

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM LAVOURAS DE CAFÉ CONILON NO NORTE FLUMINENSE¹

Wander Eustáquio de Bastos Andrade²; José Márcio Ferreira²;
Luiz de Moraes Rêgo Filho²; Benedito Fernandes de Souza Filho²

(¹Trabalho financiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ; ²Pesquisador da Pesagro-Rio)

INTRODUÇÃO

A condução de lavouras de café com problemas nutricionais (tanto pela deficiência quanto pelo excesso) favorece a manifestação de agentes patogênicos, o que poderá afetar a produtividade (ALMEIDA et al., 2006). O elevado preço dos corretivos e fertilizantes exige que as práticas de manejo da cafeicultura sejam usadas de forma eficiente para a sua máxima otimização (EFFGEN et al., 2008).

Os atributos químicos do solo e a produtividade de cafeeiros têm sido avaliadas, notadamente com o cafeeiro arábica, como os desenvolvidos em Minas Gerais (CORRÊA et al., 1998; MALTA et al., 2008 e SILVA et al., 2004); Espírito Santo (PREZOTTI, ROCHA, 2004) e Rio de Janeiro (ANDRADE et al., 2006a,b,c). Sobre o cafeeiro conilon são citados trabalhos conduzidos no Espírito Santo (EFFGEN et al., 2008; GUARÇONI, 2011) e na Bahia (ALMEIDA et al., 2006).

Considerando a importância de serem mais bem conhecidos os índices de fertilidade do solo envolvidos no sistema de cultivo do cafeeiro conilon (*Coffea canephora* Pierre ex-Froehner), realizou-se o presente trabalho, com o objetivo de avaliar os atributos químicos de solos de lavouras cultivadas sob distintos manejos no Norte Fluminense.

METODOLOGIA

Foram selecionadas e caracterizadas 18 lavouras de café conilon na região Norte Fluminense, sendo 12 lavouras no município de Campos dos Goytacazes e seis no município de Conceição de Macabu. Todas as atividades de coleta de solo foram realizadas na pós-colheita da safra de 2011.

Para a avaliação dos atributos químicos do solo, em cada lavoura selecionada foi coletada uma amostra composta de terra, formada por amostras coletadas na projeção da copa das plantas, na profundidade de 0 - 20 cm e 20 - 40 cm, utilizando-se o trado holandês. Essa amostra foi retirada após o período da colheita do café da safra de 2011 (agosto-setembro).

As amostras foram secas ao ar e encaminhadas para análise (UFRRJ, Campus Leonel Miranda, em Campos dos Goytacazes). As amostras compostas foram analisadas quimicamente para determinação do pH em água, acidez potencial, Al, matéria orgânica e os teores disponíveis de P (Mehlich 1) e S, os teores trocáveis de K, Ca e Mg e os teores de Fe, Cu, Zn e B, seguindo-se protocolos analíticos descritos em EMBRAPA (1997). Com base nos dados da análise de fertilidade de rotina, foram calculados os valores de saturação por bases do solo (V), saturação por alumínio (m), CTC_{pH=7} e CTC_{efetiva}.

Com base ainda nos dados da análise de rotina, determinaram-se as médias, amplitudes de variação e as frequências com que as características analisadas foram inferiores, iguais ou superiores aos considerados adequados, segundo critérios de interpretação da fertilidade do solo de acordo com as recomendações para o Estado de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de média e de amplitude de variação dos atributos de fertilidade do solo, por profundidade de amostragem, após a colheita em dezoito áreas de produção de café conilon no Norte Fluminense, podem ser verificados no Quadro 1.

A frequência de distribuição das amostras quanto aos valores preestabelecidos de interpretação da fertilidade do solo para pH, P, K, Ca, Mg e Al encontram-se no Quadro 2; para H + Al, MO, $CTC_{pH=7}$, $CTC_{efetiva}$, m e V, no Quadro 3 e para Fe, Cu, Zn, Mn e B, no Quadro 4.

Quadro 1. Média e amplitude de variação dos atributos de fertilidade do solo, por profundidade de amostragem, em dezoito áreas de produção de café conilon no Norte Fluminense. Conceição de Macabu e Campos dos Goytacazes, 2011.

ATRIBUTOS		0 – 20 cm	20 – 40 cm
pH em água	Média	5,50	5,50
	Amplitude de Variação	4,6 a 6,3	4,5 a 6,4
P (mg dm ⁻³)	Média	13,80	7,40
	Amplitude de Variação	2 a 189	1 a 95
K (mg dm ⁻³)	Média	65,80	37,60
	Amplitude de Variação	19 a 279	12 a 141
Ca (cmolc dm ⁻³)	Média	2,10	1,50
	Amplitude de Variação	0,5 a 8,9	0,3 a 4,4
Mg (cmolc dm ⁻³)	Média	0,76	0,56
	Amplitude de Variação	0,4 a 1,4	0,2 a 1,0
Al (cmolc dm ⁻³)	Média	0,40	0,43
	Amplitude de Variação	0,0 a 1,70	0,0 a 2,20
H + Al (cmolc dm ⁻³)	Média	3,46	3,20
	Amplitude de Variação	1,3 a 7,0	1,1 a 7,3
MO (g dm ⁻³)	Média	20,70	15,70
	Amplitude de Variação	12,2 a 29,7	11,6 a 21,9
T (cmolc dm ⁻³)	Média	6,60	5,40
	Amplitude de Variação	3,9 a 14,2	3,0 a 8,0
t (cmolc dm ⁻³)	Média	3,50	2,60
	Amplitude de Variação	1,9 a 11,0	1,8 a 5,8
m (%)	Média	15,60	19,20
	Amplitude de Variação	0,0 a 59,0	0,0 a 77,0

(continua)

(continuação)

ATRIBUTOS		0 – 20 cm	20 – 40 cm
V (%)	Média	46,60	42,80
	Amplitude de Variação	15,0 a 81,0	8,0 a 80,0
Fe (mg dm ⁻³)	Média	52,30	57,50
	Amplitude de Variação	8,70 a 157,8	14,0 a 172,2
Cu (mg dm ⁻³)	Média	1,52	1,80
	Amplitude de Variação	0,50 a 3,2	0,6 a 5,3
Zn (mg dm ⁻³)	Média	3,31	5,40
	Amplitude de Variação	1,1 a 16,8	0,8 a 62,4
Mn (mg dm ⁻³)	Média	35,17	28,75
	Amplitude de Variação	3,8 a 109,4	3,5 a 84,6
S (mg dm ⁻³)	Média	18,98	30,82
	Amplitude de Variação	10,2 a 44,2	7,2 a 63,3
B (mg dm ⁻³)	Média	0,41	0,41
	Amplitude de Variação	0,24 a 0,56	0,24 a 0,56

No Quadro 1, observando-se a amplitude de variação dos teores de P, destacam-se os valores máximos obtidos: 189 mg dm⁻³ na profundidade de 0 - 20 cm e de 95 mg dm⁻³ na profundidade de 20 - 40 cm. Analisando questionário aplicado ao produtor (resultados não apresentados), constatou-se que esses dados correspondem a uma área de produção pequena (inferior a um ha) e com localização abaixo de um curral, atualmente desativado. Após desativar o curral, a área foi utilizada para a produção de húmus de minhoca. Como a área amostrada está em posição inferior, recebeu todos os resíduos oriundos dessas atividades. Considerando-se esses resultados como atípicos e eliminando-os, as médias dos teores de P seriam de 3,5 mg dm⁻³ (0 - 20 cm) a 2,3 mg dm⁻³ (20 - 40 cm).

Independentemente da profundidade de amostragem, a maior concentração de pH em água (Quadro 2) das amostras situou-se na classe de acidez baixa (44,5%) e boa (33,3%). Malta et al. (2008) verificaram o predomínio de baixos valores para pH no Sul de Minas para o cafeeiro arábica. No Estado do Rio de Janeiro, avaliando a fertilidade do solo de cafeeiro arábica em três regiões de produção, Andrade et al. (2006a,b,c) obtiveram resultados que variaram desde acidez muito elevada (Norte e Noroeste Fluminense) à acidez média (Serrana Fluminense). Almeida et al. (2006), ao avaliarem a fertilidade do solo em lavouras de café arábica na Bahia, também observaram grandes frequências de lavouras com baixos valores de pH.

Em relação ao P (Quadro 2), há grande frequência de valores muito baixos, de 83,5% (0 - 20 cm) a 89,0% (20 - 40 cm), constituindo-se no macronutriente que se encontra em nível de deficiência mais elevado e, portanto, mais limitante da produção de café conilon no Norte Fluminense. Como são lavouras em produção, com média de 11 anos, a sua correção é mais complexa devido à baixa mobilidade no solo. Outro fator a ser considerado é o uso de fórmulas comerciais, que utilizam baixa concentração de fósforo. Malta et al. (2008) observaram valores de P que variaram de médio a muito baixo no Sul de Minas, e, no Estado do Rio de Janeiro, Andrade et al. (2006a,c) obtiveram resultados em café arábica semelhantes aos deste trabalho, com conilon, nas regiões Norte e Noroeste Fluminense, e semelhantes ao de Malta et al. (2008) na região Serrana Fluminense (ANDRADE et al, 2006 b). Por outro lado, na Bahia, Almeida et al. (2006) observaram que o P encontrava-se em excesso nas lavouras de café arábica amostradas.

Foram observados também lavouras com maior frequência de valores médios de K, Ca e Mg (44,5%; 38,9% e 38,9%, respectivamente), na profundidade de 0 - 20 cm (Quadro 2). Na camada de 20 - 40 cm, observaram-se maiores frequências para o K, com valores baixos (50,0%), e valores médios para Ca e Mg (38,9% e 61,2%, respectivamente). Os dados obtidos para a camada de 0 - 20 cm concordam com os de Malta et al. (2008), e diferem dos de Almeida et al. (2006), que observaram grande parte das lavouras com deficiências de Ca e Mg.

Verificou-se grande frequência de lavouras (Quadro 3) com médios valores de matéria orgânica (55,6%) na camada de 0 - 20 cm e baixos valores (77,8%) na camada de 20 - 40 cm, bem como lavouras com valores considerados médios de CTC_{pH=7,0} (89,0% e 72,2%, respectivamente para as camadas de 0 - 20 e 20 - 40 cm). A CTC_{efetiva} apresentou 77,8% das lavouras com médios valores na profundidade de 0 - 20 cm e de 50,0% com baixos valores na profundidade de 20 - 40 cm. Os solos das lavouras amostradas apresentaram médios valores para a CTC do solo e, conseqüentemente, apresentaram valores entre médios e bons para a saturação por bases (valor V), independente da profundidade de amostragem (Quadro 3). No Quadro 1, verifica-se que os valores médios obtidos para a saturação por base foi de 46,6% (0 - 20 cm) e 42,8% (20 - 40 cm), abaixo do nível crítico de 60% considerado pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999).

A maioria das lavouras apresentou valores de Al (Quadro 2) considerados muito baixos, respectivamente de 55,6% (0 - 20 cm) e 61,1% (20 - 40 cm), o que pode ser evidenciado pelos baixos valores de saturação deste elemento no solo (valor m) (Quadro 3) com valores muito baixos (acima de 60,0%, independente da profundidade).

Os dados de matéria orgânica, CTC_{pH=7,0}, CTC_{efetiva}, Al e saturação por alumínio concordam, em parte, com os obtidos por Malta et al. (2008).

Entre os micronutrientes (Quadro 4), verifica-se que todas as lavouras avaliadas apresentaram teores altos para Fe, Cu e Zn (38,9%) e Mn (66,6%), independente da profundidade de amostragem do solo. Para o B, também independente da camada amostrada, 61,1% das amostras tiveram valores médios. Malta et al. (2008) obtiveram teores considerados elevados para o Fe e Mn, médios a bons para o Cu e teores médios a baixos para o B. Almeida et al. (2006) encontraram deficiências de B, Cu, Zn e Mn na Bahia, bem como excesso de Fe. No Estado do Rio de Janeiro, nas regiões Norte, Serrana e Noroeste Fluminense, o Cu foi o mais limitante (ANDRADE et al., 2006a,b,c). Esses autores citam que, apesar de limitante no solo, muitas vezes as plantas não demonstram sintomas de deficiência no campo, devido ao uso de fungicidas cúpricos em pulverizações na lavoura, o que pode atender às exigências da cultura.

CONCLUSÕES

Em relação à fertilidade do solo, os baixos valores de pH e baixa concentração de P, independentemente da camada de amostragem, podem afetar o crescimento, o desenvolvimento e a produção do cafeeiro conilon na região Norte Fluminense.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. P. de; LIMA, F. J.; AMARAL, R. N. S. do. Avaliação da fertilidade do solo em lavouras cafeeiras do cerrado da Bahia. *Bahia Agrícola*, v. 7, n. 2, p. 73-75, abr. 2006.

ANDRADE, W. E. de B. et al.. Avaliação da fertilidade do solo de cafezais da região Norte Fluminense – safras 1998/99 e 1999/2000. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006a. 4 p. (PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 290).

ANDRADE, W. E. de B. et al. Avaliação da fertilidade do solo de cafezais da região Serrana Fluminense – safras 1998/99 e 1999/2000. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006b. 4 p. (PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 292).

ANDRADE, W. E. de B. et al. Avaliação da fertilidade do solo de cafezais da região Noroeste Fluminense – safras 1998/99 e 1999/2000. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006c. 4 p. (PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 291).

CORREIA, J. B. et al. Propriedades químicas de um latossolo vermelho-escuro, após 16 anos de cultivo com café plantado no sistema tradicional e adensado. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 22, n. 1, p. 65-71, jan./mar. 1998.

EFFEGEN, T. A. M. et al. Atributos químicos do solo e produtividade de lavouras de cafeeiro conilon submetidas a diferentes tratamentos culturais no Sul do Espírito Santo. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 7-18. Apr./June 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

GUARÇONI, M., A. Características da fertilidade do solo influenciadas pelo plantio adensado de café conilon. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 3, p. 949-958, jul./set. 2011.

MALTA, M. R. et al. Caracterização de lavouras cafeeiras cultivadas sob o sistema orgânico no Sul de Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 5, p. 1402-1407, set./out. 2008.

PREZOTTI, L. C.; ROCHA, A. C. da. Nutrição do cafeeiro arábica em função da densidade de plantas e da fertilização com NPK. Bragantia, Campinas, v. 63, n. 2, p. 239-251, 2004.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Eds). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

SILVA, C. A. et al. Produtividade do cafeeiro e atributos de fertilidade de latossolo sob influência de adensamento da lavoura e manejo da calagem. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 28, n. 5, p. 1066-1076, set./out., 2004.

Quadro 2. Frequência de valores de acidez do solo, teores de P, K, Ca, Mg e Al no solo, em diferentes profundidades, em áreas de produção de café conilon no Norte Fluminense. Conceição de Macabu e Campos dos Goytacazes, 2011.

Frequência de amostras (%)	pH	P	K	Ca	Mg	Al
0 – 20 cm						
Com valores muito baixos	0,0%	83,5%	0,0%	0,0%	0,0%	55,6%
Com valores baixos	44,5%	5,5%	27,8%	33,3%	27,8%	16,7%
Com valores médios	33,3% *	5,5%	44,5%	38,9%	38,9%	11,0%
Com valores bons	22,2% *	0,0%	22,2%	16,7%	33,3%	16,7% **
Com valores muito bons	0,0% *	5,5%	5,5%	11,1%	0,0%	0,0% **
20 – 40 cm						
Com valores muito baixos	0,0%	89,0%	22,2%	16,8%	0,0%	61,1%
Com valores baixos	44,5%	5,5%	50,0%	33,3%	27,8%	16,7%
Com valores médios	33,3% *	0,0%	16,8%	38,9%	61,2%	16,7%
Com valores bons	22,2% *	0,0%	5,5%	5,5%	11,0%	5,5% **
Com valores muito bons	0,0% *	5,5%	5,5%	5,5%	0,0%	0,0% **

* A interpretação dos valores de pH devem ser bom, alto e muito alto em vez de médio, bom e muito bom.

** A interpretação dos teores de Al devem ser alto e muito alto em vez de bom e muito bom.

Quadro 3. Frequência de valores de H + Al, matéria orgânica (MO), CTC_{pH=7} (T), CTC_{efetiva} (t) e saturações de alumínio (m) e de base (V) no solo, em diferentes profundidades, em áreas de produção de café conilon no Norte Fluminense. Conceição de Macabu e Campos dos Goytacazes, 2011.

Frequência de amostras (%)	H + Al	MO	CTC _{pH=7}	CTC _{efetiva}	m	V
0 – 20 cm						
Com valores muito baixos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	61,1%	16,7%
Com valores baixos	44,4%	44,4%	5,5%	11,2%	16,7%	22,2%
Com valores médios	27,8%	55,6%	89,0%	77,8%	5,5%	27,8%
Com valores bons	27,8%	0,0%	5,5%	5,5%	16,7% *	27,8%
Com valores muito bons	0,0%	0,0%	0,0%	5,5%	0,0% *	5,5%
20 – 40 cm						
Com valores muito baixos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	61,2%	27,7%
Com valores baixos	55,6%	77,8%	27,8%	50,0%	11,1%	11,1%
Com valores médios	22,2%	22,2%	72,2%	44,5%	11,1%	44,4%
Com valores bons	22,2%	0,0%	0,0%	5,5%	5,5% *	16,8%
Com valores muito bons	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,1% *	0,0%

* A interpretação dos teores de H + Al e m deve ser alto e muito alto, em vez de bom e muito bom.

Quadro 4. Frequência de valores de micronutrientes no solo, em diferentes profundidades, em áreas de produção de café conilon no Norte Fluminense. Conceição de Macabu e Campos dos Goytacazes, 2011.

Frequência de amostras (%)	Fe	Cu	Zn	Mn	B
0 – 20 cm					
Com valores muito baixos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Com valores baixos	22,2%	22,2%	0,0%	16,7%	38,9%
Com valores médios	38,9%	22,2%	38,9%	16,7%	61,1%
Com valores bons	0,0%	16,7%	22,2%	0,0%	0,0%
Com valores altos	38,9%	38,9%	38,9%	66,6%	0,0%
20 – 40 cm					
Com valores muito baixos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Com valores baixos	22,2%	11,1%	16,7%	33,3%	38,9%
Com valores médios	27,8%	27,8%	38,9%	0,0%	61,1%
Com valores bons	11,1%	27,8%	11,1%	5,5%	0,0%
Com valores altos	38,9%	33,3%	33,3%	61,2%	0,0%