

RELAÇÃO ENTRE OS NUTRIENTES DOSADOS NAS FOLHAS DE CAFEIEIRO (1). VIOLETA NAGAI, TOSHIO IGUE, RÚTER HIROCE, EDUARDO ABRAMIDES e JOSÉ ROMANO GALLO (2). Para que uma planta se desenvolva e produza normalmente, os elementos minerais essenciais devem encontrar-se em disponibilidade no solo e em concentrações adequadas na planta. O excesso ou deficiência de apenas um deles pode provocar um desequilíbrio fisiológico que resultará em prejuízo da produção. As relações que os elementos mantêm entre si podem ser avaliadas através de um estudo de regressão e correlação simples ou múltipla, aplicado aos dados de análise foliar. No Brasil, para cafeeiro, os níveis limiares dos nutrientes, à exceção do cloro, foram determinados com base nos teores encontrados em folhas de plantas com boa produção. Entretanto, as relações entre esses nutrientes são pouco conhecidas, e o seu estudo é o objetivo do presente trabalho.

*Material e método* — Foram utilizados os dados de análise química de amostras de folhas de 120 cafezais do cultivar Mundo Novo, coletadas em três diferentes épocas do ano — primavera (setembro-outubro, na floração), outono (abril-maio, na maturação) e verão (janeiro-fevereiro, no crescimento do fruto) — e pertencentes equitativamente aos três principais grandes grupos de solos do Estado de São Paulo — Latossolo Roxo, Podzólico Vermelho-Amarelo orto e Podzolizado de Lins e Marília. Fez-se a separação dos cafezais por solo e por época, seguindo os trabalhos publicados por Gallo e outros (3,4), no qual a porcentagem de cafezais deficientes em nutrientes variou com os diferentes solos e estações.

O estudo da regressão múltipla foi feito utilizando o modelo matemático:  $Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$ .

Em cada análise estatística foram utilizados os dados pertencentes a 40 cafezais de cada tipo de solo, em função da época do ano.

(1) Recebida para publicação em 15 de agosto de 1974.

(2) Com bolsas de suplementação do CNPq.

(3) GALLO, J. R.; HIROCE, R.; COELHO, F. A. S. & TOLEDO, S. V. Levantamento de cafezais do Estado de São Paulo pela análise foliar. *Bragantia* 26: 103-117, 1967.

(4) —————; —————; BATAGLIA, O. C. & MORAES, F. R. P. de. Levantamento de cafezais do Estado de São Paulo, pela análise química foliar. II — Solos Podzolizados de Lins e Marília, Latossol roxo e Podzólico vermelho amarelo-orto. *Bragantia* 29:237-248, 1970.

Entre os doze nutrientes, foi fixado sucessiva e alternadamente um de cada vez, obtendo-se 108 equações de regressão múltipla.

Com base nos resultados obtidos com os doze nutrientes, foi feita a eliminação daqueles que não apresentavam coeficientes de regressão significativos, e calculadas novas equações (\*).

*Resultados e discussão* — CONCENTRAÇÃO MÉDIA DOS NUTRIENTES — As concentrações dos nutrientes nas folhas variaram em função do tipo do solo e das épocas de amostragem. As maiores concentrações de nitrogênio, fósforo, potássio e manganês foram encontradas em solo Podzolizado de Lins e Marília, na primavera, e as de cálcio, magnésio, enxofre, boro e cobre, em terra roxa, no verão (quadro 1).

RELAÇÃO ENTRE OS NUTRIENTES — 1) De modo geral, as correlações entre os nutrientes não foram concordantes para os tipos de solos, nem para as épocas dentro de um mesmo solo. As variações obtidas nos resultados indicam a importância desses fatores na disponibilidade dos nutrientes no solo e nas condições de absorção pelas plantas.

2) O teor de nitrogênio esteve correlacionado positivamente com o fósforo, e o verão, para três tipos de solo, foi a melhor época de associação entre ambos. Com relação aos micronutrientes, destacaram-se as correlações negativas com o boro, correlações essas contrárias às observações feitas por Polinière, em seringueira, citadas por Bellis (\*), mostrando que as associações entre os nutrientes podem também variar em função da cultura.

3) As correlações do fósforo com o potássio e com o magnésio foram positivas, confirmando as observações feitas por Huertas (†), em cafeeiros, na Colômbia; as do fósforo com o ferro, negativas no Podzólico Vermelho-Amarelo orto, e positivas no Podzolizado de Lins e Marília.

4) O antagonismo entre o potássio e o magnésio ou cálcio foi observado nos três tipos de solos, nas épocas de outono e verão. O molibdênio também foi antagonico ao potássio, porém esses resultados devem ser considerados com certa reserva, devido à falta de sensibilidade do método utilizado na sua determinação.

(\*) STEAL, G. D. & TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill, 1960. 481p.

(\*) BELLIS, E. Evolução das práticas de adubação de *Hevea brasiliensis*. Fertilité 38:37-38, 1971.

(†) HUERTAS, A. A composição mineral das folhas, adubação e produção de café. Fertilité 23:42-51, 1965.

QUADRO 1. — Concentração média dos elementos dosados em amostras de folhas de caféiro colhidas em três épocas do ano, em três solos

T. de solo	Época	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
		%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Latossolo Roxo .....	Primavera	2,87	0,146	1,57	1,45	0,42	621	35	15,7	301	251	0,09	8,7
	Verão	2,92	0,176	1,78	2,00	0,46	880	62	19,0	118	168	0,08	9,6
Podzólico Vermelho-Amarillo .....	Outono	2,82	0,133	1,52	1,21	0,38	415	54	17,1	212	186	0,09	9,4
	Primavera	2,51	0,129	2,10	1,16	0,36	454	39	9,5	142	201	0,20	9,3
relo, orto .....	Verão	2,62	0,139	2,05	1,11	0,43	407	43	13,0	99	267	0,15	12,4
	Outono	2,58	0,129	2,31	0,82	0,38	436	40	11,2	102	192	0,22	12,9
Podzolizados de Lins e Marfília .....	Primavera	3,10	0,188	2,66	1,23	0,36	544	46	15,3	88	305	0,10	10,4
	Verão	2,63	0,154	2,22	1,06	0,38	393	52	13,4	72	295	0,10	10,6
	Outono	2,56	0,143	2,08	1,44	0,41	326	60	11,2	96	285	0,09	12,1

5) Para cada tipo de solo, nas amostragens efetuadas no outono, as correlações entre o cálcio e o magnésio foram sempre significativas e positivas, mostrando que, nessa época, há relacionamento mais estreito entre tais nutrientes.

6) Os micronutrientes apresentaram poucas correlações entre si e com os macronutrientes, tendo sido o zinco o único micronutriente cuja concentração nas folhas independeu da ação dos demais.

7) As variações dos resultados obtidos sugerem que este tipo de estudo poderia trazer maiores informações quando feito a partir de várias amostras provenientes de um mesmo local. SEÇÃO DE TÉCNICA EXPERIMENTAL E CÁLCULO E SEÇÃO DE QUÍMICA ANALÍTICA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

#### RELATIONSHIP AMONG MINERAL CONTENTS OF COFFEE LEAVES

##### SUMMARY

The relationship among the elements N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo and Zn contents of coffee (*Coffea arabica* cv. "Mundo Novo") leaves, was studied. The plants were grown on the three soil types of the State of São Paulo: "Terra Roxa", Podzolized soils of Lins and Marília and Ortho-Red Yellow Podzol. The samples were taken in the Spring (September-October, when blossoming occurs), in Autumn (April-May, during fruit ripennig) and in the Summer (January-February, when the coffee fruit is developing). The leaf contents of each element were compared with the contents of the others by multiple linear regression analysis, using the mathematical model:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n.$$

Positive correlations were found between N and P, P and K and P and Mg contents of the leaves, and negative correlations between K and Mg, K and Ca and N and B.

For the microelement contents of the leaves, only a few correlations were observed.