



# V Simpósio Mineiro de Ciência do Solo

“Agroecologia e a compreensão do solo como fonte e base de vida”

2019 – Viçosa/MG

## Fertilidade do solo em sistemas de cultivo arborizados de café arábica

**Tiago Lessa da Costa<sup>(1)</sup>; Luísa Salvador Borges<sup>(2)</sup>, Waldênia de Melo Moura<sup>(3)</sup>, Valéria Santos Cavalcante<sup>(4)</sup>, Luciano Luiz Jacob<sup>(5)</sup>; Miguel Arcanjo Soares de Freitas<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Estudante de Agronomia da UFV, Bolsista do CNPq; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; Viçosa, MG; [tiago.lessa42@gmail.com](mailto:tiago.lessa42@gmail.com); <sup>(2)</sup>Pesquisadora, Bolsista do Consórcio Pesquisa Café; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; <sup>(3)</sup>Pesquisadora; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; Viçosa, MG; <sup>(4)</sup>Pós-doutoranda do programa de Pós-graduação de Solos e Nutrição de Plantas, UFV; <sup>(5)</sup>Engenheiro Agrônomo; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; <sup>(6)</sup>Técnico Agrícola; Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

### Resumo

A perda da fertilidade do solo nos sistemas convencionais ao longo do tempo tem levado aos produtores de café arábica a buscarem alternativas de cultivo mais sustentáveis, como os sistemas de base agroecológica. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar características químicas solo ao longo dos anos em sistemas de cultivo orgânico e convencional, ambos arborizados. Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental Vale do Piranga, Oratórios, em esquema fatorial 2x3 (sistemas de cultivos e anos, respectivamente). Utilizou-se delineamento de blocos casualizados com três repetições. Foram avaliadas as seguintes características químicas do solo: pH em H<sub>2</sub>O; capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva; teores de Ca, Mg, K e P disponíveis. Para nutrientes catiônicos (K, Ca e Mg), observou-se pouca variação ao longo dos anos no sistema convencional arborizado e já no sistema orgânico arborizado observou-se aumento dos teores no decorrer dos anos. O sistema de cultivo orgânico arborizado foi mais eficiente em manter o pH do solo numa faixa adequada para a cultura do café. Já para os teores de P e a CTC efetiva ocorreram aumento no sistema de cultivo orgânico arborizado ao longo do tempo enquanto que para o convencional arborizado houve decréscimo de P e não houve diferença entre os anos para a CTC efetiva. O sistema orgânico arborizado ao longo do tempo melhora a fertilidade do solo, aumenta os teores de nutrientes, a CTC efetiva e reduz a acidez do solo, apresentando alto potencial de sustentabilidade.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*, manejo do solo, sustentabilidade.

### Reflexão

Esse trabalho reforça a importância dos sistemas de cultivos orgânicos e arborizados de café na preservação e melhoria das características químicas dos solos ao longo dos anos de cultivo, refletindo na melhoria da qualidade dos mesmos, principalmente por tratar-se de uma cultura perene. O fortalecimento e uso dessas práticas de manejo podem contribuir para o desenvolvimento de uma cafeicultura mais sustentável e conseqüentemente fortalecendo os cultivos de base agroecológica.

## **Introdução**

A perda da fertilidade do solo nos sistemas convencionais ao longo do tempo tem sido atribuída ao intenso uso do solo e de insumos agrícolas, que proporcionam desequilíbrio nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (Lourente et al., 2011). Esse fato tem refletido nos custos de produção e a busca por alternativas de cultivo mais sustentáveis por parte dos agricultores. Nesse contexto, os sistemas de base agroecológica apresentam vários benefícios em comparação aos convencionais. Destacando-se os cultivos arborizados e orgânicos, os quais promovem melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo, proporcionam maior qualidade do café e redução de doenças e pragas (Lima et al., 2010). Esses sistemas, também levam em conta a relação solo-planta-ambiente com o intuito de preservar os recursos naturais e a saúde dos seres vivos (Meireles et al., 2014). Nesses sistemas não são permitidos o controle químico de doenças e pragas, para se alcançar altas produtividades, vigor e resistência as doenças, é necessária uma adequada e equilibrada nutrição do cafeeiro (Pozza et al., 2001). Ressalta-se que quando as necessidades nutricionais da planta são supridas, haverá maior resistência dessa aos fatores bióticos e abióticos.

Assim, com o presente trabalho objetivou-se comparar características químicas do solo ao longo de três anos em sistemas de cultivo orgânico e convencional, ambos arborizados.

## **Material e métodos**

Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental Vale do Piranga da EPAMIG, Oratórios, Minas Gerais. A área experimental está localizada a 500 m de altitude, a 20 ° 24 ' 34 " de latitude Sul e 42 ° 49 ' 14 " de longitude Oeste. Região é de clima tropical, apresentando temperatura média anual de 21,8 °C e precipitação média anual de 1250 mm.

## **Tratamentos e amostragens**

O experimento foi constituído por dois sistemas de cultivo (convencional e orgânico, ambos arborizados). Cada sistema de cultivo foi dividido em três blocos contendo 154 cafeeiros numa área de 388 m<sup>2</sup>. No sistema orgânico foi usado apenas produtos permitidos segundo as normas estabelecidas pelo ministério da agricultura. Já no convencional foi utilizado fertilizantes minerais de alta solubilidade, herbicidas, inseticidas e agrotóxicos de acordo com a necessidade da cultura. As arborizações de ambos sistemas de cultivos foram realizadas com bananeiras espaçadas 11,80 m entre as linhas dos cafeeiros e com abacateiros nas extremidades da área experimental, espaçados em 25 x 25 m.

Nos sistemas de cultivos foram coletadas nos anos de 2014, 2016 e 2018, cinco sub-amostras de solo na camada 0-20 cm de profundidade por bloco, formando uma amostra composta. Em seguida foram identificadas, preparadas e encaminhadas para o laboratório, onde foram realizadas as análises químicas considerando as seguintes características do solo: pH em H<sub>2</sub>O, CTC efetiva e Ca, Mg; K e P disponíveis.

## **Delineamento e análise estatística**

O experimento foi montado em esquema fatorial 2 x 3 (sistemas de cultivos e anos, respectivamente), em delineamento de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos constituíram dos sistemas de cultivos arborizados, orgânico e convencional avaliados nos anos de 2014, 2016 e 2018. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As comparações entre os sistemas de cultivos foram realizadas com base no teste F. As características com interações sistemas de cultivo x anos, significativas, tiveram suas médias desdobradas e comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

## Resultados e discussão

O sistema de cultivo orgânico arborizado foi mais eficiente em aumentar o pH do solo ao longo dos anos (**Tabela 1**), sempre mantendo-o na faixa considerada adequada para a cultura do café (Ribeiro et al., 1999).

Já no sistema convencional arborizado não se observou redução da acidez do solo entre os anos de avaliação, apesar das correções de acidez realizadas, o que pode ser explicado pelo uso de fertilizantes nitrogenados a base de uréia que promovem reação de acidez no solo (Ronquim, 2010). Além disso, os fertilizantes orgânicos liberam os nutrientes lentamente ao longo do tempo, sendo, portanto, condicionadores do solo.

No sistema convencional arborizado não houve aumento da CTC efetiva ao longo dos anos (**Tabela 1**). Já no sistema orgânico arborizado observou-se um aumento da CTC efetiva de 2016 em relação a 2014, se mantendo estável em 2018, uma vez que não houve diferença estatística significativa para a CTC efetiva entre os anos de 2016 e 2018. Isso pode ser atribuído às adubações orgânicas que contribuíram para o aumento do teor de matéria orgânica no solo e por consequência a aumento de cargas negativas no mesmo (Cunha et. al, 2015).

Considerando cada sistema de cultivo ao longo dos anos, os nutrientes catiônicos (K, Ca e Mg), apresentaram pouca variação no sistema convencional arborizado, enquanto que no sistema orgânico arborizado ocorreu aumento dos teores desses (**Tabela 1**). Esse fato pode ser atribuído ao aumento da CTC efetiva observado nesse sistema, que favoreceu a adsorção desses nutrientes.

Os teores de P no sistema convencional arborizado tiveram uma queda acentuada ao longo dos anos, já no sistema orgânico arborizado observou-se uma queda inicial com posterior recuperação (**Tabela 1**). O P-orgânico não é passível de adsorção específica, com isso pode ser liberado de forma mais lenta para a planta conforme a atividade microbiana do solo (Sousa et al., 2004). O que poderia ter contribuído para a maior reserva desse constada no sistema orgânico, onde não foi aplicado herbicida no solo.

Em relação a cada ano avaliado, observou-se que inicialmente os teores de P, Ca + Mg e a CTC efetiva foram semelhantes entre os sistemas de cultivo. Entretanto, ao longo dos anos o sistema orgânico apresentou teores significativamente maiores em relação ao convencional. Já o pH e o teor de K, independente do ano avaliado, o sistema orgânico apresentou significativamente valores superiores.

**Tabela 1.** Características químicas pH, P, K, Ca + Mg e CTC efetiva em sistemas de cultivo arborizados: orgânico e convencional.

Sistemas arborizados	2014	2016	2018
----- pH -----			
Convencional	4,8 Ba	4,8 Ba	4,5 Ba
Orgânico	5,5 Ab	5,9 Aab	6,2 Aa
CV (%)	5		
----- P (mg/dm <sup>3</sup> ) -----			
Convencional	62,5 Aa	30,7 Aab	4,2 Bb
Orgânico	97,2 Ab	15,9 Ac	167,8 Aa
CV (%)	30		
----- K (mg/dm <sup>3</sup> ) -----			
Convencional	80,5 Bab	68,0 Bb	120,3 Ba
Orgânico	128,0 Ac	179,7 Ab	242,5 Aa
CV (%)	18		
----- Ca + Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) -----			
Convencional	1,9 Aa	2,4 Ba	1,3 Ba
Orgânico	2,8 Ab	4,6 Ab	4,2 Aa
CV (%)	23		
----- CTC efetiva (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) -----			
Convencional	2,6 Aa	2,5 Ba	2,1 Ba
Orgânico	3,2 Ab	5,1 Aa	4,6 Aa
CV (%)		20	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste Duncan ( $P < 0,05$ ) e pelo teste F, respectivamente.

### Conclusões

O sistema orgânico arborizado apresenta ao longo do tempo melhoria na qualidade química do solo em relação ao sistema convencional arborizado.

O aumento dos teores de nutrientes, da CTC efetiva e redução da acidez do solo no sistema orgânico arborizado proporciona alto potencial de sustentabilidade.

### Agradecimentos

Ao Consórcio Pesquisa Café, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas.

### Referências Bibliográficas

CUNHA, T. J. F.; MENDES, A. M. S.; GIONGO, V. Matéria orgânica do solo. In: NUNES, R. R.; REZENDE, M. O. O. (Org.). Recurso solo: propriedades e usos. **São Carlos: Cubo**, 2015. cap. 9, p. 273-293.

LIMA, P.C. et al. Arborização de cafezais no Brasil. In: REIS, P.R; CUNHA, R.L. (Ed.) Café arábica do plantio à colheita. Lavras, MG: **EPAMIG Sul de Minas**, 2010. v.1. cap. 14, p. 861-895.

LOURENTE, E. R. P.; MERCANTE, F. M. ALOSIVI, A. M.T.; GOMES, C. F. GASPARINI, A. S. & NUNES, C. M. Atributos microbiológicos, químicos e físicos de solo sob diferentes sistemas de manejo e condições de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 41: 20-28, 2011.

MEIRELLES, L.R. & RUPP, L.C.D. Agricultura Ecológica – Princípios Básicos. 2005. Disponível em<<http://www.centroecologico.org.br/agricultura.php>> Acesso em: 20 Março de 2019.

POZZA, A.A.A. et al. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.1, p. 53-60, jan. 2001.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G. & ALVAREZ V., V.H. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, MG, **CFSEMG/UFV**, p. 359, 1999

RONQUIM, C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. **Campinas: EMBRAPA**, 2010.

SOUSA D. M. G.; LOBATO, E. Adubação fosfatada em solos da região do Cerrado. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. (ed.). Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: **Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato**, 2004. p. 157–200.