



Características Físicas e Químicas da Região da Amazônia Sul Ocidental sob Diferentes Coberturas Vegetais

**Natalia Pereira Zatorre⁽¹⁾; Érika Flávia Machado Pinheiro⁽²⁾; Nardele Campos Felício⁽³⁾
Andréia Costa Gonçalves⁽³⁾; Paulo Guilherme Salvador Wadt⁽⁴⁾ & Ricardo Luis Louro
Berbara⁽⁵⁾**

(1) Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Ciência do Solo (CPGA-CS), Bolsista FAPERJ, UFRRJ, Depto Solos, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, zatorre@ufrrj.br (apresentador do trabalho); (2) Bolsista PRODOC/CAPES do CPGA-CS Depto Solos, Instituto de Agronomia, (UFRRJ), BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, erika@ufrrj.br; (3) Graduando do Curso de Agronomia, (UFRRJ), BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000; (4) Pesquisador Embrapa Acre, paulo.wadt@dris.com.br, BR 364, no km 14, CEP. 69.908-970; (5) Professor Associado, Depto Solos, Instituto de Agronomia, (UFRRJ), BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, berbara@ufrrj.br;

Apoio: EMBRAPA, 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 verificar se existe diferença nas características biológicas, físicas e químicas do solo de um ambiente que sofreu um processo de degradação. A amostragem de solo ocorreu em um Argissolo Vermelho localizado no Acre, sob três tipos de cobertura do solo: (a) floresta primária densa, pastagem e capoeira. Foram realizadas análises físicas e químicas do solo. Em geral, não houve diferença estatística entre as coberturas do solo e em profundidade. Mesmo tendo observado poucas diferenças nos atributos avaliados, os sistemas envolvidos no estudo mostraram-se eficientes no uso e conservação do solo, demonstrando que a área sob perturbação antrópica teve a capacidade de manter as suas características originais.

Palavras-chave: Floresta, Capoeira e Pastagem.

INTRODUÇÃO

A quantificação das alterações nos atributos do solo, decorrentes de sistemas de manejo, pode refletir o status ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema, fornecendo subsídios importantes para a definição de sistemas racionais de manejo, contribuindo assim para tornar o solo menos suscetível à perda da capacidade produtiva natural.

Muitos atributos físicos do solo têm sido utilizados para quantificar as alterações provocadas pelo uso de diferentes sistemas de manejo, ou até mesmo, como indicadores de qualidade do solo (Neves et al., 2007). Segundo Doran e Parkin (1994), os atributos indicadores da qualidade do solo são definidos como

propriedades mensuráveis que influenciam a capacidade do solo na produção das culturas ou no desempenho de funções ambientais.

A estrutura do solo é um dos atributos mais importantes sob o ponto de vista agrícola, tendo participação fundamental nas relações solo-planta. É efetivamente influenciada pela textura do solo, teor de matéria orgânica, atividade dos organismos do solo e principalmente pelas práticas de manejo. Um solo bem estruturado permite uma melhor disponibilidade de ar e água e melhor desenvolvimento do sistema radicular (Cruz et al., 2003).

A matéria orgânica do solo (MOS) destaca-se como um indicador de qualidade do solo sensível às práticas de manejo. É importante fonte primária de nutrientes sendo também responsável pelo aumento da CTC dos solos. Influência também nas propriedades físicas do solo como infiltração, retenção de água e susceptibilidade do solo à erosão (Conceição et al. 2005).

O objetivo do trabalho foi avaliar mudanças nas propriedades físicas e químicas do solo sob diferente cobertura vegetal.

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: (a) floresta densa com palmeiras, manejada para extração de castanha e látex (floresta), (b) pastagem com idade aproximada de 30 anos de formação, cultivada com *Brachiaria sp* e 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 (pastagem) e, (c) 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).

Em cada tipo de cobertura do solo foram tomadas aleatoriamente cinco amostras compostas por dez sub-amostras, nas profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm.

A determinação do tamanho e estabilidade dos agregados em água foi feita segundo Kemper & Chepil (1965). Os nutrientes a serem 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 e análise granulométrica (Embrapa, 1997). A MOS foi determinada indiretamente através do conteúdo de carbono orgânico (C) segundo Embrapa, 1997. Depois, multiplicou-se a quantidade de C pelo fator 1,724, obtendo-se a MOS.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e os valores médios comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O local de estudo consiste na antiga sede do Seringal Cachoeira e atualmente pertence ao projeto Agroextrativista Chico Mendes, onde os assentados desenvolvem atividades extrativistas de castanha, madeira e látex, e atividades agrícolas, notadamente criação de bovinos em pastagens plantadas.

Os tipos de uso da terra selecionados consistem de uma área de floresta que vem sendo utilizada há cerca de 100 anos, e embora manejada frequentemente, ainda preserva sua estrutura florística, e, portanto, do ponto de vista da qualidade do solo, pode ser considerada com uma área de referência.

Na área de pastagem, formada há aproximadamente 30 anos, embora sobre um solo de baixa fertilidade, o desenvolvimento da gramínea ainda é vigoroso, consistindo em uma pastagem com boa cobertura e de boa capacidade de suporte, mesmo sem ter recebido qualquer fertilização ou correção em todo seu histórico de uso, mesmo na única oportunidade em que foi feito um cultivo anual de milho, representando um dos principais ecossistemas artificiais da Amazônia. A terceira área (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.

O efeito do manejo sobre as propriedades físicas do solo é dependente da sua textura e mineralogia, as quais influenciam a resistência e a resiliência do solo a determinada prática agrícola (Seybold et al., 1999).

A textura do solo no local de estudo, na camada superficial, foi franco-argiloarenosa (EMBRAPA, 2006) e a análise estatística confirmou não haver diferença entre as coberturas do solo e mesmo entre as duas profundidades de amostragem, significando que as amostras, embora provenientes de três tipos distintos de uso do solo, representam a mesma unidade pedológica (Tabela. 1). Resultados semelhantes também foram obtidos por Araújo et al. (2004), onde não se observou efeito da cobertura do solo na distribuição de partículas em áreas adjacentes.

A estabilidade dos agregados, não foi afetada pelo tipo de uso do solo, mesmo após 30 anos da conversão da floresta em pastagem. O diâmetro médio ponderado (DMP) foi semelhante em todos os sistemas e em profundidades, apresentando valores superiores a 316 μ m (Tabela 1), sugerindo que a conversão das áreas de médio a alto impacto não foram suficientes para alterar esta propriedade do solo.

Alvarenga et al. (1999) encontraram reduções na estabilidade de agregados causadas por diferentes tipos de manejo e, principalmente, pelo tempo de utilização. Entretanto, no estudo atual, a conversão de floresta para pastagem, o impacto mecânico sobre o solo é ínfimo, já que o sistema de conversão consiste em derrubar a vegetação natural com ferramentas manuais de corte e na limpeza da área com o fogo por um ou dois anos, e após, na semeadura da pastagem a lanço (Wadt et al., 2005). Portanto, na ausência de perturbações maiores, aparentemente o sistema radicular da gramínea e da capoeira, neste local, foram suficientes para preservar a estabilidade dos agregados.

Para Silva & Mielniczuk (1997), as raízes, apesar de representarem uma pequena fração dos constituintes orgânicos do solo, exercem grande influência na formação e estabilidade dos agregados do solo. Nas gramíneas a contribuição pode ser maior, devido ao seu sistema radicular extenso e também por ser renovado constantemente.



Na área de pastagem, o sistema radicular das gramíneas, pela sua elevada produção dos exsudados radiculares, possui a habilidade de impedir a desagregação do solo, protegendo-o do impacto das chuvas e variações bruscas de umidade.

Além da MOS, os teores de P e H+Al foram os atributos químicos estatisticamente influenciados pelo tipo de cobertura vegetal (Tabela 2). O teor de P apresentou o mesmo comportamento da MOS, ou seja, as coberturas com floresta e capoeira foram estatisticamente superiores quando comparada com a área de pastagem (0-5 cm). O teor de H+Al foi mais elevado na área de floresta. Esse fato deve estar relacionado à elevada concentração de ácidos orgânicos encontrados em áreas sob cobertura florestal.

Esse comportamento era esperado, pois nas áreas da pastagem não se tem a deposição de serrapilheira, como ocorre nas áreas sob floresta e capoeira que ocorre elevada deposição de material orgânico na superfície do solo e também na pastagem ocorre uma incorporação acelerando o processo de decomposição, não ocorrendo assim um acúmulo de matéria orgânica.

A matéria orgânica e os agregados do solo são importantes na determinação da fertilidade do solo, sendo uns fatores chaves para o ciclo global do carbono. Muitos autores observaram correlações positivas entre a matéria orgânica e os macroagregados, devido ao papel dos agregados, proteção física, da matéria orgânica dentro dos próprios agregados (Feller & Beare, 1997; Baldock & Skjemstad, 2000; Guggenberger & Haider, 2002, citado por Barthès et al., 2008).

Nas áreas estudadas, não houve correlação entre a matéria orgânica e a estabilidade dos agregados do solo, sendo contrário ao que a maioria dos autores encontrou. O fato de não existir essa correlação nas coberturas deve-se provavelmente ao fato de que na floresta primária e na capoeira pode-se encontrar um alto depósito de resíduos vegetais, a serrapilheira. Enquanto que na área com pastagem, a biomassa de raízes favoreceria as ligações dos pontos de contato entre partículas minerais e o contato entre os próprios agregados do solo, com a formação e estabilização dos agregados nas camadas mais superficiais do solo (Bronick & Lal, 2005).

CONCLUSÕES

As áreas sob perturbações antrópicas (pastagem e capoeira) mostraram-se eficientes em conservar as

suas características originais quanto a qualidade física dos solos, à exceção da quantidade de matéria orgânica e o teor de fósforo disponível do solo, onde houve diminuição em relação à área de floresta.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M.I.N.; SIQUEIRA, O.S.; da VIDE, A.C. Teor de carbono, biomassa microbiana, agregação e micorriza em solos de cerrado com diferentes usos. *Ci. Agrotéc.*, Lavras, v.23, n.3, p.617-625, 1999.
- ARAÚJO, E. A.; LANI, J. L.; AMARAL, E. F. & GUERRA, A. Uso da terra e propriedades físicas e químicas de ARGISSOLO AMARELO distrófico na Amazônia Ocidental. *R. Bras. Ci. Solo*, 28:307-315, 2004.
- BARTHÈS, B. G.; KOUAKOUA, E.; LARRÉ-LARROUY, M. C.; RAZAFIMBELO, T. M.; LUCA, E. F.; AZONTONDE, A.; NEVES, C. S.V.J.; FREITAS, P. L.; FELLER, C. L. Texture and sesquioxide effects on water-stable aggregates and organic matter in some tropical soils. *Geoderma*, 143:14–25, 2008.
- BRONICK, C.J.; LAL, R. Soil structure and managment: a review. *Geoderma*, 124:3-22, 2005.
- CONCEIÇÃO P. C.; AMADO T. J. C.; MIELNICZUK J. & SPAGNOLLO E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. *R. Bras. Ci. Solo*, 29:777-788, 2005.
- CRUZ, A.C.R.; PAULETO, E.A.; FLORES, C.A.; SILVA, J.B. Atributos físicos e carbono orgânico de um Argissolo Vermelho sob sistemas de manejo. *R. Bras. Ci. Solo*, 27:1105-1112, 2003.
- DORAN, J.W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BZEDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison, Soil Sci Soc. of Am. 1994. p.3-21. (Special Publication, 35).
- 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.
- NEVES, C. M. N. ; SILVA, Marx Leandro Naves ; CURI, Nilton . Estoque de carbono em sistemas agrossilvopastoril, pastagem e eucalipto sob cultivo convencional e cerrado nativo na região noroeste de Minas Gerais. *Ci. Agrotéc.*, Lavras, v. 28, n. 5, p. 1038-1046, 2004.



SEYBOLD, C. A.; HERRICK, J. E.; BREJDA, J. J. Soil resilienc: a fundamental component of soil quality. *Soil Sci.*, 164: 224-234, 1999.

SILVA, I.F. & MIELNICZUK, J. Ação do sistema radicular de plantas na formação e estabilização de agregados do solo. *R. Bras. Ci. Solo*, 20:113-117, 1997.

WADT, P.G.S.; DIAS FILHO, M.B.; SOARES, J.P.G. Manejo do solo em florestas plantadas. In.: Wadt, P.G.S. Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p.459.490.

Tabela 1: Análise das características físicas do solo, textura, grau de floculação (GF), Diâmetro médio ponderado dos agregados (DMP) e Umidade do solo (U), nas diferentes coberturas vegetais e profundidade.

Cobertura do solo	Argila Natural (%)	Argila Total (%)	Areia Total (%)	GF (%)	DMP (mm)	U (%)
0-5 cm						
Floresta	8 _{ns}	24 _{ns}	67 _{ns}	66 _{ns}	3,64 _{ns}	13,75 _{ns}
Capoeira	8 _{ns}	24 _{ns}	66 _{ns}	65 _{ns}	4,22 _{ns}	15,41 _{ns}
Pastagem	6 _{ns}	18 _{ns}	71 _{ns}	67 _{ns}	3,24 _{ns}	14,09 _{ns}
5-10 cm						
Floresta	13 a	24 _{ns}	69 _{ns}	48 b	3,19 _{ns}	11,22 _{ns}
Capoeira	11 ab	26 _{ns}	66 _{ns}	56 ab	3,47 _{ns}	12,27 _{ns}
Pastagem	6 b	20 _{ns}	72 _{ns}	68 a	3,16 _{ns}	12,31 _{ns}
CV (%)	39,0	18,59	7,88	15,81	18,13	20,68

Valores são médias de cinco repetições. ns: valores não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%, cada profundidade.

Tabela 2: Análise química do solo, Alumínio (Al), pH, soma das bases (S.B), Acidez potencial (H+Al), Capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases (V%), Matéria Orgânica (M.O.) e fósforo (P) sob diferentes tipos de cobertura vegetal e profundidade.

Cobertura do Solo	Al (cmolc kg ⁻¹)	pH (Água)	S.B. (cmolc kg ⁻¹)	H + Al (cmolc kg ⁻¹)	CTC (cmolc kg ⁻¹)	V (%)	M.O. (g.kg ⁻¹)	P (mg.dm ⁻³)
0 - 5 cm								
Floresta	0,1 _{ns}	5,05 _{ns}	8,86 _{ns}	3,34 a	12,2 a	72,38 _{ns}	42,59 a	4,77 a
Capoeira	0,0 _{ns}	5,59 _{ns}	8,87 _{ns}	2,62 b	11,5 ab	76,70 _{ns}	42,49 a	3,44 ab
Pastagem	0,0 _{ns}	5,34 _{ns}	6,96 _{ns}	2,44 b	9,4 b	73,96 _{ns}	25,75 b	2,59 b
5 - 10 cm								
Floresta	0,2 _{ns}	4,69 _{ns}	6,34 _{ns}	2,8 _{ns}	9,20 _{ns}	69,15 b	20,28 _{ns}	2,50 _{ns}
Capoeira	0,0 _{ns}	5,16 _{ns}	7,49 _{ns}	2,0 _{ns}	9,49 _{ns}	78,79 a	17,32 _{ns}	1,84 _{ns}
Pastagem	0,0 _{ns}	5,15 _{ns}	6,76 _{ns}	2,2 _{ns}	8,96 _{ns}	75,2 ab	20,07 _{ns}	2,12 _{ns}
CV (%)	6,78	6,54	12,08	14,98	8,19	7,89	15,99	27,58

Valores são médias de cinco repetições. ns: valores não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%, em cada profundidade.