

INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NAS PROPRIEDADES DO SOLO NA REGIÃO DA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL

INFLUENCE OF PLANT COVER ON SOIL PROPERTIES IN THE REGION OF AMAZÔNIA
SUL OCIDENTAL

Zatorre, N.P.¹; Mondino, E. A.²; França, A. F.²; Loureiro, D. C.³; Pinheiro, E. F. M.⁴; Wadt,
P.G.S.⁵; Berbara, R.L.L.⁶

1 Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Ciência do solo, Bolsista FAPERJ, Depto Solos, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); 2 Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia (UFRRJ); 3 Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Fitotecnia (UFRRJ); 4 Bolsista PRODOC/CAPES do CPGA-CS Depto Solos, Instituto de Agronomia, (UFRRJ); 5 Pesquisador Embrapa Acre, CEP. 69.908-970; 6 Professor Associado, Depto Solos, Instituto de Agronomia, (UFRRJ).

e-mail: zatorre@ufrj.br.

Apoio: EMBRAPA Acre, CNPq, CPGA-CS, FAPERJ; CAPES, UFAC.

Resumo

A quantificação das alterações nos atributos do solo, decorrentes da intensificação de sistemas de uso e manejo, pode refletir o *status* ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema. O objetivo do trabalho foi avaliar a relação das propriedades biológicas, físicas e químicas do solo sob diferentes coberturas, em ambiente que sofreu conversão de floresta nativa para pastagem plantada e capoeira. A amostragem de solo ocorreu em um Argissolo localizado no Acre. Foi realizada análises físicas, químicas e biológicas do solo. Os resultados mostraram, claramente, que o pasto se diferenciou no primeiro eixo, das áreas de floresta e capoeira, provavelmente devido ao depositado de serrapilheira ao solo. No segundo eixo, não foi possível distinguir as áreas de pastagem, capoeira e floresta, pois apresentaram similaridade entre si.

Abstract

Changes in soil attributes after land use cover change, may reflect the status or environmental sustainability of the ecosystem. The objective of this work was to evaluate the relationship between biological, chemical and physical soil properties under different plant community structure: native forest, pasture and secondary succession. All soil samples were taken from an Ultisol located in Acre. It was performed soil physical, chemical and biological analysis. The results showed very clearly that the grass has differentiated in the first axis, from the forest and pasture areas, probably due to litter deposits. In the second axis, we could not distinguish pasture, secondary succession and forest, as they showed high similarity.

Introdução

Os ecossistemas naturais apresentam uma integração harmoniosa entre os fluxos de energia e matéria da cobertura vegetal e os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, decorrentes de processos essenciais de ciclagem de nutrientes, acumulação e decomposição da matéria orgânica.

No ecossistema natural, o solo funciona como fonte e reservatório de carbono, dependendo das taxas relativas de incorporação e decomposição da matéria orgânica pelos organismos do solo e sob vegetação natural, e sua degradação pode ser mensurada por indicadores que quantificam suas principais propriedades, refletindo o status ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema. Em solos tropicais, as perdas de carbono observadas após a retirada da vegetação natural e cultivo dos solos são mais elevadas do que em regiões temperadas. Em geral, a decomposição da matéria orgânica é bastante acelerada nestes solos, havendo situações em que os estoques de carbono são reduzidos em mais de 50%, em menos de 10 anos de cultivo (Shang & Tiessen, 1997).

O objetivo do trabalho foi avaliar a relação das propriedades biológicas, físicas e químicas do solo sob diferentes coberturas vegetais, em um ecossistema que sofreu conversão da cobertura florestal nativa para pastagem plantada e capoeira.

Material e Métodos

Em agosto de 2007, realizou-se coleta de amostras de um Argissolo Vermelho localizado no Projeto de Assentamento Extrativista Chico Mendes, município de Xapuri, AC, Brasil, sob três tipos de cobertura do solo: floresta densa com palmeiras, manejada para extração de castanha e látex (F), pastagem de *Brachiaria sp* com idade aproximada de 30 anos de formação, com o uso para o plantio de milho com preparo mecanizado da área com gradagem pesada, uma única vez, entre 5 e 10 anos antes da data da coleta (P) e, a borda de contato entre a área de pastagem e de floresta, consistindo na área da floresta atingida pelas queimadas do pasto, onde a vegetação predominante são arbustos, bambus e árvores de espécies pioneiras, capoeira (C).

Em cada tipo de cobertura do solo foram tomadas aleatoriamente cinco amostras compostas por dez sub-amostras, na profundidade de 0–5 cm.

A determinação do tamanho e estabilidade dos agregados em água foi feita segundo Kemper & Chepil (1965). Os nutrientes avaliados: N (Kjeldahl), Al, Ca e Mg trocáveis segundo o método do KCl 1 mol L⁻¹, e P e K (Mehlich-1), pH em água, carbono orgânico, matéria orgânica e análise granulométricas (Embrapa, 1997).

A determinação da biomassa microbiana de nitrogênio e a quantificação do carbono da biomassa microbiana (BMSC e BMSN) segundo De-Polli & Guerra (1999), a determinação da respiração basal do solo (RBS) (Jenkinson & Powlson, 1976, modificado por De-Polli & Guerra, 1999), o quociente metabólico (qCO_2) (divisão dos valores de RBS pelos de BMSC) e o quociente microbiano ($Cmic/COT \times 100$), calculado para refletir os aportes de carbono e a conversão de substratos orgânicos para o $Cmic$ (Sparling, 1992).

Os dados das variáveis físico-químicas e biológicas do solo foram avaliados pela estatística multivariada através da análise de componentes principais (ACP), por meio do programa Canoco, Ter Braak & Smilauer (1998). Foram consideradas nas análises as variáveis, Argila natural (Argila n), Argila total (Arg tota), Areia total (AreiaTo), Silte, Grau de floculação (GF), Diâmetro médio ponderado (DMP), Umidade (U), pH, Acidez potencial (H+Al), Capacidade de troca de cátions (CTC), Fósforo, Soma das bases (SB), V%, carbono orgânico (Carbono), nitrogênio total (Ntotal), carbono e nitrogênio da biomassa microbiana (BMSC e BMSN), Respiração basal do solo (RBS), Quociente metabólico (QCO_2), e Quociente microbiano BMSC/C.

Resultados e Discussão

Os tipos de atividades adotadas nas áreas selecionadas consiste de uma floresta (F) que vem sendo utilizada por muitos anos a qual, embora manejada freqüentemente, ainda preserva a sua composição florística original, sendo neste aspecto considerada com uma área de referência e que sofre pouca influência da ação antrópica em relação as áreas de pastagem e capoeira.

As outras áreas selecionadas, pastagem (P) e capoeira (C), são áreas que sofreram transformação desta mesma floresta, representando um dos principais ecossistemas artificiais da Amazônia. Na área da pastagem, mesmo sem ter recebido qualquer fertilização ou correção em todo seu histórico de uso, o desenvolvimento da gramínea ainda é vigoroso, consistindo em uma pastagem com boa cobertura e de boa capacidade de suporte. A área da capoeira representa a borda de contato entre a pastagem e a floresta, sendo caracterizada por uma intensa perturbação florística, causada por queimadas periódicas não controladas, porém sem qualquer intervenção direta no solo. Assim, as três áreas representam áreas sob influência humana de baixo (floresta), médio (capoeira) e alto (pastagem) impacto.

A análise multivariada indicou que os dois primeiros componentes principais foram responsáveis por cerca de 54% da variância total dos dados, sendo que 29,7% da variância foi relacionado ao primeiro componente principal (Y1) e 24,7% ao segundo (Y2). A análise de componentes principais (ACP) é um método de ordenação dos dados, e como tal, hierarquiza a importância de fatores no aparecimento dos padrões observados. Neste sentido, as variáveis consideradas de maior importância para discriminar os diferentes tipos de uso foram o carbono, CTC, fósforo disponível, RBS, SB, N total, BMSC / C.

Na Figura 1, nota-se, pela separação do primeiro eixo, referente ao componente Y1, que a área de pastagem separou-se das áreas de floresta e capoeira. Verifica-se também que o componente Y1 separou os atributos areia total, silte, BMS N e BMSC/C dos demais

atributos. Este resultado indica que há um maior número de atributos associados à área de floresta e capoeira que na área de pastagem. Este resultado indica que existe quantidade de areia total, silte, BMS N e BMSC/C encontram-se abaixo da média geral para as áreas de floresta e capoeiras, mas correlacionando positivamente com a área de pastagem. O contrário ocorre com os teores de Corg, Ntot, BMSC, CTC e os demais atributos, apresentando quantidades superiores a média geral para as áreas de floresta e capoeira. Esse comportamento era esperado, pois na área de pastagem não se tem a constante deposição de serrapilheira, como ocorre nas áreas sob floresta e capoeira. Na pastagem ocorre uma incorporação de material orgânico ao solo, acelerando o processo de decomposição, não ocorrendo assim um acúmulo de matéria orgânica. Uma relação simples de ser obtida é a relação BMSC/C, em geral expressa em porcentagem, que pode indicar alterações em ecossistemas com interferência antrópica. De acordo com Anderson & Domsch, (1989), um maior BMSC/C representa maior ciclagem de nutrientes e, portanto, menor acúmulo de carbono, enquanto que um menor BMSC/C representa o contrário.

A área de pastagem apresentou baixos teores de Ntotal e altos de BMSN. Isto demonstra que, provavelmente a BMS está atuando como um importante reservatório de N através da incorporação deste nutriente em tecido vivo microbiano.

A biomassa microbiana pode atuar, primeiramente, como agente de decomposição dos resíduos adicionados ao solo onde concorre com as plantas pelos nutrientes, podendo, inclusive, causar imobilização temporária, principalmente de nitrogênio. Em outra etapa, funciona como um compartimento que libera rapidamente os nutrientes às plantas no processo de mineralização dos resíduos e morte dos organismos (Silva et al., 2006). Ao longo do tempo, o aumento de carbono orgânico é importante para a sustentabilidade do sistema por causa da influência da matéria orgânica nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Sparling, 1997).

Pelo segundo eixo, referente ao componente Y2, não foi possível distinguir as áreas de capoeira e floresta, pois apresentaram similaridade entre si. Isto sugere que a conversão das áreas de médio impacto não foram suficientes para alterar algumas propriedades do solo em relação a cobertura original, principalmente no que se refere aos atributos que estão ligados à característica pedológica.

Marchiori Júnior (1999), analisando o C microbiano, encontrou teores semelhantes entre pastagens com 20 ou 25 anos e mata natural. No entanto, este mesmo autor encontrou, em áreas cultivadas com algodoeiro por 10 anos, reduções superiores a 60% no C microbiano, em relação à mata natural.

A CTC e o carbono do solo correlacionou-se positivamente, nos dois eixos, com a maioria das variáveis, como DMP, BMS-C, U, Fósforo, RBS, SB, Ntotal, QCO₂. Isso demonstra a importância do manejo e cobertura vegetal sobre a CTC do solo e na manutenção dos teores de Carbono. Em relação à textura, com exceção ao silte, a argila natural, grau de floculação, pH e H⁺ Al, não houve correlação entre as variáveis e a coberturas vegetais.

Conclusões

A análise de componentes principais mostrou ser uma eficiente ferramenta na distinção de algumas características do solo, em especial o carbono, CTC, Fósforo, RBS, SB, N total, BMSC / C em diferentes coberturas vegetais.

Referências

- ANDERSON, J. P.; DOMSCH, K. H. Ratios of microbial biomass carbon to total organic in arable soils. **Soil Biology and Biochemistry**, v.21, n.4, p.471-479, 1989.
- DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M. C, N e P na biomassa microbiana do solo. In: SANTOS, G.de A.; CAMARGO, F.A.de O. (Eds.) Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.389-412.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPACNPS. Documentos, 1).
- KEMPER, W.D., CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A. ed. Methods of Soil Analysis, Part 1. **Am. Soc. Agron.**, Madison, WI, USA, 1965. p. 499-510.
- MARCHIORI JÚNIOR, M.; MELO, W. J. Carbono, carbono da biomassa microbiana e atividade enzimática em um solo sob mata natural, pastagem e cultura do algodoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, n.2, p.257-263, 1999.

SHANG, C.; TIESSEN, H. Organic matter lability in a tropical oxisol: evidence from shifting cultivation, chemical oxidation, particle size, density, and magnetic fractionations. **Soil Science**, Baltimore, v. 162, n. 11, p. 795–807, 1997.

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

SPARLING, G. P. Soil microbial biomass, activity and nutrient cycling as indicators of soil health. In: PANKHURST, C.; DOUBE, B. M.; GUPTA, V. V. S. R. (Eds.). **Biological indicators of soil health**. Cambridge: CAB International, 1997. p. 97-120.

SPARLING, G.P. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as sensitive indicator of changes in soil organic matter. **Australian Journal of Soil Research**, v.30, p.195-207, 1992.

TER BRAAK, C.J.F.; ESMILAUER, P. CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Software for Canonical Community Ordination (version 4). Microcomputer Power (Ithaca, NY, USA), 332 pp. 1998.

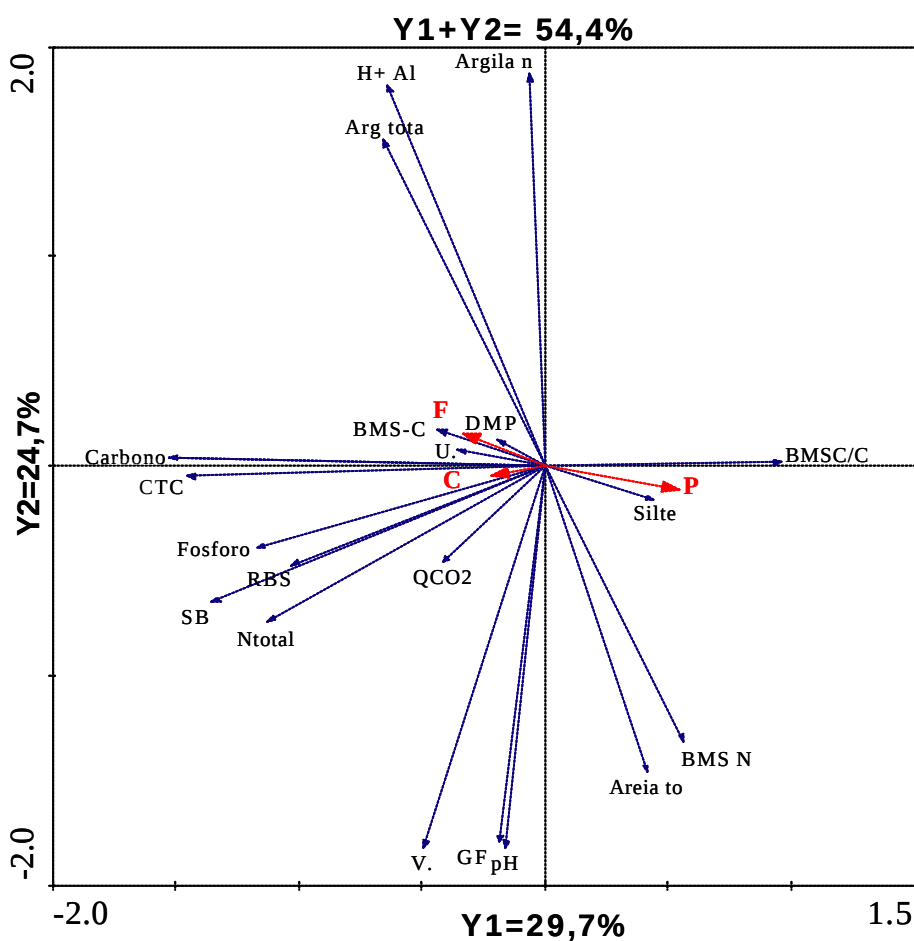


Figura 1: Análise de Componentes Principais (ACP) das variáveis* químicas, físicas e biológicas do solo, por setas azuis, sob diferentes tipos de coberturas vegetais**, por setas vermelhas.

*Argila natural (Argila n), Argila total (Argila to), Areia total (AreiaTo), Silte, Grau de floculação (GF), Diâmetro médio ponderado (DMP), Umidade (U), pH, Acidez potencial (H+Al), Capacidade de troca de cátions (CTC), Fósforo, Soma das bases (SB), V%, carbono orgânico (Carbono), nitrogênio total (Ntotal), carbono e nitrogênio da biomassa microbiana (BMSC, BMSN), Respiração basal do solo (RBS), Quociente metabólico (QCO₂), e Quociente microbiano BMSC/C.

**Floresta (F), Capoeira (C) e Pastagem (P).