

15511 - Diferentes modelos de cafeicultura de base ecológica e suas implicações nas características químicas do solo¹

Different models of agroecological systems cultivation and its implications on soil chemical properties

LOPES, Paulo Rogério²; ARAÚJO LOPES, Keila Cássia Santos³; RANGEL, Iara Maria Lopes⁴; RANGEL, Rafael Passos⁵

1 Apoio EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2 Doutorando em Ecologia Aplicada - ESALQ/USP, biocafelopes@yahoo.com.br; 3 4 Doutorando em Geografia, keilacaraujo@hotmail.com; 5 Mestranda em Ciência do Solo - UFRRJ, iara_m_lopes@hotmail.com; 6 Mestrando em Ciência do Solo – UFRR, rafaprangel@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo caracterizar as características químicas de solos de diferentes estilos de cafeicultura de base ecológica (organomineral, orgânico e agroflorestal) adotados pelos cafeicultores do município de Poço Fundo/MG. O Diagnóstico Rural Participativo (DRP) foi escolhido como ferramenta para o desenvolvimento da pesquisa de campo. As amostras de solos foram coletadas em agosto de 2009, no município de Poço Fundo, sul de Minas Gerais, uma das maiores regiões produtoras de café no Brasil. O solo de cada agroecossistema foi coletado em profundidade de 0-20 cm, com trado holandês, esse procedimento também foi realizado em um fragmento de mata secundária e uma lavoura de café convencional. A análise química do solo possibilitou a caracterização da fertilidade dos solos dos agroecossistemas estudados, bem como uma análise do efeito dessas diversas formas de manejo sobre as características químicas do sistema edáfico. Nos agroecossistemas cafeeiros orientados pela agricultura permacultural (sistema agroflorestal) e orgânico (a pleno sol) houve incrementos no pH e nos valores de Ca, Mg, CTC do solo, soma de bases, saturação por bases, e diminuição do Al trocável e acidez potencial, evidenciando maiores índices de fertilidade.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; Fertilidade do solo; Sistemas produtivos sustentáveis.

Abstract: This article aims to characterize the chemical characteristics of soils of different styles of caffeine ecologically-based (organic mineral , organic and agroforestry) adopted by farmers in the municipality of Poço-Fundo/MG . The Rural Participatory Diagnosis (DRP) was chosen as a tool for the development of the field research . Soil samples were collected in August 2009 in the city of Wells Fund , southern Minas Gerais , one of the largest coffee producing regions in Brazil . The soil of each agroecosystem was collected at a depth of 0-20 cm , with a Dutch auger , this procedure was also performed in a fragment of secondary forest and a conventional coffee farming . The soil chemical analysis allowed the characterization of soil fertility of agroecosystems studied , as well as an analysis of the effect of these various forms of management on the chemical characteristics of the edaphic system. In coffee agroecosystems permaculture oriented agriculture (agroforestry) and organic (full sun) there were increases in the values of pH and Ca , Mg , soil CEC , sum of bases , base saturation , and decreased exchangeable Al and potential acidity , showing higher rates of fertility.

Keywords: *Coffea arabica*, Soil fertility; Sustainable production systems.

Introdução

No passado, os cafeicultores realizaram uma trajetória quase que itinerante à procura de novas terras para a cafeicultura. O professor e pesquisador Kiehl (1985), um dos maiores especialistas na área de matéria orgânica dos solos, enfatiza que o motivo dessa migração da cultura cafeeira dava-se à procura do húmus do solo. De acordo o autor, os agricultores não permaneciam em suas propriedades, que já possuíam estruturas instaladas, porque o depauperamento dos solos, causado pelas culturas e erosão da camada superficial do solo (horizonte com maior concentração de nutrientes e matéria orgânica) influenciava negativamente a produção de café.

Considerando que solo fértil é aquele que contém quantidades suficientes e balanceadas de todos os nutrientes essenciais, que estejam na forma disponível para serem absorvidos pelas plantas. E que a fertilidade do solo é afetada pela forma de uso e manejo do mesmo. O uso intenso das terras exploradas com culturas perenes, como é o caso do café, ressalta a necessidade de se manter uma exploração racional a fim de preservar o potencial produtivo dos solos. Sendo assim, o conhecimento das propriedades químicas do solo é uma ferramenta essencial para direcionar práticas que reduzam o seu depauperamento.

A viabilidade econômica da cafeicultura de base ecológica está atrelada ao bom manejo do solo, e para isso, a conservação, proteção dos recursos naturais e aumento da fertilidade do sistema se fazem necessários para alcançar níveis satisfatórios de sustentabilidade. Apesar de cada modelo de cafeicultura de base ecológica exprimir características próprias, de uma maneira geral, tecnicamente se sustentam por meio do reaproveitamento dos subprodutos gerados pela cafeicultura, como as cascas de café, os resíduos vegetais das podas do cafeeiro e das árvores, as águas residuárias, além dos subprodutos da pecuária (esterco, urina) e de outros cultivos, retornando para as lavouras na forma de adubo orgânico. Essa integração dos subsistemas da propriedade, além de diminuir os custos de produção, viabiliza a auto-suficiência das unidades de produção e, conseqüentemente, favorece a autonomia do agricultor.

Portanto, a pesquisa brasileira vem sendo impulsionada para a busca de soluções mais ecológicas e economicamente viáveis, principalmente para os pequenos e médios agricultores (RICCI & NEVES, 2006). Ademais, preocupações com a qualidade dos alimentos e as questões sócio-ambientais engajadas nos processos de produção agrícola são crescentes por parte dos consumidores. Face às crises sócio-ambientais geradas a partir do modelo de desenvolvimento rural e tecnológico, vinculado aos paradigmas da Revolução Verde, vemos cada vez mais necessário investigar formas alternativas de manejo dos recursos naturais e de organização social, capazes de responder positivamente aos desafios da produção agrícola sustentável, da preservação da biodiversidade sócio-cultural e da inclusão social (MOREIRA, 2003).

Dessa maneira, o presente estudo tem como objetivo caracterizar as características químicas dos solos de diferentes estilos de cafeicultura de base ecológica (organomineral, orgânico e agroflorestal) no município de Poço Fundo/MG.

Metodologia

Área de estudo

Foram adotados como objetos de estudo da presente pesquisa três agroecossistemas de produção de café de base ecológica (organomineral, orgânico e agroflorestal), um sistema convencional e um ecossistema natural; sendo que estes estão localizados em uma mesma propriedade situada no município de Poço Fundo, sul de Minas Gerais. O município de Poço Fundo situa-se a 21° 46' de latitude sul e 45° 57' de longitude oeste. Com área de 475 Km², clima tropical-temperado e temperatura média anual de 20°C. Tem como principal atividade econômica a cafeicultura. Está situado no Bioma Mata Atlântica, a altitude máxima é de 1435 metros e a mínima de 885 metros, tendo índice pluviométrico médio de 1592,4 mm (MARTINS, 2003). Prevaecem os solos classificados em latossolos, argissolos, gleissolos e organossolos. No entanto, os solos dos agroecossistemas escolhidos foram classificados como latossolo vermelho.

Aspectos metodológicos

Para o desenvolvimento da pesquisa de campo estabeleceram-se parcerias de trabalho com o Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Machado (IFET), a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e a Cooperativa de Agricultores Familiares de Poço Fundo e Região (Coopfam). O Diagnóstico Rural Participativo (DRP) foi escolhido como ferramenta para o desenvolvimento da pesquisa de campo.

A amostragem de fertilidade do solo foi realizada com trado holandês, em agosto de 2009, a uma profundidade de 0-20 cm e para obtenção da amostra composta foram estabelecidos com 12 pontos de coleta. Em cada agroecossistema foram estabelecidos 4 repetições, ou seja, 4 parcelas por sistema analisado. As análises químicas do material de solo amostrado nos diferentes tratamentos foram realizadas conforme metodologia descrita pela Embrapa (1999). Para caracterizar a fertilidade do solo dos sistemas estudados utilizou-se o delineamento experimental em blocos inteiramente ao acaso com quatro repetições. Foi utilizado o programa estatístico SAEG para as análises de normalidade e homogeneidade das variâncias. Na análise do teste de médias utilizou-se o programa estatístico SISVAR, sendo os dados avaliados através do teste de Tukey a 1%.

Resultados e discussões

As variáveis da acidez do solo (pH, H+Al e Al³⁺) apresentaram diferença estatística entre os tratamentos de manejo, sendo que as formas de manejo com café orgânico e agroflorestal apresentam as maiores médias de pH (Figura 1A) e, respectivamente, as menores médias de H+Al e Al³⁺ (Figura 1B e 1C). Já as formas de manejo com a mata secundária, o café convencional e o organomineral apresentam menores médias de pH e maiores médias de H+Al e Al³⁺, conseqüentemente esses tratamentos obtiveram maiores médias de saturação por Al³⁺ (Figura 1D). Com isso, foi evidenciado que a forma de manejo do cafeeiro está diretamente relacionada com os dados observados. O aumento do pH nessas formas de manejo do cafeeiro pode estar diretamente relacionado com algumas práticas, a saber: a calagem realizada de acordo com análise de solo, a adubação

orgânica e a cobertura vegetal permanente do solo, corroborando com Pavan et al. (1997), que observaram, em cafeeiro adensado, que o acúmulo de matéria orgânica no solo significa redução de perdas de ânions orgânicos do sistema e aumento do consumo de H^+ .

O maior acúmulo de ânions orgânicos em lavoura adensada aumenta o consumo de H^+ , liberado na rizosfera em resposta à absorção de NH_4^+ e H^+ produzido pela oxidação de NH_4^+ ou $R-NH_2$ a NO_3^- . A alcalinização dos solos, com o emprego de técnicas de cobertura morta com resíduos vegetais, também foi observada em lavouras cafeeiras por Pavan et al. (1986).

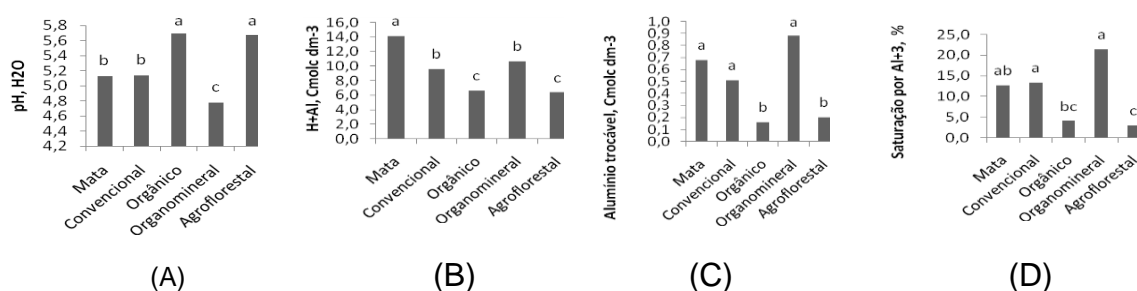


Figura 1. Características químicas dos solos sob fragmento de Mata secundária e diferentes formas de manejo do cafeeiro: Convencional; Orgânico; Organomineral e Agroflorestal. Barras com letras iguais não apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey a 1%.

As médias obtidas para soma de bases (Figura 2A) dos tratamentos de manejo refletem o comportamento das bases (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+1} , Na^{+1}) no solo, em resposta aos manejos adotados. O valor da soma de bases no fragmento da mata secundária e no café sob manejo agroflorestal apresentaram as maiores médias. Evidenciando a ciclagem de nutrientes que ocorre em larga escala em ambientes naturais, graças às variedades de espécies vegetais existentes no local, já que essas espécies exploram o solo de maneira diferente, isto é, em profundidades diferentes, remobilizando os nutrientes da solução do solo para serem utilizados em sua constituição e ou reações físico-químicas. A mata secundária foi a que obteve maior média de CTC efetiva (Figura 2B) porque ela possui altas concentrações de Ca^{+2} , Mg^{+2} (Figura 3) e de H^+Al . Mas, quem obteve maior média de saturação de base (Figura 2C) foi o café sob manejo agroflorestal, isso devido à presença da alta concentração de bases, elevado pH, baixa concentração de H^+Al , em relação aos outros tratamentos.

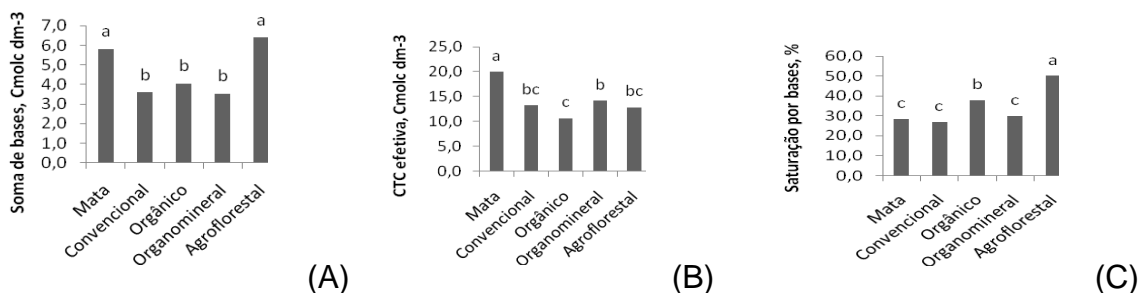


Figura 2. Características químicas dos solos sob fragmento de Mata secundária e diferentes formas de manejo do cafeeiro: Convencional; Orgânico; Organomineral; e Agroflorestal. Barras com letras iguais não apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey a 1%.

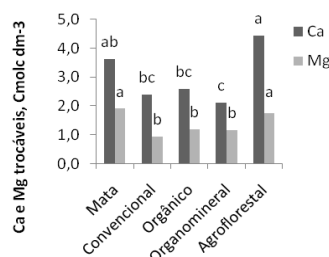


Figura 3. Teores de cálcio e magnésio trocáveis (Cmol_c dm⁻³) dos solos sob fragmento de Mata secundária e diferentes formas de manejo do cafeeiro: Convencional; Orgânico; Organomineral; e Agroflorestal. Barras com letras iguais não apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey a 1%.

Conclusões

Nos sistemas de manejo com café orgânico e agroflorestal o pH foi mais elevado. As maiores médias de H+Al, Al⁺³ e saturação por Al⁺³ foram obtidas na mata secundária, no sistema convencional e o no organomineral. A maior soma de bases foi encontrada na mata secundária e no café sob manejo agroflorestal, apontando níveis mais elevados de fertilidade natural dos solos. O manejo do solo dos sistemas de produção de base ecológica está pautado na cobertura do solo com plantas espontâneas e input de matéria orgânica oriunda do próprio desbaste das plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas, além da distribuição da palha do café nas entrelinhas dos cafeeiros.

Referências bibliográficas:

- AGUIAR, A. R. C. **Saber camponês e mudança técnica:** um estudo de caso junto a pequenos produtores do bairro rural do Cardoso, Poço-Fundo, MG. 1992. 148 f. Dissertação (Mestrado em Administração Rural), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1992.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, planta e fertilizantes.** Brasília, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologias, 1999. 370p.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.
- MARTINS, M. **Caracterização de sistemas orgânicos de produção de café utilizados por agricultores familiares em Poço Fundo-MG.** 2003. 190 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.
- MOREIRA, R.M. **Transição agroecológica: conceitos, bases sociais e a localidade de Botucatu/SP** – Brasil. 2003. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- RICCI, M. dos S. F.; NEVES, M. C. P. **Cultivos do café orgânico.** 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agrobiologia, 2006. Versão eletrônica. Disponível em: <[http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao /cafe/cafe.htm](http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/cafe/cafe.htm)>. Acesso em: 20 maio 2007.