

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

Wander Eustáquio de Bastos Andrade²; José Márcio Ferreira³; Luiz de Moraes Rêgo Filho⁴; Benedito Fernandes de Souza Filho⁵; Válber Ribeiro da Silva⁶ e José Geraldo Custódio dos Santos⁶

¹ Trabalho financiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Auxílio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ

² Pesquisador, Doutor, Pesagro-Rio/CEPDPL, Itaocara-RJ, wanderpesagro@yahoo.com.br

³ Pesquisador, Mestre, Pesagro-Rio/CEPAAR, Campos dos Goytacazes-RJ, marciopesagro@yahoo.com.br

⁴ Pesquisador, Doutor, Pesagro-Rio/CEPAAR, Campos dos Goytacazes-RJ, luizrego@pesagro.rj.gov.br

⁵ Pesquisador, Mestre, Pesagro-Rio/CEPAAR, Campos dos Goytacazes-RJ, beneditopesagro@yahoo.com.br

⁶ Técnico Agrícola, Pesagro-Rio/CEPAAR, Campos dos Goytacazes-RJ

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos de fertilidade do solo em função do sistema de cultivo do cafeeiro ‘conilon’ no Norte Fluminense. Foram caracterizadas 18 lavouras nesta região, sendo 12 lavouras no município de Campos dos Goytacazes e seis no município de Conceição de Macabu. A amostragem de terra foi realizada na pós-colheita da safra de 2011. Pode concluir-se que, em relação à fertilidade do solo, os baixos valores de pH e baixa concentração de P, independente da camada de amostragem, podem afetar o crescimento, o desenvolvimento e a produção do cafeeiro ‘conilon’ na região.

PALAVRAS-CHAVE: Estado do Rio de Janeiro, *Coffea canephora* Pierre ex-Froehner, análise de solo.

ATTRIBUTES OF SOIL FERTILITY OF ‘CONILON’ COFFEE IN NORTH FLUMINENSE

ABSTRACT: The purpose of this study was to evaluate the attributes of fertility of the soil characteristics resulting from the cultivation of conilon coffee tree in North Fluminense area. 18 farms were characterized in the region area, 12 of them in the region of Campos dos Goytacazes, and six farms in the region of Conceição de Macabu. The soil sampling was collected in the post-harvest period of the 2011 crop. It can be concluded that, regarding the soil fertility, the low values of pH and P, apart from the sampling layer, may affect the growth, the development and the production of the ‘conilon’ coffee tree in the area.

KEY WORDS: Rio de Janeiro State, *Coffea canephora* Pierre ex-Froehner, soil analysis.

INTRODUÇÃO

Para Almeida et al. (2006) 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. O elevado preço dos corretivos e fertilizantes exige que as práticas de manejo da cafeicultura sejam usadas de forma eficiente para sua máxima otimização (EFFGEN et al., 2008).

Os atributos químicos do solo e a produtividade de cafeeiros têm sido avaliadas notadamente para 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 e c). Para 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 melhor conhecer-se 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.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas e caracterizadas 18 lavouras de café ‘conilon’, na região Norte Fluminense, sendo 12 lavouras do 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 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 visualizados na Tabela 1. A frequência de distribuição das amostras quanto aos valores pré-estabelecidos de interpretação da fertilidade do solo para pH, P, K, Ca, Mg e Al encontram-se na Tabela 2; para H + Al, MO, $CTC_{pH=7}$, $CTC_{efetiva}$, m e V na Tabela 3 e para Fe, Cu, Zn, Mn e B na Tabela 4.

TABELA 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 (cmol _c dm ⁻³)	Média	2,10	1,50
	Amplitude de Variação	0,5 a 8,9	0,3 a 4,4
Mg (cmol _c dm ⁻³)	Média	0,76	0,56
	Amplitude de Variação	0,4 a 1,4	0,2 a 1,0
Al (cmol _c dm ⁻³)	Média	0,40	0,43
	Amplitude de Variação	0,0 a 1,70	0,0 a 2,20
H + Al (cmol _c 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 (cmol _c dm ⁻³)	Média	6,60	5,40
	Amplitude de Variação	3,9 a 14,2	3,0 a 8,0
t (cmol _c 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
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

Na Tabela 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 estes 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 na 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 para os teores de P seriam de 3,5 mg dm⁻³ (0 – 20 cm) e a 2,3 mg dm⁻³ (20 – 40 cm).

Independente da profundidade de amostragem, a maior concentração de pH em água (Tabela 2) das amostras situou-se na classe de acidez baixa (44,5%) e bom (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. (2006 a,b,c) obtiveram resultados que variaram desde acidez muito elevada (Norte e Noroeste Fluminense) a acidez média (Serrana Fluminense). Almeida et al. (2006) ao avaliarem a fertilidade do solo em lavouras de café arábica na Bahia, observaram também grandes frequências de lavouras com baixos valores de pH.

Em relação ao P (Tabela 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 elevada e, portanto, mais limitante da produção de café conilon no Norte Fluminense. Como são lavouras em produção com média de 11 anos (Tabela 5), a sua correção é mais complexa devido a sua 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. (2006 a e c) obtiveram resultados em café arábica semelhantes aos deste trabalho, com conilon, nas regiões Norte e Noroeste Fluminense, e semelhante 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) (Tabela 2), na profundidade de 0 – 20 cm. Na camada de 20 – 40 cm observou-se maior frequência para o K com valores baixos (50,0%) e valores médios para o 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.

Verificaram-se grande frequência de lavouras (Tabela 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 (Tabela 3). Pela Tabela 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 (Tabela 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”) (Tabela 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, aos obtidos por Malta et al. (2008).

Entre os micronutrientes (Tabela 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., 2006 a,b,c). Estes autores citam que, apesar de limitante no solo, muitas das vezes as plantas não demonstram sintomas de deficiência no campo, devido ao uso de fungicida cúpricos em pulverizações na lavoura, o que pode atender as exigências da cultura.

CONCLUSÕES

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

TABELA 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 muitos alto em vez de bom e muito bom						

TABELA 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” devem ser alto e muitos alto em vez de bom e muito bom.

TABELA 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%

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.; NASCIMENTO, D.; SANTOS, J.G.C. dos; SILVA, V.R. da. Avaliação da fertilidade do solo de cafezais da região Norte Fluminense – safras 1998/99 e 1999/2000. Niterói : PESAGRO-RIO, 2006a. 4 p. (Comunicado Técnico, 290).
- ANDRADE, W.E. de B.; NASCIMENTO, D.; SANTOS, J.G.C. dos; SILVA, V.R. da. Avaliação da fertilidade do solo de cafezais da região Serrana Fluminense – safras 1998/99 e 1999/2000. Niterói : PESAGRO-RIO, 2006b. 4 p. (Comunicado Técnico, 292).
- ANDRADE, W.E. de B.; NASCIMENTO, D.; SANTOS, J.G.C. dos; SILVA, V.R. da. Avaliação da fertilidade do solo de cafezais da região Noroeste Fluminense – safras 1998/99 e 1999/2000. Niterói : PESAGRO-RIO, 2006c. 4 p. (Comunicado Técnico, 291).
- CORRÊA, J.B.; MIGUEL, A.E.; VIANA, A.S.; TOLEDO, A.R.; FERREIRA, M.M. 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./Marc., 1998.
- EFFEGEN, T.A.M.; PASSOS, R.R.; LIMA, J.S. de S.; BORGES, E.N.; DARDENGO, M.C.J.D.; REIS, E.F. dos. 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./Jun. 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. Ed. Rio de Janeiro : EMBRAPA, 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.; THEODORO, V.C. de A.; CHAGAS, S.J. de R.; GUIMARÃES, R.J.; CARVALHO, J.G. de. 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.; MELO, L.C.A.; RANGEL, O.J.P.R.; GUIMARÃES, P.T.G. 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.