), índice de uniformidade em função dos sistemas de manejo avaliados, no município de Esperantina, PI.

Sistema de manejo	Indivíduo/ Armadilha	Riqueza	Índice Shannon	Índice Uniformidade
SAF 8	13,42 $\pm$ 39,69	14	2,90	0,76
SAF 11	11,37 $\pm$ 21,67	15	2,88	0,73
SAF 15	3,75 $\pm$ 14,19	15	2,88	0,73
Vegetação Nativa	5,03 $\pm$ 10,92	14	2,73	0,71
Corte e Queima	2,35 $\pm$ 11,38	14	2,64	0,69

SAF 8: agroflorestal com oito anos de adoção cultivado com milho e mandioca fruteiras; SAF 11: agroflorestal com onze anos de adoção cultivado com milho e algodão associados a fruteiras e árvores; SAF 15: agroflorestal com quinze anos de adoção cultivado milho e abóbora plantios e fruteiras; FNC: floresta nativa, cuja vegetação de floresta semidecídua e preservada; ACQ: agricultura de corte e queima com um ano de cultivo com monoculturas de ciclo anual.

Tabela 2. Número total de indivíduos por grupo taxonômico coletado (somatório de todas as armadilhas) nos sistemas estudados sob o domínio do cerrado, no município de Esperantina-PI.

Grupos taxonômicos	SAF 8	SAF11	SAF 15	Vegetação Nativa	Corte e Queima
Acari	41	8	10	17	1
Araneae	67	54	34	19	12
Blattodea	18	1	11	3	2
Collembola	176	212	3	4	59
Coleoptera	131	55	27	45	15
Chilopoda	51	0	2	0	1
Diptera	10	9	1	7	5
Diplopoda	6	24	5	5	2
Formicidae	201	152	83	71	15
Heteroptera	0	0	0	0	1
Homoptera	2	6	6	1	2
Hymenoptera	14	6	6	9	2
Larva de Coleoptera	0	5	0	1	0
Larva de Lepidoptera	2	4	13	0	1
Isoptera	0	33	4	6	0
Orthoptera	17	25	3	92	14
Pseudoscorpionida	16	43	2	2	0
TOTAL	752	637	210	282	132

SAF 8: agroflorestal com oito anos de adoção cultivado com milho e mandioca fruteiras; SAF 11: agroflorestal com onze anos de adoção cultivado com milho e algodão associados a fruteiras e árvores; SAF 15: agroflorestal com quinze anos de adoção cultivado milho e abóbora plantios e fruteiras; FNC: floresta nativa, cuja vegetação de floresta semidecídua e preservada; ACQ: agricultura de corte e queima com um ano de cultivo com monoculturas de ciclo anual.