



## ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO CULTIVADO COM CAFEEIROS NO MANEJO ORGÂNICO E CONVENCIONAL

Deyvid da Silva Gallet<sup>1</sup>, Ana Laura Campos Airão<sup>1</sup>, Gustavo Moreira Ribeiro<sup>1</sup>, Carolina Ramos Paiva<sup>1</sup>, Bruno Amâncio Cunha<sup>1</sup>, Breno Nunes Rodrigues de Azevedo<sup>2</sup>, Gleice Aparecida de Assis<sup>3</sup>

Apresentado no  
XXI Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada  
20 de março de 2019, Araguari – MG, Brasil

**RESUMO:** Uma categoria específica de mercado de cafés isento de aplicação de produtos fitossanitários, vem ganhando espaço no Brasil em função da exigência do consumidor. Nesse contexto, o manejo orgânico desponta como uma alternativa promissora. Objetivou-se com esse trabalho, analisar os atributos químicos do solo cultivado com cafeeiros no manejo orgânico e convencional. O ensaio foi implantado na Fazenda Araras, no município de Monte Carmelo, Minas Gerais. O plantio das mudas ocorreu em dezembro de 2016, utilizando a cultivar Catucaí Amarelo 20/15 cv 479. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco blocos. Cada parcela foi composta por 20 plantas, sendo a área útil as seis plantas centrais. Foram testados três tratamentos com sistema de manejo orgânico e um tratamento com manejo da propriedade. Amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0 a 20 cm em todas as parcelas do experimento na projeção da copa. Verificou-se que a utilização de 5,6 t ha<sup>-1</sup> de composto e pulverizações foliares a cada quinze dias com fertilizante promove aumento no teor de potássio no solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** adubação orgânica, nutrientes, *Coffea arabica* L.

### INTRODUÇÃO

Consolidada como uma das principais commodities do país e como a bebida mais consumida no mundo, o Brasil é o maior produtor mundial de café, com estimativa de produção entre 50,48 e 54,48 milhões de sacas de 60 kg beneficiadas em 2019 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2019). Sua representatividade econômica e social é importante desde a época da colonização, no qual foi introduzida no país e se adaptou muito bem ao clima e relevo.

O estado de Minas Gerais é o principal produtor, com uma estimativa média de produção de 27,05 milhões de sacas de 60 kg beneficiadas para a safra 2019, representando um decréscimo de 18,9% em relação à 2018, devido à bialidade negativa desse ano. Nesse contexto, destaca-se o Alto Paranaíba, Triângulo e Noroeste de Minas, com clima e relevo favoráveis para o cultivo do cafeeiro.

<sup>1</sup> Discente do curso de Agronomia. Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo, Rodovia LMG 746, Km 1, Monte Carmelo - MG, deyvidgallet@hotmail.com, Fone: (34)98427-3040.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo e Consultor de Vendas da Minho Fértil®, Uberlândia – MG.

<sup>3</sup> Professora Doutora Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo.

Como a cultura é perene, o manejo é de grande importância, não só para o produtor, mas também para o consumidor que está cada vez mais exigente em boas práticas de produção, procurando produtos com certificação de qualidade.

Analisando o mercado de cafés especiais, que vem crescendo em outros países do mundo, foi criada a denominação de origem “Região do Cerrado Mineiro” que inclui 55 municípios com clima, relevo, altitude e solo favorável para a produção de um café de excelência. A certificação tem como objetivo adequar práticas de manejo que atendam às normas, a fim de garantir melhor valorização do produto no mercado competitivo (REGIÃO DO CERRADO MINEIRO, 2018). Uma categoria específica de mercado de cafés vem ganhando espaço no Brasil em função da exigência do consumidor por um produto de qualidade, isento da aplicação de produtos fitossanitários durante o processo de produção e que ao mesmo tempo atenda aos quesitos de sustentabilidade. Nesse contexto, o manejo orgânico desponta como uma alternativa promissora. Um dos principais benefícios da adubação orgânica é a melhoria da estrutura, aeração e armazenamento de água no solo, além de diminuir a variação de temperatura que pode alterar processos biológicos e reduzir a absorção de nutrientes. Há também um incremento no teor de matéria orgânica no solo, aumentando a retenção de cátions e diminuindo a lixiviação dos nutrientes. Na parte biológica há um aumento da biodiversidade de microrganismos que solubilizam nutrientes para a planta (TRANI et al., 2013), o que pode proporcionar condições mais favoráveis para o desenvolvimento do cafeeiro.

Nesse contexto, objetivou-se com a realização deste trabalho analisar os atributos químicos do solo cultivado com cafeeiros no manejo orgânico e convencional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Fazenda Araras, município de Monte Carmelo, Minas Gerais. A cidade está situada na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba com altitude média de 870 m, latitude sul 18° 43' 29'' e longitude oeste 47° 29' 55'' W. A temperatura varia entre a mínima de 15,2°C e a máxima de 32,2°C, com precipitações anuais médias de 1.600 mm. O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO, contendo 475 g kg<sup>-1</sup> de areia, 250 g kg<sup>-1</sup> de silte e 500 g kg<sup>-1</sup> de argila (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização química do solo na camada de 0-20 e 20-40 cm da área experimental na Fazenda Araras 2, no município de Monte Carmelo.

Atributos químicos do solo	2017		2018	
	0-20	0-20	0-20	0-40
pH em H <sub>2</sub> O	4,2	5,8		6,3
P (mg dm <sup>-3</sup> )	18	102,5		124,8
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,4	0,5		0,4
Ca <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,2	6,6		6,6
Mg <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,2	1,0		1,0
Al <sup>+3</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,6	0,0		0,0
H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	7,2	2,9		2,4
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,8	8,1		8,1
V (%)	20	74		77
m (%)	25	0		0
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,4	8,1		8,1
Zn (mg dm <sup>-3</sup> )	3,7	2,5		2,6
Mn (mg dm <sup>-3</sup> )	4,5	4,1		4,1
Fe (mg dm <sup>-3</sup> )	5,7	24,0		24,0
Cu (mg dm <sup>-3</sup> )	6,8	2,9		2,7

B (mg dm <sup>-3</sup> )	0,62	0,60	0,57
S <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	93,0	227,0	198,0
M.O. (dag ha <sup>-1</sup> )	3,2	3,5	3,3

Análises realizadas no Labras (Laboratório Brasileiro de Análises Agrícolas).

O plantio das mudas ocorreu em dezembro de 2016, utilizando a cultivar Catucaí Amarelo 20/15 cv 479 e a diferenciação dos tratamentos foi realizada em janeiro de 2018. O espaçamento é de 3,80 entre linhas x 0,70 m entre plantas, com densidade de 3.760 plantas ha<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco blocos. Cada parcela foi composta por 20 plantas, sendo a área útil as seis plantas centrais sendo intercalada com uma linha de bordadura, a fim de evitar a interferência entre os tratamentos. O experimento apresentou 20 parcelas. A área total de cada parcela foi de 51,20 m<sup>2</sup>.

Em todos os tratamentos referentes ao manejo orgânico as adubações foram realizadas de três formas: adubação de cobertura, *drench* e pulverização. A adubação de cobertura foi realizada com o composto orgânico Minho Fértil do tipo classe A, apresentando como garantia: Nitrogênio 1%; pH: 6,0; Carbono Orgânico: 15%, Relação C/N: 18/1; CTC (mmolc/kg): 300; Relação CTC/C: 20 e Umidade máxima de 50%.

A pulverização das plantas e *drench* em cada parcela foram realizados com o fertilizante líquido Brutal Plus. Cada tratamento apresentou um intervalo de aplicação (Tabela 2) para adubação de cobertura, *drench* e pulverização. Foram testados quatro tratamentos: T1: adubação de cobertura com 150 g planta<sup>-1</sup> do composto na dose de 1,7 t ha<sup>-1</sup>; T2: 300 g planta<sup>-1</sup> na dose de 3,38 t ha<sup>-1</sup>; T3: 500 g planta<sup>-1</sup> na dose de 5,6 t ha<sup>-1</sup>. Para todos os tratamentos foi aplicado Brutal Plus via *drench* na dose de 3 ml L<sup>-1</sup> de água e 600 mL de calda planta<sup>-1</sup>, adicionado de pulverizações do produto na dose de 3 ml L<sup>-1</sup> de água. O T4 seguiu o padrão da propriedade com aplicação de adubação mineral e produtos fitossanitários. Para adubação foliar foram utilizados Glutamin K-Libre®, Profol Exclusivo®, Profol Produtividade®, Sturdy®, MAP purificado e Grex CaB® e Fosfato Monoamônico (MAP) e sulfato de amônio para adubação de reposição.

**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos e intervalo de aplicação

Tratamentos	Periodicidade		
	Cobertura	<i>Drench</i>	Pulverização
T1 – Minho Fértil + Brutal Plus	3 M	1 M	20 D
T2 – Minho Fertil + Brutal Plus	1 M	3 M	1 M
T3 – Minho Fertil + Brutal Plus	1 M	2 M	15 D

\*M = Mês, D = Dias.

A coleta de solo foi realizada em agosto de 2018. Foram retiradas três amostras simples na profundidade de 0 a 20 cm na projeção da copa das plantas de cada parcela, com um trado holandês, sendo posteriormente colocadas em recipiente e homogeneizadas formando uma amostra composta representativa da parcela.

Os dados obtidos de macronutrientes e pH do solo foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott. Foi adotado o nível de 5 % de probabilidade para todas as análises estatísticas. Todas estas foram realizadas com auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi detectada diferença significativa entre os tratamentos somente para o teor de potássio. Para as demais características analisadas não foram observadas diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância para atributos químicos do solo

FV	GL	Quadrado Médio					
		pH H <sub>2</sub> O	P meh.	K <sup>+</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Tratamento	3	0,04 <sup>ns</sup>	32395,63 <sup>ns</sup>	7853,93 <sup>**</sup>	4540,46 <sup>ns</sup>	2,66 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>
Bloco	4	0,74 <sup>**</sup>	18153,77 <sup>ns</sup>	8515,95 <sup>**</sup>	32329,32 <sup>ns</sup>	8,54 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>*</sup>
Erro	12	0,09	18855,96	1977,85	17542,75	5,18	0,03
CV(%)		5,03	89,98	20,99	105,87	31,34	15,05
Média Geral		6,07	152,61	211,9	125,1	7,26	1,18

ns,\* e \*\*: não significativo e significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Verifica-se (Tabela 4) que o valor de pH variou entre 5,98 a 6,20, se enquadrando dentro de uma faixa adequada para o cultivo do cafeeiro. Para o fósforo extraído por solução de Mehlich 1, os níveis obtidos em cada tratamento variaram entre 93,1 a 271,1 mg dm<sup>-3</sup>, enquadrando-se na classe de fertilidade muito bom para o cafeeiro (RIBEIRO et al., 1999).

Já para o nutriente potássio, o tratamento que se destacou e apresentou maior teor no solo foi o que recebeu a maior quantidade de composto orgânico por hectare (5,6 t ha<sup>-1</sup>) aliado ao menor intervalo de pulverização do fertilizante líquido. Os demais tratamentos não diferenciaram significativamente entre si, apresentando teor médio de potássio de 192,2 mg dm<sup>-3</sup>. Para cafeeiros no segundo ano após o plantio, em fase de formação, este teor enquadra-se na classe de fertilidade bom e acima de 200 mg dm<sup>-3</sup> o teor já é considerado muito bom para o pleno desenvolvimento do cafeeiro.

Os teores de cálcio variaram entre 6,54 a 8,28 cmolc dm<sup>-3</sup>, enquadrando-se no nível muito bom na classe de interpretação de fertilidade do solo. Já para magnésio, houve variação no teor entre 1,1 a 1,37 cmolc dm<sup>-3</sup>, enquadrando-se na categoria bom de classe de fertilidade (RIBEIRO et al., 1999).

**Tabela 4.** Teores médios de atributos químicos do solo

Tratamentos	Médias					
	pH H <sub>2</sub> O	P meh. mg dm <sup>-3</sup>	K <sup>+</sup> mg dm <sup>-3</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Ca <sup>2+</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Mg <sup>2+</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
T1	5,98 a	130,76 a	198,2 b	141,2 a	7,08 a	1,11 a
T2	6,06 a	115,48 a	188,4 b	150,4 a	7,16 a	1,10 a
T3	6,20 a	271,10 a	271,0 a	126,4 a	8,28 a	1,37 a
T4	6,06 a	93,10 a	190,0 b	82,4 a	6,54 a	1,17 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

O teor de enxofre variou entre 82,4 a 150,4 cmolc dm<sup>-3</sup> (Tabela 4), também se enquadrando na categoria muito bom de fertilidade de solo, de acordo com os valores estabelecidos por Ribeiro et al. (1999) para o estado de Minas Gerais.

Com relação às alterações químicas que o manejo orgânico pode proporcionar no solo, Theodoro et al. (1999) verificaram que a utilização de esterco de galinha, húmus de minhoca, composto à base de esterco de gado, cascas do fruto do cafeeiro e dejetos de suínos proporcionou incremento de pH e nos teores de Ca, Mg, K, P, Zn, B, capacidade de troca de

cátions e soma de bases, além de diminuir o Al trocável em relação ao manejo convencional do cafeeiro cultivar Acaia IAC474-19.

Fernandes et al. (2013) verificaram em experimento conduzido em Araxá – MG que o uso de esterco de galinha como fonte de adubação orgânica na substituição pela adubação mineral na cultivar Catuaí Vermelho IAC-144 promoveu aumento nas concentrações de B no solo a partir de 2,5 t de esterco ha<sup>-1</sup>, de P a partir de 5,0 t de esterco ha<sup>-1</sup> e de Zn e K a partir de 10,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>.

No presente trabalho, até momento foram detectadas diferenças somente para o teor de potássio, sendo que os demais atributos enquadram-se em classes de fertilidades adequadas, tanto no manejo orgânico quanto no convencional.

## CONCLUSÕES

A utilização de 5,6 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico e pulverizações foliares a cada quinze dias com fertilizante orgânico promove aumento no teor de potássio no solo.

Todos os atributos químicos analisados enquadram-se nas classes adequadas de fertilidade de solo do recomendado para o estado de Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de café**. v.5 – Safra 2019, n.1 – Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-62, jan.2019. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: 20 de jan. 2019.

FERNANDES, A. L. T., SANTINATO, F., FERREIRA, R. T., SANTINATO, R. Adubação orgânica do cafeeiro, com uso do esterco de galinha, em substituição à adubação mineral. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 4, p. 486-499 out./dez. 2013.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

REGIÃO DO CERRADO MINEIRO. **Denominação de Origem**. Disponível em: <<http://www.cafedocerrado.org/index.php?pg=denominacaodeorigem>>. Acesso em: 19 de jan. 2019.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES, V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 359p.

THEODORO, V. C. A., ALVARENGA, M. I. N., GUIMARÃES, R. J., SOUZA, C. A. S. Alterações químicas em solo submetido a diferentes formas de manejo do cafeeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 1039-1047, 2003.

TRANI, P. E. et al. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, SP, fev. 2013.