

Estoques de carbono e nutrientes e macrofauna invertebrada em Argissolo sob sistemas agroflorestais e agricultura de corte e queima no norte do Piauí

Luiz Fernando C. Leite¹
Sandra Santana Lima²
Adriana Maria de Aquino³

Introdução

A atividade agropecuária é essencial para qualquer sociedade, independente do nível de desenvolvimento. No entanto, em virtude da crescente preocupação com o atual modelo de produção agrícola, altamente insustentável e degradante, há a necessidade de se buscar alternativas que possam mantê-la produtiva sem afetar drasticamente os diferentes ecossistemas terrestres (Gualberto et al. 2003).

O manejo inadequado dos solos tem ocasionado degradação das suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Os processos mais importantes e responsáveis por essa degradação são a erosão, a compactação, e a diminuição dos estoques de matéria orgânica do solo, os quais influenciam negativamente, na microbiota e na macrofauna do solo (Leite et al., 2003).

Nesse contexto, o Sistema Agroflorestal (SAF), que combina árvores (estrato arbóreo) com culturas comerciais, tem sido considerado como alternativa para a otimização do uso da terra, por conciliar a produção florestal à de alimentos, conservando o solo, diminuindo o impacto causado por práticas agrícolas e favorecendo a ciclagem dos nutrientes por meio do maior aporte de serapilheira (Lima et al., 2007). Além disso, tem sido amplamente promovido como um sistema de produção sustentável e, particularmente, atraente para agricultura familiar.

A decomposição da serapilheira é o principal meio de transferência dos nutrientes para o solo, possibilitando a sua reabsorção pelos vegetais vivos (Schumacher et al., 2004) por meio da ciclagem de nutrientes, que é responsável pelas trocas de elementos minerais entre os seres vivos e o ambiente que o circunda, centrando-se nas relações entre a vegetação e o solo (Borém e Ramos, 2002).

¹Engenheiro agrônomo, D. Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí. luizf@cpamn.embrapa.br

²Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFPI; Teresina, PI; sandra.biologa@hotmail.com

³Engenheira agrônoma, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, adriana@cnpab.embrapa.br

A fragmentação do material vegetal da serapilheira é uma das mais importantes funções da fauna do solo, particularmente desempenhada pela macrofauna invertebrada. A fauna edáfica está intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes e a sua sensibilidade aos diferentes manejos, reflete claramente se determinada prática de manejo pode ser considerada ou não conservativa do ponto de vista da estrutura e fertilidade do solo (Correia e Oliveira, 2000).

Embora a prática de manejo com SAF tenha sido considerada por alguns autores como opção para a agricultura sustentável, há a necessidade de se ratificar esses efeitos benéficos, por meio da avaliação de indicadores, químicos, físicos e biológicos, visando o monitoramento dos impactos positivos ou negativos sobre o solo (Xavier et al., 2006).

São inexistentes os estudos que relacionem SAFs, matéria orgânica, nutrientes e macrofauna invertebrada do solo, como indicadores de qualidade ambiental, na região Meio-Norte do Brasil. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi quantificar os estoques de carbono, nitrogênio e fósforo assim como a densidade da macrofauna invertebrada em Latossolo Vermelho-Amarelo manejados com SAF e agricultura de corte e queima no norte do Piauí.

O estudo foi realizado no ano de 2006, no município de Esperantina (03° 54' 07" S e 42° 14' 02" W), região norte do estado do Piauí. O clima da região é quente tropical conforme classificação de Köppen. Está localizado a uma altitude de 59 metros com precipitação pluviométrica média anual de 1.400 mm e temperaturas médias anuais, mínima e máxima de 26 a 34°C. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo.

Foram estudados três sistemas: Sistema Agroflorestal com dez anos de adoção (SAF10), constituído pelas culturas de milho (*Zea mays* L.), abóbora (*Curcubita pepo* L.), fava (*Phaseolus lunatus* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) e algodão (*Gossypium herbaceum* L.) associadas com espécies nativas da região como ipê (*Tabebuia* sp), babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex

Spreng.), gonçalo alves (*Astromium fraxinifolium* Schott), tamboril (*Enterolobium* sp.), jatobá (*Hymenaea* sp), mufumbo (*Combretum* sp) e unha de gato (*Mimosa* sp), além de espécies frutíferas como acerola (*Malpighia glabra* L.), mamão (*Carica papaya* L.), goiaba (*Psidium guajava* L.), manga (*Mangifera indica* L.), pinha (*Annona squamosa* L.) e pitomba (*Talisia esculenta* Raldik.); Agricultura de Corte e Queima (ACQ) e, como referência de um estado de equilíbrio, uma área sob floresta nativa (FN). Em cada área foram abertas quinze trincheiras para amostragem de solo na camada de 0-10 cm. O nitrogênio total (NT) foi determinado por meio da digestão sulfúrica e dosado por destilação Kjeldhal e o fósforo disponível (P) extraído com Mehlich 1 e determinado por colorimetria (Embrapa, 1997). O carbono orgânico total (COT) foi quantificado por oxidação da matéria orgânica via úmida, empregando solução de dicromato de potássio a 0,167 mol L⁻¹ em meio ácido, com fonte externa de calor (Yeomans e Bremner, 1988). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A coleta da macrofauna edáfica foi realizada pelo método do TSBF "Tropical Soil Biology and Fertility" (Anderson e Ingram, 1993). Em cada área foram coletados cinco blocos de solo, a partir de um quadrado de metal com 25 x 25 cm com 10 cm de profundidade. A fauna invertebrada maior que 2 mm foi retirada manualmente. Todos os indivíduos foram contados e identificados ao nível de classe, ordem ou família. A partir dos dados obtidos foi estimada para cada tratamento a densidade da macrofauna, expressa em número de indivíduos por metro quadrado (ind./m²). As coletas foram realizadas no período seco (outubro-novembro).

No solo sob SAF, foram observados os maiores teores de C e N, o que pode estar diretamente relacionado ao maior aporte de material orgânico sobre o solo em comparação à ACQ e FN (Tabela 1). Por outro lado, menores teores foram observados no ACQ. No sistema de corte e queima o balanço negativo é provocado, principalmente, pelas perdas de nutrientes durante a queima da vegetação e o preparo da área para o plantio (Sommer, 2000).

Os teores de P foram seis e sete vezes maiores no SAF10 (Tabela 1) em relação à ACQ e FN, respectivamente, o que indica a eficiência do manejo com SAF10, considerando a baixa concentração desse elemento nos solos da região.

Os maiores estoques de COT e NT foram observados no SAF10 (Tabela 1). Isso pode indicar que o manejo agroflorestal pode melhorar a qualidade do solo, por meio das interações entre os componentes florestal e agrícola, que resultam no maior aporte de fitomassa no solo. Além disso, a ausência de revolvimento do solo proporciona melhores condições para os organismos responsáveis pela fragmentação do material vegetal e ciclagem dos nutrientes, conforme preconizado por Mendonça et al. (2001) em cultivo de café em SAFs em Viçosa-MG.

Tabela 1. Teores e estoques totais de carbono (COT) e nitrogênio (NT) e de fósforo disponível (P) em um Latossolo Vermelho-Amarelo sob sistema agroflorestal com dez anos (SAF), agricultura de corte e queima (ACQ) e floresta nativa (FN).⁽¹⁾

Sistema	Teores			Estoques	
	COT	NT	P	COT	NT
	----dag kg ⁻¹ ----		mg dm ⁻³	----Mg ha ⁻¹ ----	
SAF	4,01 a	0,36 a	12,27 a	48,54 a	4,42 a
ACQ	1,74 c	0,17 c	2,07 b	22,49 c	2,24 c
FN	3,02 bc	0,22 bc	1,76 b	34,15 b	2,48 bc

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à macrofauna, há de se considerar que a amostragem foi realizada na época seca e que os animais tendem a se locomover para os horizontes mais profundos. A maior densidade de indivíduos foi observada na FN, porém com altos valores do erro padrão, especialmente para alguns grupos, em destaque os cupins (Isoptera), indicando a concentração de muitos indivíduos numa mesma amostra. A abundância do grupo Isoptera na floresta nativa é uma característica dos ecossistemas naturais em regiões tropicais, além disso, esse grupo se destaca por sua importante função no solo, pela capacidade de ingerir e transformar partículas orgânicas e minerais (SILVA 2006).

O sistema ACQ apresentou a menor densidade de indivíduos da macrofauna, provavelmente, por

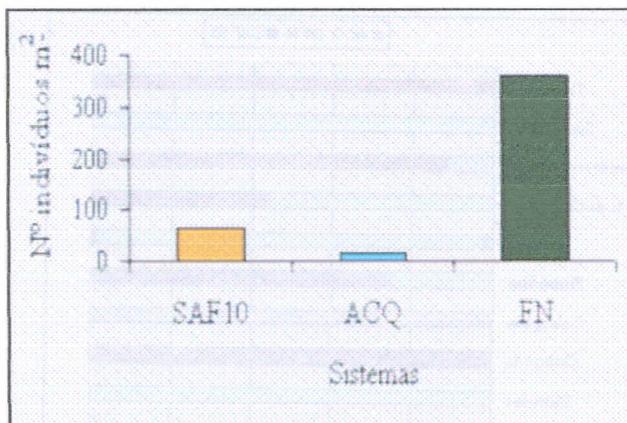


Fig. 1. Densidade da macrofauna invertebrada no solo sob sistema agroflorestal com dez anos de adoção (SAF), agricultura de corte e queima (ACQ) e floresta nativa (FN).

conseqüência do manejo que não aporta matéria orgânica em quantidade e qualidade que possa manter a população da macrofauna, e conseqüentemente, se beneficiar dos processos ecológicos derivados da sua atividade. Para Correia e Oliveira (2000) a queima de áreas para fins de plantio ou colheita tem efeitos negativos drásticos sobre as populações de animais do solo. Além da eliminação direta de praticamente todos os animais que vivem na superfície do solo, a destruição da serapilheira elimina a fonte de alimento e desestrutura o habitat. Sem alimento e sem habitat, a recolonização quando ocorre é lenta e restrita a poucos grupos.

No SAF10 verificou-se a presença dos grupos de predadores Araneae, Chilopoda e Pseudoscorpionida (Figura 1). A maior freqüência de predadores pode representar importante ferramenta no controle de pragas, sugerindo que os efeitos de uma comunidade de invertebrados do solo mais diversa e abundante possam ter efeito indireto positivo na produtividade das culturas.

Recomenda-se para o agricultor familiar da região norte do Piauí, a substituição da agricultura de corte e queima por sistemas com base ecológica, como os sistemas agroflorestais. Esses sistemas, aumentam os estoques de carbono e de nutrientes, melhoram a qualidade do solo e do ambiente, além de diversificar a produção agrícola na pequena propriedade, tornando assim uma estratégia de exploração sustentável para a região.

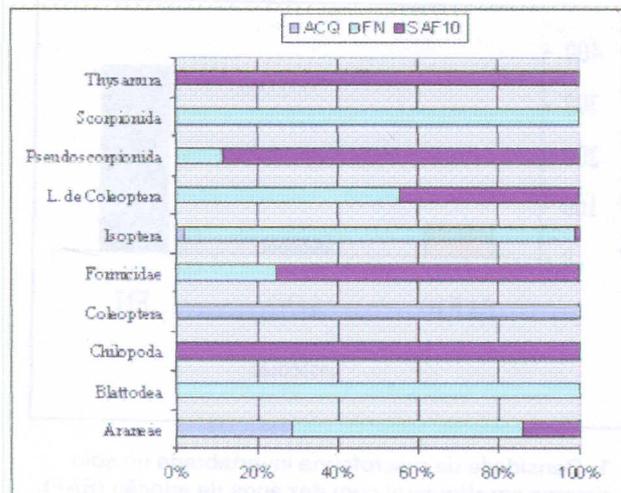


Fig. 2. Grupos de indivíduos da macrofauna invertebrada no solo sob sistema agroflorestal com dez anos de adoção (SAF), agricultura de corte e queima (ACQ) e floresta nativa (FN).

Referências

ANDERSON, J. D.; INGRAM, J. S. I. Tropical soil b

iology and fertility: a handbook of methods. 2.ed. Wallingford: CAB International, 1993. 171p.

BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Variação estacional e topográfica de nutrientes na serapilheira de um fragmento de mata atlântica. *Cerne*, v. 8, n.2, p.42-59, 2002.

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 1997. *Manual de métodos de análise de solo*. Brasília: Embrapa-SPI; Embrapa-CNPS. 212p.

GUABERTO, V.; MELLO, C. R.; NOBREGA, J. C. A. O uso do solo no contexto agroecológico: uma pausa para reflexão. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.24, n.220, p.18-28, 2003.

LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; MACHADO, P. L. O. A.; MATOS, E. S. Total C and N storage and organic C pools of a Red-Yellow Podzolic under conventional and no tillage at the Atlantic Forest Zone, Southeastern Brazil. *Austr. J. Soil Res.* v.41, p.717-730, 2003.

LIMA, S. S.; LEITE, L. F. C.; OLIVEIRA, F. C.; CASTRO, A. A. J. F.; COSTA, D. B.; GUALTER, R. M. R. Teores de nutrientes da serapilheira e do solo sob sistema agroflorestal em área de transição no norte do Piauí. In: Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. *Rev. Bras. de Agroecologia*, v.2, n.2, p. 1034-1037, 2007.

MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, P. S. Cultivo do café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. *Revista Árvore*, v.25, n.3, p.375-383, 2001.

SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; HERNANDES, J. I.; KÖNIG, F. G. Produção de serapilheira em uma floresta de *Araucária angustifolia* (bertol.) Kuntze no município de Pinhal Grande-RS. *Revista Árvore*, v.28, n.1, p.29-37, 2004.

SOMMER, R. *Water and nutrient balance in deep soil under shifting cultivation with and without burning in the Eastern Amazon*. Cuvillier, Gottingen, Germany, 2000, 240p.

YEOMANS, J. C.; BREMMER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* v.19, p.1467-1476. 1988.

XAVIER, F. A. S.; MAIA, S. M. F.; OLIVEIRA, T. S.; MENDONÇA, E. S. Biomassa microbiana e matéria orgânica leve em solos sob sistemas agrícolas orgânico e convencional na Chapada da Ibiapaba - CE. *R. Bras. Ci. Solo*, p.247-258, 2006.

Comunicado Técnico, 202

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Endereço: Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI.

Fone: (86) 3089-9100

Fax: (86) 3089-9130

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão(2008) 100 exemplares

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Flávio Favaro Blanco,

Secretária Executiva: Luísa Maria Resende Gonçalves

Membros: Paulo Sarmanho da Costa Lima, Fábio Mendonça Diniz, Cristina Arzabe, Eugênio Celso Emérito Araújo, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevêdo, Carlos Antônio Ferreira de Sousa, José Almeida Pereira e Maria Teresa do Rêgo Lopes

Expediente

Supervisão editorial: Ligia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto: Francisco David da Silva

Editoração eletrônica: Jorimá Marques Ferreira