



Avaliação dos atributos físicos do solo sob diferentes sistemas de usos na região de Humaitá – AM⁽¹⁾

Emily Lira Simões⁽³⁾; Milton César Costa Campos⁽²⁾; Péricles Leão da Cunha⁽³⁾; Pérsio de Paula Neto⁽³⁾; Josélia Almeida Lira⁽⁴⁾; Nislene Molina Guerreiro e Paula⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPEAM e SECT-AM.

⁽²⁾ Professor da Universidade Federal do Amazonas; Humaitá, Amazonas; ⁽³⁾ Estudantes da Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, Amazonas; E-mail: emilylira12@gmail.com; ⁽⁴⁾ Mestranda da Universidade Nilton Lins/INPA; ⁽⁵⁾ Mestranda da Universidade Federal de Rondônia.

RESUMO: Os atributos físicos do solo sofrem alterações com o uso e práticas de manejo e podem se tornar fatores limitantes no desenvolvimento das culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos físicos do solo sob diferentes sistemas de usos na região Humaitá, AM. Foram selecionados cinco áreas sob cultivo de mandioca, milho, pastagem, banana e café, em seguida foram abertas cinco minitrincheiras por área nas profundidades de 0,0-0,05, 0,05-0,10 e 0,10-0,15 m. Foram realizadas análises da macroporosidade (MaP), microporosidade (MiP), densidade do solo (Ds), volume total de poros (VTP), resistência do solo à penetração (RSP), DMP, DMG e textura. Após a análise em laboratório, as médias dos atributos do solo foram submetidas às análises de estatística descritiva. Todas as áreas apresentaram valores altos de MiP, DS e RSP que são coincidentes com baixos de valores de MaP e VTP, sobretudo a área de pastagem. Os valores de silte foram altos em todas as áreas e profundidades estudadas.

Termos de indexação: práticas de manejos, sistemas de cultivo, atributos físicos.

INTRODUÇÃO

O uso das terras agricultáveis para a produção vegetal e animal tem causado a perda da fertilidade natural e da qualidade física do solo. Nesse sentido, o conhecimento das mudanças dos atributos físicos do solo é fundamental para a tomada de decisão das técnicas de manejo a serem adotadas numa determinada área (Souza et al., 2006).

A modificação nos atributos físicos depende da intensidade de preparo e manejo do solo. Até mesmo áreas pedologicamente idênticas podem apresentar diferença em seus atributos, quando submetidas às diferentes práticas de manejo (Corá et al., 2004).

Os atributos dos solos são bons indicadores de avaliação de sistemas de uso e manejo, por estes estarem diretamente relacionados ao crescimento das plantas. E a disposição desses atributos pode

atuar como fator limitante sendo um fator-chave na fertilidade do solo que influi na produtividade das culturas.

Em relação aos atributos físicos do solo, a maioria dos estudos tem demonstrado uma ampla diversidade de resultados, apresentando variações entre os locais estudados, principalmente associados às características intrínsecas dos solos, mas podendo também sofrer influências do sistema de manejo (Grego & Vieira, 2005).

Desta forma, a avaliação nos possibilita a identificação de restrições e oportunidades ao desenvolvimento dos sistemas de produção. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os atributos físicos do solo sob diferentes sistemas de usos na região Humaitá – AM.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas na zona rural de Humaitá – AM na comunidade Realidade na BR – 319, Km 100 sentido Humaitá – Manaus em cinco propriedades. Foi utilizado o laboratório de análises de solo do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da UFAM, localizado no Município de Humaitá-AM, onde foram analisados os atributos físicos das amostras.

As amostras foram coletadas em áreas com Mandioca, Milho, Pastagem, Banana e Café em cinco minitrincheiras por área em anéis volumétricos de Kopeck nas profundidades de 0,0-0,05, 0,05-0,10 e 0,10-0,15 m, além de amostras com estrutura preservada em forma de torrão para determinação da estabilidade dos agregados do solo.

No laboratório, foi realizada a assepsia das amostras e em seguida foram saturadas por meio da elevação gradual de uma lâmina de água até atingir cerca de dois terços da altura para a determinação da macroporosidade, microporosidade, densidade do solo e volume total de poros utilizando-se anéis volumétricos (Embrapa, 1997).

A resistência do solo a penetração foi determinada utilizando um penetrômetro eletrônico modelo MA-933, marca Marconi, com receptor e



interface acoplados a um microcomputador, para registro das leituras por meio de um software próprio do equipamento.

Para determinação da estabilidade dos agregados do solo foi realizada pelo método de peneiramento úmido. A separação e estabilidade dos agregados foram determinadas segundo Kemper & Chepil (1965), que foi realizada colocando as amostras sobre um jogo de peneiras com malhas de 2,0; 1,0; 0,5; 0,25; 0,125; e 0,063 mm e submetendo-as a oscilações verticais durante 15 minutos. Foi adotado como índice de estabilidade o diâmetro médio geométrico (DMG) e o diâmetro médio ponderado (DMP).

A textura do solo foi determinada utilizando-se o método da pipeta, com solução de NaOH 1 mol como dispersante químico e agitação mecânica em aparato de alta rotação por 15 minutos conforme métodos da Embrapa (1997).

Análise estatística

Os atributos físicos do solo foram analisados em cada profundidade a partir da análise de variância, seguindo-se um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A diferença entre as médias foi avaliada pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade por meio da análise estatística descritiva, realizou-se estudo exploratório de dados com o programa estatístico ASSISTAT (Silva, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1** verificou-se que o uso sob cultivo de mandioca apresentou menores valores de RSP diferindo estatisticamente dos valores do sistema de uso de pastagem que apresentou maiores valores, nas duas primeiras profundidades e as demais profundidades sob uso não apresentaram diferenças entre si, concordando com os resultados obtidos por Lima et al. (2009) em áreas com intenso pisoteio animal.

Os maiores valores de MaP foram obtidos nas áreas com sistemas de cultivos de banana e milho, na profundidade de 0,0-0,05 m diferindo dos demais sistemas de uso. A área de pastagem apresentou os menores valores de MaP diferindo dos demais usos estudados, indicando que o pisoteio influencia no comportamento desta variável. Os valores de MiP não apresentaram diferença significativa entre os usos estudados.

Os valores do VTP foram baixos na área de pastagem em todas as profundidades diferindo dos demais usos estudados e corroborando com resultados encontrado por Camilotti et al. (2005), o que pode estar relacionada à compactação que

proporciona a redução linear da porosidade total e do espaço de aeração do solo (Borges et al., 1999).

A UgS foi mais baixa na área sob uso de pastagem em todas as profundidades diferindo dos demais sistemas de manejo.

No geral os valores de densidade do solo observados foram altos principalmente na área de pastagem. Este fato deve-se ao superpastejo que aumenta a densidade do solo (Conte et al., 2008). Os resultados foram semelhantes aos obtidos por Santos et al. (2012) que encontraram maiores valores em área de pastagem.

Os valores de DMG apresentaram maiores valores nas áreas de banana e café e menor valor na área de mandioca. Os valores de DMP foram altos em todas as áreas, não variando estatisticamente. Altos valores de DMP indicam a alta estabilidade dos agregados (Kato et al., 2010). No entanto, de acordo com Bertol et al. (2004) um agregado de elevado DMP nem sempre apresenta adequada distribuição de tamanho de poros no seu interior. Estes valores de agregados devem se ao fato do solo está em nível de compactação e apresentar maior resistência à ruptura, esta afirmação é confirmada pelo os maiores valores de RSP e DS e os menores valores de MaP e VTP.

A área de mandioca apresentou maiores teores de areia enquanto que os menores foram na área de banana em todas as profundidades.

Os maiores valores de argila foram encontrados na área de café na profundidade de 0,0-0,05 m, nas áreas de café e mandioca na de 0,05-0,10 m e na área de banana na profundidade de 0,10-0,15 m.

Os valores de teores de silte prevaleceu nas áreas estudadas, fato justificável pela natureza aluvial dos sedimentos que constituem o material de origem (Brasil, 1978).

De modo geral, independentemente das considerações estatísticas, pode-se verificar que os manejos promoveram modificações nos atributos físicos do solo, favorecendo o aumento da densidade do solo e da microporosidade e redução da macroporosidade, com conseqüente redução do volume total de poros do solo das áreas em estudo, isto também foi observado por (Canalli e Roloff, 1997).

CONCLUSÕES

Todas as áreas apresentaram valores altos de MiP, DS e RSP que são coincidentes com baixos de valores de MaP e VTP, sobretudo a área de pastagem.

Os valores de silte foram altos em todas as áreas e profundidades estudadas.



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEAM e a SECT-AM pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BERTOL, I.; ALBURQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J.; ZOLDAN JUNIOR, W. A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas as do campo nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 28:155-163, 2004.
- BORGES, E.N.; LOMBARDI NETO, F.; CORRÊA, G.F.; BORGES, E.V.S. Alterações físicas introduzidas por diferentes níveis de compactação em Latossolo Vermelho-Escuro textura média. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 34:1663-7, 1999.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil, Purus. Rio de Janeiro, v. 20, p. 56, 1978.
- CAMILOTTI, F.; ANDRIOLI, I.; DIAS, F.L.F.; CASAGRANDE, A.A.; DA SILVA, A.R.; MUTTON, M.A. & CENTURION, J.F. Efeito prolongado de sistemas de preparo do solo com e sem cultivo de soqueira de cana crua em algumas propriedades físicas do solo. *Eng. Agric.*, 25:189-198, 2005.
- CANALLI, L.B.; ROLOFF, G. Influência do preparo e da correção do solo na condição hídrica de um Latossolo Vermelho-escuro sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 21:99-104, 1997.
- CONTE, O.; LEVIEN, R.; TREIN, C. R.; MAZURANA, M.; DEBIASI, H. Resistência mecânica do solo e força de tração em hastes sulcadoras de semeadoras-adubadoras em sistema de integração lavoura-pecuária. *Engenharia Agrícola*, 28:730-739, 2008.
- CORÁ, J. E.; ARAÚJO, A. V.; PEREIRA, G. T.; BERALDO, J. M. G. Variabilidade espacial de atributos do solo para adoção do sistema de agricultura de precisão na cultura de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 28:1013-1021, 2004.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. 212 p.
- GREGO, C. R., VIEIRA, S.R. 2005. Variabilidade espacial de propriedades físicas do solo em uma parcela experimental. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 29: 169-177.
- KATO, E.; RAMOS, M. L. G.; VIEIRA, D. F. A; MEIRA, A. D.; MOURÃO, V. C. Propriedades físicas e teor de carbono orgânico de um Latossolo Vermelho-Amarelo do cerrado, sob diferentes coberturas vegetais. *Bioscience Journal*. 26:732-738, 2010.
- KEMPER, W.D.; CHEPIL, W.S. Aggregate stability and size distribution. In: BLACK, C.A. (Ed.) *Methods of soil analysis*. Madison: ASA, 1965. p.499-510.
- LIMA, R. P.; LEON, M. J.; GONZAGA, B. A. B. S.; SANTOS, R. F.. Resistência a Penetração e Densidade do Solo como Indicativos de Compactação do Solo em Área de Cultivo da Cana-de-Açúcar. In: XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2009. Anais. Fortaleza-CE, 2009. CD-Rom.
- SANTOS, Diego et al. Variabilidade espacial de atributos físicos de um Latossolo Vermelho após cultivo de soja. *Resista Brassileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, 16:843-848, 2012.
- SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SOUZA, Z. M.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G. T.; MONTANARI, R.; CAMPOS, M. C. C. Amostragem de atributos químicos e físicos em área com variação nas formas do relevo. *Científica*, 34:249-256, 2006.
- TORMENA, C.A.; ROLOFF, G.; SÁ, J.C.M. Propriedades físicas do solo sob plantio direto influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 22:301-309, 1998.



Tabela 1 - Valores médios da resistência do solo à penetração (RSP), macroporosidade (MaP), microporosidade (MiP), volume total de poros (VTP), umidade gravimétrica do solo (UgS), umidade volumétrica do solo (UvS), densidade do solo (DS), diâmetro médio geométrico (DMG), diâmetro médio ponderado (DMP) e textura em áreas sob os diferentes sistemas de cultivo da comunidade Realidade, Humaitá – AM.

Sistema de cultivo	RSP	MaP	MiP	VTP	UgS	UvS	DS	DMG	DMP	Areia	Silte	Argila
	Kpa			m ³ m ⁻³			mg m ⁻³	Mm		g kg ⁻¹		
0,0-0,05 m												
Banana	1,21 bc	0,16 a	0,45 a	0,58 a	0,38 a	0,45 a	1,19 b	2,53 a	3,08 a	125 c	709 a	166 c
Pastagem	3,01 a	0,07 c	0,38 a	0,44 b	0,25 b	0,38 a	1,50 a	2,68 a	3,15 a	129 bc	712 a	159 c
Milho	1,37 bc	0,16 a	0,42 a	0,57 a	0,38 a	0,42 a	1,11 b	2,66 a	3,16 a	146 b	681 a	173 bc
Café	1,51 b	0,10 b	0,40 a	0,51 ab	0,33 ab	0,40 a	1,21 b	2,42 a	2,99 a	123 bc	633 a	244 a
Mandioca	0,85 c	0,14 ab	0,38 a	0,52 ab	0,37 ab	0,38 a	1,04 b	2,51 a	3,11 a	229 a	582 a	189 b
CV (%) ¹	16,83	13,43	10,66	7,07	16,68	10,66	8,08	11,75	4,47	13,06	10,21	9,83
0,05-0,10 m												
Banana	1,59 b	0,09 a	0,41 a	0,52 a	0,34 a	0,41 a	1,21 b	2,58 a	3,08 a	91 c	636 a	273 ab
Pastagem	2,12 a	0,06 b	0,39 a	0,45 b	0,27 b	0,39 a	1,47 a	2,43 a	3,04 a	103 b	641 a	256 ab
Milho	1,50 bc	0,10 a	0,42 a	0,49 ab	0,32 a	0,42 a	1,31 ab	1,83 a	2,62 a	135 b	653 a	212 b
Café	1,29 cd	0,09 a	0,43 a	0,50 a	0,33 a	0,43 a	1,32 ab	2,55 a	3,09 a	119 b	606 a	275 a
Mandioca	1,15 d	0,10 a	0,41 a	0,50 a	0,33 a	0,41 a	1,24 b	2,57 a	3,09 a	187 a	536 a	277 a
CV (%) ¹	8,64	8,42	5,39	4,37	6,23	5,39	7,09	19,72	7,87	14,97	8,6	11,2
0,10-0,15 m												
Banana	1,50 a	0,08 a	0,42 a	0,50 a	0,31 ab	0,42 a	1,36 ab	2,89 a	3,09 a	96 c	580 ab	324 a
Pastagem	1,52 a	0,06 a	0,39 a	0,45 b	0,27 b	0,39 a	1,47 a	2,30 b	2,82 a	98 bc	668 a	234 b
Milho	1,47 a	0,06 a	0,42 a	0,48 ab	0,32 a	0,42 a	1,30 b	2,21 b	2,83 a	144 b	618 ab	238 b
Café	1,19 a	0,09 a	0,41 a	0,50 a	0,32 a	0,41 a	1,26 b	2,82 a	3,01 a	115 b	614 a	271 ab
Mandioca	1,25 a	0,07 a	0,42 a	0,48 ab	0,31 ab	0,42 a	1,34 ab	1,50 c	2,61 a	208 a	515 b	277 ab
CV (%) ¹	14,74	9,29	5,76	4,31	7,64	5,76	4,74	8,72	9,68	16,91	9,24	11,57

CV (%)¹: coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra não diferem (Tukey $p \leq 0,05$).