



Fertilidade de solos em áreas cultivadas sob manejo orgânico no município de Seropédica - RJ ⁽¹⁾

Leonardo de Andrade Martins Coelho⁽²⁾; Elisamara Caldeira do Nascimento⁽³⁾; Fernando Baptista Silva Neto⁽⁴⁾; Victoria Bahia Granato⁽²⁾; Everaldo Zonta⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CPGA-CS, FAPERJ e CNPq.

⁽²⁾ Estudante de Graduação; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia – Departamento de Solos, BR 465 – Km 7 23890-000 Seropédica – RJ, leonardoamcoelho@gmail.com; ⁽³⁾ Estudante de Doutorado do curso de Pós-graduação em Ciência do solo – CPGA-CS; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica - RJ;

⁽⁴⁾ Engenheiro Agrônomo; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica – RJ; ⁽⁵⁾ Professor; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ. Bolsista do CNPq.

RESUMO: Com o surgimento de novas tecnologias, exigência do mercado consumidor e a preocupação cada vez mais frequente com a sustentabilidade na utilização de recursos naturais, a agricultura teve de se inovar, se diferenciando da agricultura convencional. Este trabalho teve como objetivo a avaliação da fertilidade do solo sob manejo orgânico comparado com áreas de pastagem e reserva natural. As coletas dos solos foram realizadas em propriedades de agricultura familiar situadas no município de Seropédica-RJ, onde os produtores são associados do SPG-ABIO, núcleo de Seropédica. Cada propriedade foi dividida de acordo com o cultivo e relevo da área. Para avaliação da fertilidade do solo e determinação dos teores totais de nutrientes as amostragens foram feitas nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30cm. Determinaram-se o pH, Ca, Mg, P, K e Na, Al, H+Al. Pode-se concluir que apesar dos baixos índices de disponibilidade de alguns nutrientes constatados nos solo estudado, as áreas submetidas ao sistema de cultivo orgânico apresentaram nível de fertilidade superior as áreas de pastagem e reserva natural.

Termos de indexação: Nutrição, qualidade do solo, agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

Atualmente existe grande incentivo para o desenvolvimento de métodos e processos agrícolas cada vez mais seguros e sustentáveis, que proporcionem uma produção dinâmica, interagindo solo, plantas, animais, pessoas, ecossistemas e meio-ambiente (IFOAM, 1998).

De acordo com Doran et al. (1996), a agricultura orgânica é um sistema de produção que evita ou exclui amplamente o uso de fertilizantes, agrotóxicos, reguladores de crescimento e aditivos para a produção vegetal e alimentação animal, elaborados sinteticamente. Tanto quanto possível, os sistemas agrícolas orgânicos dependem de técnicas sustentáveis que visam a manutenção da produtividade e a estrutura do solo, fornecimento de

nutrientes para as plantas, controle de insetos, ervas invasoras e outras pragas.

Porém, juntamente com o avanço deste sistema de produção, há também a preocupação em se ampliar a produtividade das plantas para que atendam as demandas resultantes do aumento populacional (Morris, 2007).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da fertilidade do solo em áreas cultivadas sob sistema de cultivo orgânico a pelo menos 10 anos, fazendo comparativo com áreas de pastagem e reserva natural.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos solos foram realizadas em propriedades de agricultura familiar situadas no município de Seropédica-RJ cujos produtores são associados participantes do SPG-ABIO (Sistema Participativo de Garantia- Associação dos Agricultores biológicos do Estado do Rio de Janeiro), núcleo de Seropédica.

De acordo com o coordenador do Município, atualmente 19 produtores são cadastrados, mas apenas 11 apresentam produção contínua. Para o presente trabalho, foram avaliados 6 áreas distintas.

Cada propriedade foi dividida de acordo com o cultivo e relevo da área. Para avaliação da fertilidade do solo e determinação dos teores totais de nutrientes as amostragens foram feitas nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 cm.

Procurou-se atender alguns critérios para subdivisão das propriedades como: a) variação no tipo de cobertura vegetal, compreendendo as formas naturais (vegetação espontânea) e implantadas (diversas culturas); b) diferenças nas características macroscópicas do solo, principalmente cor e textura; c) histórico de uso da área, especialmente em relação ao emprego de corretivos e adubos; e, d) destinação agrícola de diferentes locais.

Para fins de comparação, também foi realizada uma amostragem de duas áreas próximas, mas com as mesmas características, que não estivesse submetida ao manejo orgânico (pasto e mata). Após



as coletas, as amostras compostas foram secas ao ar e à sombra. Posteriormente, foram destorroadas e peneiradas, para obtenção de terra fina seca ao ar (TFSA).

A partir disto, foram realizadas as seguintes análises: a) pH em água na relação 1:2,5 (solo:água); b) Ca, Mg, Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹, analisados por titulometria; c) P, K e Na extraídos pelo método Mehlich-1 e analisados por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente, d) H+Al avaliados através de solução de acetato de cálcio 0,025 mol L⁻¹. Todos os métodos se encontram descritos em Embrapa (1997).

Para análises dos dados utilizou-se os pacotes estatísticos Saeg e Sisvar. Os dados foram avaliados pela análise de variância (ANOVA), aplicando-se teste F, em seguida utilizou teste de Tukey, (P<0,05) para comparação de médias. Os dados sofreram transformação: Raiz quadrada de Y + 1.0 - SQRT (Y + 1.0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores disponíveis de Ca, Mg, K, P, Na e Al no solo em diferentes profundidades para as três situações avaliadas (manejo orgânico, pastagem e reserva natural) estão apresentadas na **tabela 1**.

Quando comparados os resultados entre as camadas, os maiores valores foram apresentados nas camadas superiores em todos os sistemas de manejo para as propriedades em estudo.

Os teores de Ca diferiram estaticamente entre os tratamentos, sendo mais elevado em área sob manejo orgânico. Os teores de Ca estão diretamente relacionados com a acidez do solo. Solos que apresentam acidez elevada possuem os menores valores de Ca e baixa saturação de bases, sendo necessário o uso de corretivos de acidez visando o aumento da produtividade (Malavolta, 1987).

Os incrementos de Ca sob manejo orgânicos podem ser justificados pela calagem realizada nas áreas de produção e também da adição de matéria orgânica na camada superficial, o que auxilia na retenção de Ca e melhoria da CTC deste solo.

Os teores de Mg variaram de 0,94 a 2,15 cmolc.dm⁻³ na área sob manejo orgânico, 0,98 a 1,86 cmolc.dm⁻³ na área de pasto e 0,85 a 1,45 cmolc.dm⁻³ na área de reserva natural. Estes valores são considerados médios a altos (Ribeiro et al., 1999).

Não houve efeito significativo dos tratamentos nos teores de P do solo. Os valores observados para os tratamentos estão dentro de uma faixa considerado muito baixa para a maioria das culturas (<5,0 mg.dm⁻³) (Freire, 2013).

O uso de fertilizante fosfatado (Termosfosfato) e torta de mamona, usados pelo produtor no sistema orgânico não permitiu que os teores de P no solo alcançassem faixas mais altas desse nutriente. Desta forma, o manejo deste nutriente nas áreas avaliadas precisa ser revisto e modificado.

Segundo Grant et al. (2001) o P é o elemento exigido em quantidade cerca de 10 vezes menor que a do N, e está envolvido na formação de sementes, raízes e do fruto. A baixa disponibilidade de P nos solos limita o desenvolvimento dos vegetais, reduzindo o tamanho, o número, a viabilidade e o vigor das sementes (Kolchinski et al., 2006).

Os teores de Al foram menores na camada mais superficial e sendo crescente a maiores profundidades, isto se deve a maior presença de matéria orgânica em superfície, que possui radicais carboxílicos e hidroxílicos, que formam complexo com o Al e impedem que este possa atingir teores trocáveis (Al³⁺) elevados e tóxicos aos vegetais (Luchese, 2001).

Os valores de pH, H+AL, S, T e V% do solo em estudo estão apresentados na **tabela 2**. Os resultados indicaram que o pH do solo não foi influenciado pelos tratamentos, situando-se abaixo da faixa ideal para a maior disponibilidade de nutrientes, e redução do Al tóxico (Malavolta, 1981).

Para a variável H+Al, observa-se diferença significativa entre os tratamentos sob manejo orgânico e área de pastagem na camada de 0-10cm. Os maiores valores encontrados na área de reserva natural deve-se a não aplicação de corretivos. A acidez potencial é parte da CTC a pH 7,0, uma vez que quanto mais elevada, maior será a quantidade de íons H⁺ e Al³⁺ que poderão vir para solução (Silva, 2006).

Os valores de CTC do solo em estudo são descritos de acordo com Ribeiro et al. (1999) como médios (4,31-8,6cmolcdm⁻³). A maioria dos solos brasileiros apresenta baixa CTC, o que os torna predisposto a altas taxas de lixiviação, fazendo com que o parcelamento da adubação seja determinante para manter e/ou aumentar a fertilidade do solo assim como a eficiência na adubação.

Para o presente estudo, as áreas sob manejo orgânico apresentaram diferença estatística em relação as demais quanto a V% na profundidade de 0-10cm, com maiores valores obtidos em área sob manejo orgânico. Isto é justificado pelas maiores quantidades de cátions, como Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺, saturando as cargas negativas dos colóides. Os valores médios de V% observados na tabela 2, encontram-se inferiores a 50%, classificando-os como distróficos, exceto os na profundidade até os 10cm em área sob manejo orgânico.



CONCLUSÕES

A área sob cultivo orgânico apresentou nível de fertilidade superior as demais áreas em estudo (pastagem e reserva natural), apesar de ser verificado baixos índices de disponibilidade de alguns nutrientes, principalmente fósforo. Neste caso, é importante avaliar como as adubações estão sendo feitas e se utilizam as dosagens adequadas para uma produção adequada.

As demais propriedades pertencentes ao grupo de produtores orgânicos de Seropédica-RJ devem ser avaliadas para que se confirme o incremento dos níveis de fertilidade com a adoção deste sistema.

REFERÊNCIAS

DORAN, J.W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.;

EHLERS, E. Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 1ª ed, São Paulo, 1996.

EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 370p. 1997.

FREIRE, L.R. Recomendações gerais. In: Manual de Calagem e Adubação do Estado do Rio de Janeiro. Luiz Rodrigues Freire... [et al]. – Brasília, DF: Embrapa; Seropédica, RJ: Editora Universidade Rural, 2013. cap. 3, p.243-256.

GRANT, C. A. et al. The importance of early season phosphorus nutrition. Canadian Journal of Plant Science, v. 81, p. 211-224, 2001.

IFOAM. (International Federation of Organic Agriculture Movements). General Assembly em Mar Del Plata. Argentina, Nov. 1998.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. Revista Brasileira de Agrociência, v. 12, n. 02, p. 163-166, 2006.

LUCHESE, E. B.; FAVERO, L. O. B.; LENZI, E. A. A matéria orgânica nos solos. In: Fundamentos da química no solo. Rio de Janeiro, p. 36-45, 2001.

MALAVOLTA, E. Fertilidade dos solos da Amazônia. In: Amazônia seus solos e outros recursos naturais. Editora Agronômica Ceres. São Paulo. 1987. cap. 13, p. 375-413.

MALAVOLTA, E. Manual de Química Agrícola: adubos e adubações. 3ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. São Paulo. 1981. 594p.

MORRIS, M.L.M. Avaliação da Qualidade do solo sob Sistema Orgânico de cultivo. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência Agrária na Área de Concentração de Gestão

de Solo e Água). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2007.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

SILVA, V. Variáveis de acidez em função da mineralogia do solo. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2006.



Tabela 1. Teores disponíveis de Ca, Mg, K, P, Na e Al em diferentes profundidades do solo sob manejo orgânico, pastagem e reserva natural.

Tratamentos	Variável	Profundidade (cm)			
		0-5	5-10	10-20	20-30
Man. Org	Ca ($\text{cmol}_c \text{ dm}^3$)	1,35 Aa	1,37 Aa	0,85 ABa	0,13 Ba
Pasto		0,68 Ab	0,13 Ab	0,00 Aab	0,78 Aa
Reserva		0,18 Ab	0,11 Ab	0,00 Ab	0,00 Aa
Man. Org	Mg ($\text{cmol}_c \text{ dm}^3$)	2,05ABa	2,15 Aa	1,31 BCa	1,02 Ca
Pasto		0,98 Ab	1,86Aab	1,64 Aa	1,49 Aa
Reserva		1,45Aab	0,86 Ab	0,95 Aa	0,85 Aa
Man. Org	K ($\text{cmol}_c \text{ dm}^3$)	0,37 Aa	0,27 Aa	0,21 Aa	0,14 Aa
Pasto		0,12ABa	0,12ABa	0,13 Ba	0,12 Ba
Reserva		0,18 Aa	0,17 Aa	0,11 Aa	0,27 Aa
Man. Org	P (mg dm^{-3})	4,87 Aa	3,17 Aa	1,68 ABa	0,15 Bb
Pasto		0,78 Aa	0,79 Aa	0,39 Aa	0,39 Ab
Reserva		1,73 Aa	0,79 Aa	0,75 Aa	9,99 Aa
Man. Org	Na ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$)	0,07 Aa	0,04 Aa	0,03 Aa	0,02 Aa
Pasto		0,03 Aa	0,04 Aa	0,07 Aa	0,05 Aa
Reserva		0,03 Aa	0,02 Aa	0,03 Aa	0,03 Aa
Man. Org	Al ($\text{cmol}_c \text{ dm}^3$)	0,15 Ca	0,17 Cb	0,35 BCa	0,85ABa
Pasto		0,21 Aa	0,28Aab	0,44 Aa	0,52 Aa
Reserva		0,40 Aa	0,71 Ab	0,64 Aa	0,85 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula ou minúscula na linha e maiúscula ou minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. *Man.Org = Manejo orgânico

Tabela 2. Valores de pH, H+Al, S, T e V% em diferentes profundidades do solo sob manejo orgânico, pastagem e reserva natural.

Tratamentos	Variável	Profundidade (cm)			
		0-5	5-10	10-20	20-30
Man. Org	pH ($\text{H}_2\text{O}_2, 5:1$)	5,07 Aa	5,19 Aa	4,79 ABab	4,71 Ba
Pasto		4,93 Aa	4,83 Aa	5,14 Aa	4,88 Aa
Reserva		5,00 Aa	4,71 Ab	4,54 Ab	4,51 Aa
Man. Org	H+Al ($\text{cmol}_c \text{ dm}^3$)	2,77 Ab	2,79 Ab	2,91 Aa	3,70 Aa
Pasto		2,80 Aab	3,10 Aab	3,25 Aa	3,51 Aa
Reserva		3,36 Aa	3,85 Aa	4,17 Aa	4,30 Aa
Man. Org	S ($\text{cmol}_c \text{ dm}^3$)	3,84 Aa	3,82 ABa	2,41 BCa	1,32 CDa
Pasto		1,81 Ab	2,15 Ab	1,84 Aa	2,45 Aa
Reserva		1,83 Ab	1,17 Ab	1,08 Aa	1,15 Aa
Man. Org	T ($\text{cmol}_c \text{ dm}^3$)	6,61 Aa	6,62 Aa	5,32 ABa	5,02 ABa
Pasto		4,60 Aa	5,24 Aa	5,08 Aa	5,95 Aa
Reserva		5,18 Aa	5,02 ABa	5,25 ABa	5,45 ABa
Man. Org	V%	55,64 Aa	56,74 Aa	42,99 ABa	6,95 Ba
Pasto		38,90 Ab	40,57 Ab	35,24 Aa	40,77 Aa
Reserva		31,69 Ab	22,22 Ab	20,66 Aa	21,19 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula ou minúscula na linha e maiúscula ou minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.