

## AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO DE CAFEZAIS DO ESTADO DE MINAS GERAIS<sup>1/</sup>

**Herminia Emilia Prieto MARTINEZ -UFV herminia@mail.ufv.br; Ronessa Bartolomeu de SOUZA – EPAMIG; Paulo Tácito Gontijo GUIMARÃES - EPAMIG; Victor Hugo ALVAREZ V. – UFV; Jairo Antônio de OLIVEIRA – UFV; Jaime Aparecida SILVA - EPAMIG**

**RESUMO:** Objetivando avaliar a fertilidade dos solos de cafezais do Estado de MG, amostras foram coletadas nas profundidades 0-5, 5-20 e 20-50 cm em talhões de 0,5 a 1,0 ha de cafezais com 5 a 9 anos de idade nas regiões de Viçosa, Manhuaçu, Patrocínio, Guaxupé e São Sebastião do Paraíso. Constatou-se que existe uma grande diferença entre os teores de nutrientes da camada superficial e das camadas subjacentes. Em Viçosa e Manhuaçu, a produtividade das lavouras mostra-se mais relacionada com a fertilidade do solo do que nas outras regiões estudadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Características químicas do solo, nutrientes no solo, fertilidade do solo

**ABSTRACT:** With the objective of evaluating the fertility of the soils of coffee plantations of the state of Minas Gerais, soils of the regions of Viçosa, Manhuaçu, Patrocínio, Guaxupé and São Sebastião do Paraíso were analysed. The soil samples were collected at depths of 0-5, 5-20 and 20-50 cm within coffee fields of 0.5 to 1.0 ha and plants between 5 to 9 years old. The results showed a great difference between nutrient concentrations at the top soil (0-5 cm deep) and the underlying layers. In Viçosa and Manhuaçu, coffee yields are more related to soil fertility than in the other studied regions.

**KEYWORDS:** Soil fertility, soil nutrients, soil chemical characteristics.

### INTRODUÇÃO

A análise química é a principal ferramenta para se avaliar a fertilidade do solo, prestando-se ainda para a identificação e quantificação de condições adversas ao desenvolvimento das culturas, como acidez, salinidade, toxidez de alumínio. Dessa forma, a análise do solo permite avaliar a fertilidade, prever a necessidade de corretivos e fertilizantes e em conjunto com outros métodos inferir sobre as causas das desordens nutricionais.

### MATERIAL E MÉTODOS

Nos anos agrícolas de 96/97, 97/98 e 98/99 foram coletadas amostras de solo nas profundidades 0-5 cm, 5-20 cm e 20-50 cm em talhões homogêneos de 0,5 a 1,0 ha demarcados em lavouras de 5 a 9 anos de idade e com população variando entre 3.000 e 5.000 plantas/ha nas regiões de Viçosa (41 lavouras), Manhuaçu (36), Patrocínio (44), Guaxupé (29) e São Sebastião do Paraíso (18). Para caracterização das amostras foram determinados na TFSA: análise textural pelo método da pipeta, com dispersão em NaOH 0,5 mol/L; pH em H<sub>2</sub>O, relação solo:solução 1:2,5; carbono orgânico pelo método Walkley e Black; Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> pelo extrator KCl 1 mol/L; P, K, Cu, Zn, Mn e Fe pelo extrator Mehlich-1 (DEFELIPO & RIBEIRO, 1981); H + Al pelo extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L a pH 7,0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características químicas dos solos das cinco regiões nas três profundidades amostradas, agrupadas de acordo com a produtividade das lavouras, são apresentadas nos quadros 1 a 5. À exceção da região de SS Paraíso, os teores de nutrientes no solo diminuem com a profundidade, sendo a camada de 0-5 cm bem mais fértil que as subjacentes, o que pode limitar a absorção de nutrientes, já que a superfície se seca mais rapidamente. A menor diferença ou até a relação inversa encontrada em SS Paraíso pode ser explicada pela textura média de seus solos enquanto nas outras regiões é argilosa (Quadro 6). Em Viçosa e Manhuaçu a produtividade mostra-se relacionada aos teores de nutrientes no solo, a produtividade das lavouras diminui com as concentrações de nutrientes no solo. Interessante observar esta característica da cafeicultura da Zona

<sup>1/</sup> Financiado pela FAPEMIG e pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ – CBP&D-Café

da Mata, pois nas outras regiões não se verifica tal relação direta, chegando a se mostrar inversa para alguns nutrientes, como exemplo o P em Guaxupé e o Ca, Mg em SS Paraíso, em que as lavouras de média e baixa produtividade apresentaram maiores teores desses

Quadro 1 – Concentração de macro e micronutrientes em diferentes profundidades de solos sob a cultura de café da região de Viçosa, com produtividades médias superiores a 30 sc., na faixa de 15-30 sc. e inferiores a 15 sc. de café beneficiado por hectare(média de dois anos consecutivos)

Características de Solo <sup>1/</sup>													
Prof.	M. O.	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CTC ef.	CTC tot.	V	Zn	Fe	Mn	Cu
(cm)	(dag/kg)		mg/dm <sup>3</sup>		cmol/dm <sup>3</sup>				%		mg/dm <sup>3</sup>		
Produtividade alta (≥ 30 sc/ha)													
0-5	4,44	5,33	31,08	177,75	3,74	1,30	5,56	10,05	55,42	5,81	98,38	48,86	4,22
5-20	3,44	4,85	11,49	105,50	1,74	0,72	3,22	8,72	33,05	1,81	117,18	28,15	3,58
20-50	2,53	4,59	3,70	68,65	1,02	0,53	2,29	6,58	28,10	0,89	106,90	18,13	2,22
Produtividade média (15-30 sc/ha)													
0-5	4,52	5,13	22,21	142,14	2,48	0,98	4,12	9,59	40,70	2,79	102,25	29,67	3,63
5-20	3,56	4,70	7,16	72,32	1,04	0,57	2,42	7,89	23,07	1,10	113,77	18,25	2,38
20-50	2,68	4,56	3,67	44,50	0,72	0,44	1,90	6,40	20,11	0,83	105,91	11,79	1,87
Produtividade baixa (< 15 sc/ha)													
0-5	3,90	5,27	9,29	117,14	2,17	0,95	3,63	8,19	42,63	1,68	95,95	53,46	2,12
5-20	3,04	4,94	3,61	64,71	1,15	0,57	2,32	6,97	27,11	1,04	109,16	37,90	2,01
20-50	2,20	4,83	2,11	38,93	0,91	0,45	1,96	5,59	26,14	0,74	104,41	28,78	1,85

1/ Unidades das características de solo: argila e matéria orgânica em dag/kg; P e K, em mg/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, CTC efetiva e CTC total, em cmol/dm<sup>3</sup>; Saturação por bases, em %; Zn, Fe, Mn e Cu em mg/dm<sup>3</sup>.

Quadro 2 – Concentração de macro e micronutrientes em diferentes profundidades de solos sob a cultura de café da região de Manhuaçu, com produtividades médias superiores a 30 sc., na faixa de 15-30 sc. e inferiores a 15 sc. de café beneficiado por hectare(média de dois anos consecutivos)

Características de Solo													
Prof.	M. O.	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CTC ef.	CTC tot.	V	Zn	Fe	Mn	Cu
(cm)	(dag/kg)		mg/dm <sup>3</sup>		cmol/dm <sup>3</sup>				%		mg/dm <sup>3</sup>		
Produtividade alta (≥ 30 sc/ha)													
0-5	6,67	5,30	80,84	125,74	5,18	1,44	7,06	13,91	51,18	15,69	272,15	26,72	2,71
5-20	5,55	5,02	20,12	108,14	3,20	0,96	4,95	12,43	36,96	6,04	331,04	14,86	0,81
20-50	4,76	4,78	7,22	79,52	1,99	0,70	3,57	10,90	27,42	1,81	229,58	8,20	0,37
Produtividade média (15-30 sc/ha)													
0-5	5,79	5,11	41,34	109,60	4,08	1,29	5,77	12,76	45,37	9,77	189,04	42,73	1,80
5-20	4,96	4,88	19,36	90,13	2,61	0,80	4,33	10,62	34,46	5,82	231,54	30,47	1,13
20-50	3,98	4,77	9,62	72,31	2,06	0,71	3,90	9,83	32,08	3,10	161,30	22,41	0,64
Produtividade baixa (< 15 sc/ha)													
0-5	5,60	5,11	20,66	124,57	4,34	1,06	6,15	13,25	40,88	5,26	238,09	19,77	1,42
5-20	5,02	4,96	8,71	63,57	2,44	0,79	4,04	11,96	27,34	1,43	287,11	11,62	0,58
20-50	4,42	4,76	3,97	47,57	1,25	0,45	2,68	10,73	17,64	4,89	213,82	7,09	0,44

Quadro 3 – Concentração de macro e micronutrientes em diferentes profundidades de solos sob a cultura de café da região de Patrocínio, com produtividades médias superiores e inferiores a 30 sc de café beneficiado por hectare (média de dois anos consecutivos)

Características de Solo													
Prof.	M. O.	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CTC ef.	CTC tot.	V	Zn	Fe	Mn	Cu
(cm)	(dag/kg)		mg/dm <sup>3</sup>		cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				%		mg/dm <sup>3</sup>		
Produtividade alta (≥ 30 sc/ha)													
0-5	4.01	5.63	21.38	122.20	2.78	0.88	4.03	6.48	60.23	4.41	26.08	13.67	7.23
5-20	3.45	5.33	6.71	88.48	1.75	0.66	2.75	4.95	52.58	2.22	30.19	7.19	4.05
20-50	3.01	5.07	1.88	62.57	1.12	0.43	1.85	3.49	49.43	1.24	35.54	4.15	3.37
Produtividade média e baixa (< 30 sc/ha)													
0-5	3.76	5.60	19.04	105.48	2.49	0.93	3.78	6.65	56.59	5.90	26.60	12.18	5.98
5-20	3.20	5.30	7.28	81.39	1.52	0.67	2.49	4.96	48.24	2.40	31.94	7.48	3.46
20-50	2.80	5.03	2.13	56.86	0.95	0.41	1.74	3.77	42.36	1.40	23.89	4.25	2.36

Quadro 4 – Concentração de macro e micronutrientes em diferentes profundidades de solos sob a cultura de café da região de Guaxupé, com produtividades médias superiores e inferiores a 30 sc de café beneficiado por hectare (média de dois anos consecutivos)

Características de Solo													
Prof.	M. O.	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CTC ef.	CTC tot.	V	Zn	Fe	Mn	Cu
(cm)	(dag/kg)		mg/dm <sup>3</sup>		cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				%		mg/dm <sup>3</sup>		
Produtividade alta (≥ 30 sc/ha)													
0-5	4,79	5,87	34,12	252,75	5,76	1,74	8,38	13,17	61,90	10,59	48,94	43,46	4,73
5-20	3,41	5,41	8,86	194,96	3,56	1,20	5,59	10,90	47,95	3,92	56,03	32,21	4,55
20-50	2,81	5,11	3,86	136,25	2,32	0,83	4,03	9,33	37,80	1,28	40,02	29,49	2,52
Produtividade média e baixa (< 30 sc/ha)													
0-5	4,04	5,86	64,49	199,12	4,83	1,36	6,73	12,38	55,19	8,59	43,32	57,74	7,95
5-20	2,93	5,35	17,34	159,47	2,82	0,86	4,41	10,54	40,75	4,13	46,27	40,56	5,69
20-50	2,42	5,06	5,96	119,18	2,25	0,68	3,65	9,39	36,70	1,99	38,05	39,49	4,22

nutrientes no solo que as de alta produtividade. Os solos das regiões de Manhuaçu e Guaxupé são relativamente mais férteis. Os baixos valores de pH e de V em Manhuaçu podem ser explicados pelos seus altos teores de matéria orgânica, a qual eleva a CTC e possui forte poder tamponante da acidez do solo. Os solos apresentaram, em geral, teores satisfatórios de micronutrientes, com exceção do Zinco. Para este nutriente, excluindo a região de Manhuaçu, apenas a camada de 0-5 cm de profundidade apresenta teores adequados para o cafeeiro, 4,1 – 6,0 mg/dm<sup>3</sup> de Zn extraído por Mehlich-1 (RIBEIRO et al., 1999). Inclusive em Viçosa, nas lavouras de média e baixa produtividade até a camada superficial (0-5 cm) encontra-se deficiente em Zn. Embora este nutriente seja preferencialmente suprido via foliar, isto pode explicar, pelo menos em parte, a comum ocorrência de deficiência de Zinco em cafezais da região de Viçosa.

Quadro 5 – Concentração de macro e micronutrientes em diferentes profundidades de solos sob a cultura de café da região de São Sebastião do Paraíso, com produtividades médias superiores e inferiores a 30 sc de café beneficiado por hectare (média de dois anos consecutivos)

Características de Solo													
Prof.	M. O.	pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CTC ef.	CTC tot.	V	Zn	Fe	Mn	Cu
(cm)	(dag/kg)		mg/dm <sup>3</sup>		cmol/dm <sup>3</sup>				%		mg/dm <sup>3</sup>		
Produtividade alta (≥ 30 sc/ha)													
0-5	2,99	5,74	104,76	138,70	1,74	0,82	2,97	5,77	57,65	4,32	25,95	27,83	6,75
5-20	2,37	5,37	56,06	114,75	2,49	0,61	3,55	6,38	54,06	2,16	36,39	20,33	5,98
20-50	1,87	4,99	9,94	94,10	1,42	0,24	2,32	4,77	46,42	0,60	24,85	12,66	5,28
Produtividade média e baixa (< 30 sc/ha)													
0-5	3,92	5,86	42,44	124,50	2,70	1,04	4,10	7,34	58,14	4,35	24,79	32,92	9,00
5-20	3,14	5,65	20,65	97,06	2,36	0,83	3,47	6,74	54,30	1,66	34,82	21,41	7,19
20-50	2,53	5,39	3,70	81,19	1,61	0,61	2,58	5,40	51,12	0,72	26,52	12,71	5,71

Quadro 6 – Valores médios<sup>1/</sup> (MD), mínimos (MI) e máximos (MX) de argila e das características químicas dos solos da camada de 0-20 cm de profundidade e, de produtividades (sc/ha de café beneficiado) dos cafezais das regiões estudadas para a média de dois anos consecutivos

Caract.	Viçosa			Manhuaçu			Patrocínio			Guaxupé			São S. Paraíso		
	MD	MI	MX	MD	MI	MX	MD	MI	MX	MD	MI	MX	MD	MI	MX
Argila	50,61	33,0	63,0	42,7	24,0	65,0	53,3	32,0	76,0	46,6	12,0	64,0	33,00	14,00	51,00
MO	3,65	2,26	4,69	5,56	1,45	10,67	3,57	2,15	5,10	3,44	1,25	6,16	2,85	1,27	5,09
pH	4,92	4,35	5,63	5,04	4,15	6,03	5,43	4,63	6,58	5,50	4,73	6,36	5,58	4,79	6,28
P	12,58	1,73	42,56	28,39	2,58	213,2	12,27	1,20	80,31	23,35	1,74	120,2	52,33	1,48	252,9
K	104,2	29,63	180,3	102,1	15,88	278,4	95,36	33,13	187,1	185,9	37,25	166,7	107,0	49,38	170,1
Ca <sup>2+</sup>	1,81	0,38	3,13	3,38	0,25	6,53	1,99	0,68	3,45	3,65	1,65	7,87	2,36	0,99	4,18
Mg <sup>2+</sup>	0,77	0,33	1,33	1,0	0,35	1,80	0,73	0,29	1,24	1,13	0,49	2,57	0,75	0,41	1,19
CTCef	3,28	1,60	5,23	5,13	2,49	8,91	3,06	1,53	4,76	5,52	2,47	11,97	3,46	2,07	5,58
CTCtot	8,50	5,26	13,12	12,33	6,41	18,53	5,56	3,24	8,73	11,19	4,08	18,42	6,44	3,81	9,50
V	33,52	13,69	56,20	37,87	6,11	75,24	52,14	26,44	74,44	47,29	23,84	79,20	55,28	24,45	92,09
Zn	2,10	0,28	9,02	6,91	0,74	29,35	3,00	0,69	7,36	5,39	0,93	16,26	2,62	0,72	8,02
Fe	111,2	54,45	190,8	287,1	21,18	529,4	29,45	14,74	44,51	49,14	17,13	99,46	33,14	21,48	48,41
Mn	30,60	4,40	128,3	20,51	3,23	73,81	9,25	2,19	24,78	40,78	6,43	116,2	19,55	5,79	47,75
Cu	3,09	0,49	19,88	1,19	0,14	4,13	4,77	1,29	25,85	5,57	0,38	19,72	5,55	1,37	17,16
Prod.	30,66	3,29	54,48	38,67	4,50	108,8	30,30	10,50	56,50	34,0	6,50	72,10	35,93	22,43	62,99

1/ Unidades: argila e matéria orgânica em dag/kg; P e K, em mg/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, CTC efetiva e CTC total, em cmol/dm<sup>3</sup>; Saturação por bases, em %; Zn, Fe, Mn e Cu em mg/dm<sup>3</sup>.

**Agradecimento:** os autores agradecem às instituições EPAMIG, EMATER, COOXUPÉ, COPARAÍSO e HERINGER e a seus técnicos e pessoal de apoio cuja colaboração foi imprescindível para a execução deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- DEFELIPO, B.V.; RIBEIRO, A. C. Análise química de solo (metodologia). Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 17 p, 1981. (**Boletim de extensão** N<sup>o</sup> 29).
- RIBEIRO A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5a Aproximação.** Viçosa, CFSEMG, Imprensa Universitária, 359p., 1999.

## **AVISO**

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS  
SEGUINTE ENDEREÇOS:

### **FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES**

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV  
Viçosa - MG  
Cep: 36571-000  
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485  
Fax : (31) 3891-3911

### **EMBRAPA CAFÉ**

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)  
Edifício Sede da Embrapa - sala 321  
Brasília - DF  
Cep: 70770-901  
Tel: (61) 448-4378  
Fax: (61) 448-4425