



Análise dos atributos físicos, químicos em áreas de cultivo sob manejo orgânico no município de Seropédica – RJ

Analysis of physical, chemical attributes in cultivated areas under organic management in the municipality of Seropédica – RJ

COELHO, Ana Carolina Cardinot¹; ASSIS, Thainá Salazar de²; LIMA, Erica Souto Abreu³; COELHO, Irene da Silva⁴; NASCIMENTO, Elisamara Caldeira do⁵; ZONTA, Everaldo⁶.

¹Graduanda em Agronomia - IA, UFRRJ, anacarolina_cardinotcoelho@hotmail.com; ²Graduanda em Agronomia – IA, UFRRJ, salazaraluna@gmail.com; ³ Professora Adjunta no Dep. de Solos – IA, ericaabreulima@gmail.com ; UFRRJ; ⁴ Professora Adjunta no Dep. de Microbiologia e Imunologia Veterinária, irenecoelho@ufrj.br, IV, UFRRJ; ⁵ Coordenadora da Agro Amazônia, elisamara.nascimento@agroamazonia.com; ⁶ Professor Titular no Dep. De Solos/UFRRJ, ezonta@ufrj.br.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O presente estudo tem objetivo de avaliar a qualidade química e física do solo, em propriedades rurais, sob diferentes sistemas de manejo agrícola no município de Seropédica, Rio de Janeiro. Os tratamentos corresponderam às áreas de manejo orgânico, pastagem e área preservada. Amostras de solo foram coletadas a fim de proceder à análise de fertilidade e textura. Os resultados indicaram que as áreas de agricultura orgânica ainda estão em processo transitório e não apresentam melhorias significativas quanto à fertilidade do solo. Entre as variáveis analisadas, os atributos que mais influenciaram a fertilidade nessas áreas foram pH, Ca, H+Al, P, Carbono, V% e Argila Total. Os resultados obtidos destacam a importância de considerar os indicadores físicos e químicos para avaliar a relação entre o manejo e qualidade do solo. É necessário um acompanhamento contínuo para promover melhorias na fertilidade e sustentabilidade dos solos expostos aos diferentes sistemas de cultivo.

Palavras-chave: Sustentabilidade; indicadores; qualidade do solo; fertilidade.

Introdução

Indicadores físicos, químicos e biológicos são utilizados para avaliar a relação entre manejo e qualidade do solo (ANDREWS et al., 2004). O conceito de qualidade do solo varia de acordo com as propriedades atribuídas, mas é importante considerar sua funcionalidade em múltiplos aspectos para preservar suas funções no futuro. Um solo é considerado de boa qualidade, quando é capaz, dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, de sustentar a produtividade e biodiversidade vegetal e animal, melhorar a qualidade do ar e da água, e contribuir para a habitação e saúde humana (DORAN; PARKIN, 1994).

A quantificação da qualidade do solo exerce um papel fundamental para se mensurar a sustentabilidade dos sistemas manejados. A sistematização de



indicadores de qualidade do solo, é necessária para identificar áreas problemáticas, monitorar mudanças na qualidade ambiental e auxiliar as agências administradas na formulação e avaliação de políticas agrícolas de uso da terra (CARDOSO et al., 2001; NEVES et al., 2007). Os indicadores de qualidade do solo podem ser agrupados em visuais, físicos, químicos e biológicos, estando na maioria dos casos, inter-relacionados. Torna-se necessário estabelecer padrões ou valores críticos para que possam ser usados com eficiência. Portanto, um bom indicador deve ser facilmente mensurável, responsivo às mudanças propostas, estar relacionado aos requisitos de qualidade do solo e ter um limite claro entre o que é considerado sustentável e não sustentável (TÓTOLA; CHAER, 2002).

Indicadores visuais do solo podem ser obtidos através de fotografias aéreas ou observações diretas, como exposição do subsolo, mudança de cor, escoamento superficial, resposta das plantas e espécies de plantas daninhas predominantes. Essas evidências visuais podem indicar ameaças ou alterações na qualidade do solo. Os indicadores físicos, relacionam-se à disposição das partículas e do espaço poroso entre elas, tais como densidade, porosidade, estabilidade de agregados, textura, compactação, condutividade hidráulica e capacidade de armazenamento de água. Esses indicadores influenciam, principalmente, o crescimento das raízes na emergência das plântulas, na infiltração e movimento da água no perfil do solo, e na disponibilidade de água para as plantas (SILVA et al., 2011). Dentre os atributos químicos vale destacar a relação solo-planta a partir do pH, salinidade, capacidade de troca catiônica, disponibilidade de nutrientes, concentrações de elementos essenciais e contaminantes (CARNEIRO et al., 2009). Analisar em conjunto e correlacionar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo em diferentes ecossistemas, possibilita visualizar melhor a ordem de influência dessas variáveis (ALVARENGA et al., 1999). Utilizar de técnicas estatísticas para ordenar amostras com base em vários fatores ambientais, permite uma análise conjunta dos fatores para verificar suas correlações com diferentes ecossistemas ou usos do solo. Diante do exposto, esse estudo teve por objetivo identificar e quantificar os efeitos do manejo agrícola orgânico, pastagem e cobertura vegetal preservada na qualidade química e física do solo em Seropédica, RJ.

Metodologia

Os estudos foram realizados em onze propriedades associadas ao Sistema Participativo de Garantia-ABIO(SPG-ABIO), no município de Seropédica. Foram coletadas amostras de solo em diferentes locais para avaliação da fertilidade do solo e teores de nutrientes.

A fim de avaliar a fertilidade, determinaram-se os nutrientes disponíveis no solo nas camadas 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm. Utilizou-se de pá reta e enxadão para realizar a coleta das amostras simples, que agrupadas originam amostras compostas. Foram considerados certos critérios ao subdividir as propriedades, incluindo a Variação na cobertura vegetal, abrangendo tanto formas naturais como a vegetação espontânea, quanto às diversas culturas implantadas; Diferenças nas características macroscópicas do solo, sobretudo a cor e textura; Histórico de uso



da área, especialmente em relação à aplicação de corretivos e adubos; O manejo agrícola de diferentes áreas.

A comparação foi realizada perante amostragem de solo em áreas próximas, de características equivalentes, que não foram submetidas ao manejo orgânico. Para a sistematização dos dados foi quantificado a média ponderadas entre as camadas de 0-20cm.

As amostras foram secas a sombra e devidamente destorroadas e peneiradas. A partir da terra fina seca ao ar (TFSA) foram realizadas análises de pH, assim como dos elementos Ca, Mg e Al trocáveis, P, K e Na e H+Al. Toda metodologia foi adaptada a proposta por Donagemma et al (2011). A análise de N o teor de C total do solo se deu pela metodologia de Dumas (KEENEY; BREMNER, 1967). Foram quantificados os teores de macronutrientes (K, P, Ca e Mg).

Foi realizada uma análise estatística descritiva dos atributos de fertilidade e granulometria, utilizando parâmetros como média, mediana, valores mínimos, máximos, desvio padrão e coeficiente de variação, no Microsoft Office Excel. Foram utilizados procedimentos multivariados, como análise de agrupamento e análise discriminante, utilizando o software estatístico SAS versão 9.2. Na análise de componentes principais (ACP), os dados foram padronizados para média zero e variância um para evitar distorções devido a diferentes unidades de medida. A análise de agrupamento usou a distância Euclidiana como medida de similaridade e o método hierárquico de Ward como algoritmo de aglomeração. Para a interpretação dos grupos, foi estabelecido um ponto de corte com base na distância de ligação entre as observações. A seleção do número adequado de grupos foi realizada por meio de Validação Cruzada na Análise Discriminante, usando as mesmas variáveis do agrupamento. Além disso, uma análise de componentes principais também foi aplicada aos dados de fracionamentos químicos e granulométricos da MOS, com o objetivo de relacioná-los ao manejo agrícola em diferentes áreas de coleta.

Resultados e Discussão

Ao proceder a Análise dos componentes principais (ACP), padronizou-se os dados para evitar interferências das unidades de medida. Foram utilizadas as cinco primeiras componentes, que representam cerca de 70% da variação total. Para este estudo, foram selecionados atributos do solo com pesos acima de 0,35. Esses atributos, como pH, P, Ca, H+Al, Na, N, C orgânico, V, CTC, Argila e Grau de Floculação, são responsáveis por 72% da variação dos dados avaliados (Tabela 1).

Baseado na análise de agrupamento foram identificados sete grupos e o resultado obtido foi submetido a Análise de Agrupamento, utilizando uma distância de ligação de 0,03, foram identificados sete grupos. Optou-se pela formação de apenas dois grupos, G1 e G2, devido à menor taxa de erro de classificação (2,94%). O G2 apresentou as melhores características de fertilidade do solo, como maiores teores de matéria orgânica, Ca e Mg, enquanto o G1 apresentou indicadores químicos deficientes, com menores teores de C e maiores teores de Na e soma de bases.



Quanto aos atributos granulométricos, ambos os grupos apresentaram médias semelhantes para as frações argila, silte e areia. O relevo da região contribui muito para essa caracterização, com solos mais argilosos nos pontos mais altos do município, solos solto-argilosos nas elevações e solos muito arenosos nas baixadas.

Tabela 1. Componentes principais entre os atributos de fertilidade e granulometria

Atributos	CP1	CP2	CP3	CP4	CP4
pH	0,38*	-0,20	-0,12	0,04	-0,05
P	0,14	-0,36*	-0,24	0,42*	-0,01
K	0,24	0,22	-0,23	0,34	0,31
Ca	0,39*	-0,02	0,02	0,20	0,05
Mg	0,32	0,28	0,11	-0,10	-0,15
Al	-0,34	0,15	0,08	0,20	0,16
H+Al	-0,22	0,55*	-0,09	0,30	-0,05
Na	0,19	0,03	0,45*	0,06	-0,36*
N	0,12	0,26	-0,24	-0,45*	-0,38*
C org	0,16	0,05	-0,14	-0,28	0,65*
V%	0,41*	-0,14	0,08	-0,06	-0,01
CTC	0,30	0,47*	0,00	0,31	-0,06
Argila	0,08	0,22	0,39*	-0,23	0,34
Silte	0,11	0,03	0,32	-0,13	0,17
GF	-0,06	-0,15	0,56*	0,29	0,06
% da variância	0,35	0,12	0,10	0,08	0,07
% da variância acumulada	0,35*	0,47*	0,57*	0,65*	0,72*

*Valores com asterisco = Valores significativos acima do peso 0,35.

No grupo de produtores avaliados, não foi identificado um protocolo de adubação orgânica, rotação de culturas ou adição de resíduos para o manejo orgânico. Isso indica que as áreas sob cultivo orgânico ainda estão em processo de transição e não refletem plenamente os efeitos do sistema de cultivo. A transição para o manejo orgânico, envolve mudanças nas propriedades químicas do solo e nos processos que afetam a sua fertilidade, que dependem do uso de plantas de cobertura, compostos orgânicos e esterco animal. (Figura 1).

A presença das áreas de pasto e reserva no grupo G2, sugere que a reciclagem pelos cultivos de cobertura não foi suficiente para compensar a exportação de nutrientes. O manejo inadequado de adubação, pastejo e renovação das pastagens resulta em baixos índices de fertilidade do solo. Pastagens bem manejadas



contribuíram para a manutenção de altos teores de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes.

As áreas de reserva selecionadas podem estar relacionadas a incêndios em algum momento de uso, e as características edafoclimáticas da região, como textura arenosa e baixa fertilidade natural, podem levar a uma menor produção de biomassa e mineralização rápida da matéria orgânica depositada.

Embora a produção orgânica tenha maior percepção ambiental e diversidade no uso do solo, os índices de qualidade demonstram que ainda há semelhanças com o sistema convencional, especialmente no preparo do solo. São necessárias práticas alternativas adaptadas às condições socioeconômicas local para melhorar a qualidade do solo.

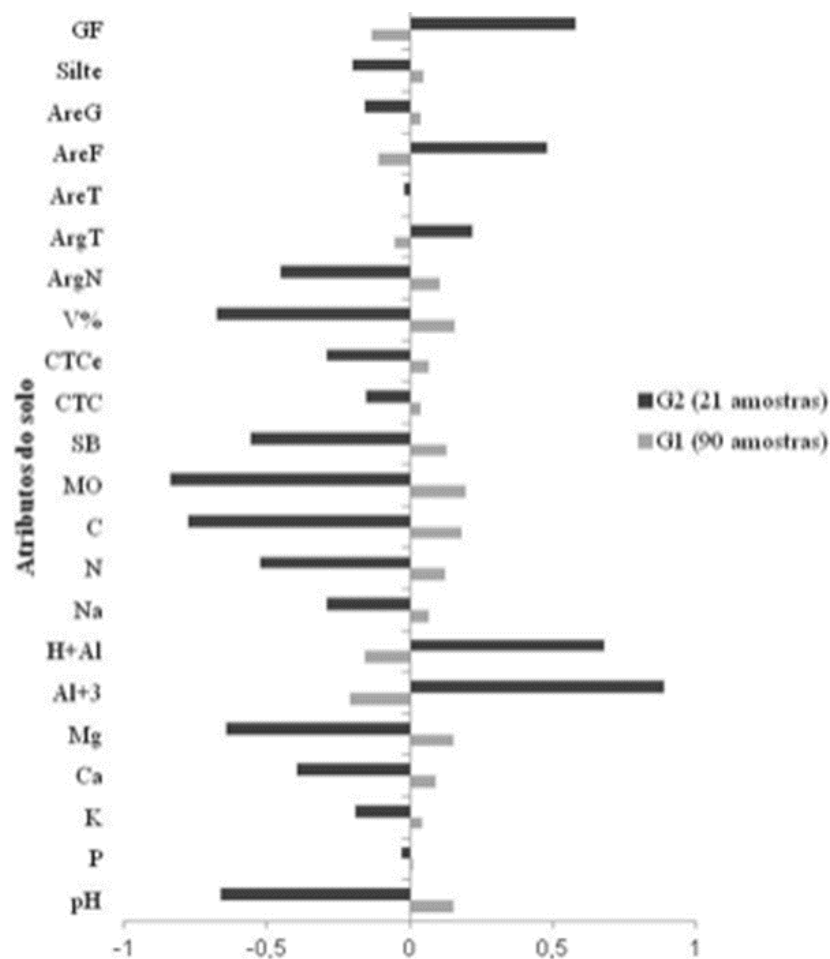


Figura 1. Médias padronizadas dos atributos de solo dos dois grupos formados pela análise de agrupamentos.



Conclusões

O manejo agroecológico corrobora com o manejo e a conservação do sistema solo, uma vez que é pautado por práticas conservacionistas, muito embora no presente estudo seu efeito não pode ser observado, uma vez que as mudanças no sistema ocorrem de maneira gradativa ao longo dos anos. Diante disso faz-se necessário um acompanhamento longínquo.

Referências bibliográficas

- ALVARENGA, Maria Ines Nogueira; SIQUEIRA, José Oswaldo; DAVIDE, Antônio Cláudio. Teor de carbono, biomassa microbiana, agregação e micorriza em solos de Cerrado com diferentes usos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 3, p. 617-625, 1999.
- ANDREWS, Susan S.; KARLEN, Douglas L.; CAMBARDELLA, Cynthia A. A estrutura de avaliação do manejo do solo: um método quantitativo de avaliação da qualidade do solo. **Soil Science Society of America Journal**, v. 68, n. 6, p. 1945-1962, 2004.
- CARNEIRO, Marco Aurélio Carbone; SOUZA, Edicarlo Damascena de; REIS, Edésio Fialho dos; PEREIRA, Hamilton Seron; AZEVEDO, Watson Rogério de. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 33, p. 147-157, 2009.
- DONAGEMMA, Guilherme Kangussú; CAMPOS, David Vilas Boas de; CALDERANO, Sebastião Barreiros; TEIXEIRA, Wenceslau Geraldes; VIANA, João Herbert Moreira, **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.
- DORAN, John W.; PARKIN, Timothy B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, John W.; COLEMAN, Donald C.; BEZDICEK, David F.; STEWART, B A. (Org.) **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: SSSA, p. 3-1, 1994.
- NEVES, Cláudia Milene Nascente das; SILVA, Marx Leandro Naves; CURI, Nilton; CARDOSO, Evaldo Luis; MACEDO, Renato Luis Grisi; FERREIRA, Mozart Martins; SOUZA, Fabiana Silva de. Atributos indicadores da qualidade do solo em sistema agrossilvopastoril no noroeste do estado de Minas Gerais. **Revista Scientia Forestalis** - Edição 74, p. 45.
- SILVA, Roberto Carlos de Sá; ALMEIDA, Julio Cesar Raposo de; BATISTA, Getulio Teixeira; NETO, Paulo Fortes. Os indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos ambientes naturais. **Repositório Eletrônico Ciências Agrárias**. Coleção Ciências Ambientais, p. 1 - 13, 2011.



SOARES, Hammady Ramalho e; NETO, Egídio Bezerra; BARRETO, Levy Paes; LIRA, Raquele Mendes; Lucena, Eduardo Henrique Lima de; LIMA, Nadielan da Silva; SILVA, Marco Antonio. Uso do Analisador Coleman Modelo 29A para análise de nitrogênio total de solos. **Ciência do Solo**, v. 104, n. 5, p. 358-363, 1967.

NASCIMENTO, Elisamara Caldeira do. **Produção orgânica no município de Seropédica**: avaliação de sua sustentabilidade e o seu impacto nos atributos químicos e biológicos do solo. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

TÓTOLA, Marcos R.; CHAER, Guilherme M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 2, p. 195-276, 2002.