

Para uma mesma quantidade de nutrientes adicionados, as plantas terão maior facilidade de absorver quantidades maiores nos solos de textura média, pois a fração argila tem maior capacidade em reter os nutrientes. Solos argilosos requerem maiores quantidades de nutrientes em relação aos de textura média, contudo apresentam maior capacidade de suprimento do nutriente ao longo do tempo devido ao fator capacidade do solo.

Os resultados em São Sebastião do Paraíso indicam uma maior concentração de Cu na camada superficial (0-10cm) (Tabela 4).

Tabela 4 – Teores médios de cobre no solo de 0-10 e de 10-20cm de profundidade nas diferentes doses de cobre em São Sebastião do Paraíso e Três Pontas.

São Sebastião do Paraíso					
Cu Kg.ha	Cu.mg.dm ³ (0-10cm)				
	DTPA	MgCl ₂	Mehlich 1	HCl 0,1M	HCl 0,05M
0	14.6	1.13	18.8	23.7	15.7
2	15.7	1.17	20.1	25.9	16.0
4	15.5	1.14	19.4	25.3	20.6
8	15.5	1.16	19.6	24.9	16.2
Três Pontas					
Cu Kg.ha	Cu.mg.dm ³ (0-20cm)				
	DTPA	MgCl ₂	Mehlich 1	HCl 0,1M	HCl 0,05M
0	9.0	0.75	13.6	17.1	12.1
2	8.4	0.77	13.8	17.1	11.8
4	8.9	0.83	15.2	17.3	13.1
8	10.9	0.90	16.0	18.9	13.6

Obteve-se correlação positiva significativa entre o extrator HCl 0,05 e o teor foliar de cobre em São Sebastião do Paraíso na profundidade de 0-10cm, e de 0-20cm. Em Três Pontas, o coeficiente de correlação entre teor de cobre no solo pelo mesmo extrator (HCl 0,05M) e teor na folha foi mais baixo (Tabela 5). Correa et al (2000) sugerem que o Cu não se constitui em micronutriente limitante para as lavouras cafezeiras do Sul de Minas, contudo Santinato & Silva (2000) concluíram que na ausência de Cu, houve uma redução de produção de 23%. Não houve efeito dos tratamentos com cobre nas características microbianas, sendo que os teores médios do carbono microbiano na projeção da copa foram de 198µg.g de solo em Três Pontas e 190µg.g de solo em São Sebastião do Paraíso, sendo estes valores inferiores aos obtidos por Marchiori Jr. & Melo (1999) para os ecossistemas de mata natural e pastagem de 25 anos, mas semelhante ao obtido em solo cultivado com algodoeiro por 10 anos (143µg.g de solo).

Tabela 5. Coeficiente de correlação entre teores de cobre nos solos nas diferentes profundidades e doses de cobre e teores foliares.

S.S. Paraíso	Extrator				
	Mehlich 1	DTPA	HCl 0,1M	HCl 0,05M	MgCl ₂
Teor foliar	0.067 n.s.	0.11 n.s.	0.16 n.s.	0.76*	0.16 n.s. (0-10cm)
	0.21 n.s.	0.03 n.s.	0.025 n.s.	0.21 n.s.	0.16 n.s. (10-20cm)
	0.19 n.s.	0.06 n.s.	0.11 n.s.	0.65*	0.19 n.s. (0-20cm)
Três Pontas	Extrator				
	Mehlich 1	DTPA	HCl 0,1M	HCl 0,05M	MgCl ₂
Teor foliar	0.34n.s.	0.22n.s.	0.36n.s.	0.44*	0.13n.s. (0-20cm)

* significativo a 5%; n.s. não significativo.

O extrator HCl 0,05M, foi o único a apresentar correlação positiva entre cobre no solo x cobre na folha.

No caso do micronutriente como cobre, que se acumula na camada superficial (0-10cm), a amostragem de solo nesta profundidade é mais eficiente.

O trabalho terá continuidade em outros locais e serão obtidas correlações entre extratores e produção.

MODIFICAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DA FERTILIDADE DO SOLO CAUSADAS PELO PLANTIO ADENSADO DE CAFÉ CONILON

A Guarçoni M. Eng. Agr. DSc. em Solos e Nutrição de Plantas/Pesquisador INCAPER, CRDR-Linhares (agmfertsolo@hotmail.com); SM Bragança Eng^a. Agr^a. DSc. em Fitotecnia/Pesquisadora INCAPER, CRDR-Linhares; JA Lani Eng. Agr. MSc. em Solos e Nutrição de Plantas/Pesquisador INCAPER, CRDR-Linhares.

O aumento da população de plantas por unidade de área, ou seja, o plantio adensado, pode elevar a produtividade de lavouras cafezeiras. O efeito do adensamento já é conhecido de longa data, chegando a proporcionar o dobro da produtividade em relação a plantios menos adensados, como relatado por Miguel et al. (CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEZEIRAS, 1983). Para Pavan & Chaves (SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1996), além da maior produção, o adensamento proporciona maior proteção do solo, aumentando o conteúdo de água e constituindo um importante manejo para a recuperação de solos degradados. Pavan & Chaves (RBCS, 1996) observaram que o adensamento causou alterações nas principais características químicas do solo, aumentando pH, os teores de P, K, Ca²⁺, Mg²⁺ e carbono orgânico e diminuindo o teor de Al³⁺. Todas as observações relatadas foram feitas em lavouras de café arábica, cultura plantada em regiões altas e frias, o que por si só configura um fator para conservação de matéria orgânica e de muitas características da fertilidade do solo. Por outro lado, como se configuraria esse processo para a cultura do café conilon, cultura plantada em regiões baixas e quentes?

O objetivo desse trabalho foi caracterizar as modificações em algumas características da fertilidade do solo causadas por plantios de café conilon realizados em diferentes espaçamentos, adubados ou não, em relação às características apresentadas pelo solo antes da introdução das lavouras.

O trabalho foi conduzido na fazenda experimental de Marilândia, região noroeste do Estado do Espírito Santo, pertencente ao INCAPER, em Latossolo vermelho amarelo distrófico (Quadro 1). As amostras de solo foram coletadas em um experimento que avaliava espaçamentos e adubações NPK para o café conilon. Foram coletadas 15 amostras simples de solo nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm, aos sete anos após a implantação do experimento, em parcelas plantadas nos espaçamentos de 3,0 x 1,5 (2.222 plantas); 3,0 x 1,0

(3.333 plantas); 2,5 x 1,0 (4.000 plantas) e 2,0 x 1,0 (5.000 plantas) em duas situações: sem adubação (apenas com adubação de plantio: 20 g/cova de N e K₂O, 30 g/cova de P₂O₅ e 20 g/cova de FTE BR 12) e adubada anualmente com 450, 150 e 450 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, na forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente, mais a adubação de plantio. A calagem foi realizada em todas as parcelas, mas apenas no início do experimento, sendo calculada por meio do método da saturação de bases, de forma a elevar a saturação de bases do solo para 70%. As 15 amostras simples coletadas em cada situação foram homogeneizadas, gerando um total de 16 amostras compostas. Nessas amostras foram determinados os valores de pH, H+Al, t, T, V e m e os teores de matéria orgânica, P, K, Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺.

Quadro 1 – Características do solo onde foi instalado o experimento

Profundidade	pH	MO	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	t	T	V	m	Argila
		%	Mg/dm ³		cmol/dm ³							%	
0 a 20 cm	4,7	0,9	2,0	32	0,5	0,5	1,5	5,6	2,85	6,95	19,44	52,60	55
20 a 40 cm	4,5	1,0	4,0	37	0,5	0,4	1,6	4,0	2,59	4,99	19,91	61,67	69

Quadro 2 – Características da fertilidade do solo na camada de 0 a 20 cm de profundidade, de lavouras de café conilon plantadas em diversos espaçamentos, após sete anos de cultivo

Espaçamento	pH	MO	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	t	T	V	m
		%	- mg/dm ³		cmol/dm ³							%
Não Adubado ^{1/}												
3,0 x 1,5 m	5,7	1,42	2,3	34	2,0	1,1	0,0	3,2	3,47	6,67	52,05	0,00
3,0 x 1,0 m	5,7	1,57	4,1	66	2,7	1,2	0,0	2,9	4,63	7,53	61,46	0,00
2,5 x 1,0 m	6,2	1,79	2,2	37	3,3	2,0	0,0	1,7	5,71	7,41	77,05	0,00
2,0 x 1,0 m	5,4	1,25	2,0	46	2,1	1,0	0,3	3,2	3,91	6,81	52,98	7,68
Adubado ^{2/}												
3,0 x 1,5 m	4,9	1,29	49,60	121	1,75	0,33	0,5	5,1	3,91	8,51	40,07	12,79
3,0 x 1,0 m	4,8	1,46	100,92	187	2,0	0,37	0,6	7,1	5,02	11,52	38,39	11,94
2,5 x 1,0 m	5,1	1,80	121,46	154	3,19	0,52	0,3	5,64	5,70	11,04	48,92	5,26
2,0 x 1,0 m	4,8	1,42	205,97	350	1,82	0,34	0,7	7,05	6,71	13,06	46,00	10,44

^{1/} Recebeu apenas calcário e adubação de plantio com 20 g/cova de N e K₂O, 30 g/cova de P₂O₅ e 20 g/cova de FTE BR 12;

^{2/} Recebeu calcário, adubação de plantio e anualmente 450, 150 e 450 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, na forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente.

Quadro 3 – Características da fertilidade do solo na camada de 20 a 40 cm de profundidade, de lavouras de café conilon plantadas em diversos espaçamentos, após sete anos de cultivo

Espaçamento	pH	MO	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	t	T	V	m
		%	- mg/dm ³		cmol/dm ³							%
Não Adubado ^{1/}												
3,0 x 1,5 m	4,4	0,56	0,9	14	0,3	0,2	1,7	5,1	2,35	5,75	11,36	72,22
3,0 x 1,0 m	4,5	0,39	3,6	16	0,6	0,3	1,3	4,0	2,38	5,08	21,20	54,72
2,5 x 1,0 m	4,9	0,70	1,4	24	0,9	0,6	0,8	3,6	2,56	5,36	32,88	31,20
2,0 x 1,0 m	4,4	0,59	1,2	19	0,4	0,2	1,6	4,5	2,41	5,31	15,23	66,42
Adubado ^{2/}												
3,0 x 1,5 m	4,1	0,83	5,06	79	0,47	0,06	1,48	5,64	2,88	7,04	19,87	51,42
3,0 x 1,0 m	4,5	0,80	25,62	163	0,94	0,08	1,20	6,30	4,01	9,11	30,85	29,92
2,5 x 1,0 m	4,6	0,79	18,95	132	1,61	0,21	0,87	6,30	4,14	9,57	34,17	21,01
2,0 x 1,0 m	4,4	0,83	53,44	275	0,91	0,08	1,25	7,05	5,26	11,06	36,27	23,76

^{1/} Recebeu apenas calcário e adubação de plantio com 20 g/cova de N e K₂O, 30 g/cova de P₂O₅ e 20 g/cova de FTE BR 12;

^{2/} Recebeu calcário, adubação de plantio e anualmente 450, 150 e 450 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, na forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente.

Resultados e conclusões:

A calagem realizada no início do experimento foi capaz de manter níveis adequados de pH até sete anos após o plantio quando a adubação foi realizada apenas na cova, sendo que seu efeito ficou restrito à camada de 0 a 20 cm de profundidade (Quadros 1, 2 e 3). Por outro lado, a adubação anual com 450, 150 e 450 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, na forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente, causou acidificação do solo, reduzindo o pH e aumentando os teores de Al³⁺ e os valores de H+Al e m, especialmente na camada superficial, em relação ao solo não adubado (Quadros 2 e 3). Isso demonstra que mesmo a uréia pode causar acidificação do solo, devido à reação de nitrificação. O plantio de café aumentou os teores de matéria orgânica (MO) na camada superficial do solo, mas diminuiu esse teor na camada subsuperficial, sendo que a adubação com NPK causou pequena migração de MO para a camada subsuperficial (Quadros 1 e 2 e 3). A adubação com NPK aumentou substancialmente os teores de P e K, em relação ao solo não adubado, mas reduziu os teores de Ca²⁺ e de Mg²⁺ na camada superficial e de Mg²⁺ na camada subsuperficial (Quadros 2 e 3). No caso do cálcio, essa redução se deve à absorção pelas plantas e à lixiviação para camadas mais profundas. No caso do magnésio, a redução está ligada apenas à absorção pelas plantas.

O adensamento dos plantios de café apresentou efeito consistente apenas na disponibilização de P e K, mas só quando foi realizada a adubação anual com NPK, sendo que, quanto mais adensado o plantio, maior a disponibilidade de P e K no solo, tanto em superfície (0 a 20 cm) quanto em subsuperfície (20 a 40 cm) (Quadros 2 e 3). Os teores de P aumentaram em 315 e 956 % na camada superficial e na subsuperficial, respectivamente, quando se passou de uma densidade de 2.222 (3,0 x 1,5 m) plantas/ha para 5.000 (2,0 x 1,0 m) plantas/ha. No caso do K, o aumento foi menos expressivo do que para P, mas mesmo assim elevado, aumentando em 189 e 248 % na camada superficial e na subsuperficial, respectivamente, quando se passou de uma densidade de 2.222 (3,0 x 1,5 m) para 5.000 (2,0 x 1,0 m) plantas/ha (Quadros 2 e 3). Pavan & Chaves (RBCS, 1996) também observaram maior disponibilidade de P em solos de plantios mais adensados de café arábica, em relação a plantios menos adensados.

A partir desses resultados pode-se inferir sobre algumas questões práticas: quando a adubação com NPK é realizada anualmente, deve-se monitorar a acidez do solo e os teores de Ca²⁺ e Mg²⁺ periodicamente, para que o pH seja corrigido, a necessidade de cálcio e magnésio das plantas seja atendida e o provável efeito de teores tóxicos de alumínio, especialmente em subsuperfície, seja atenuado; para plantios mais adensados de café conilon a análise de solo é imprescindível, uma vez que, nesse caso, a disponibilidade de P e K é muito maior do que em plantios menos densos, sugerindo possível redução nas quantidades de fertilizantes a serem aplicadas, para uma mesma produção.