

INFLUÊNCIA DO FÓSFORO E DO POTÁSSIO NOS TEORES DE
NUTRIENTES NAS FOLHAS E NA PRODUÇÃO DA CULTURA DO
MORANGUEIRO (*Fragaria x ananassa* DUCH.)

Paulo D. Castellane¹
D.E. Foltran²
M.E. Ferreira¹
Paulo A. Bellingieri¹
A. Sanches¹

INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro, cujo cultivo mais técnico se iniciou no século XIX, apresentou evolução considerável em todo o mundo, nos últimos anos. Passaram seus frutos a ser indispensáveis à alimentação humana (ARMADA, 1983). No Brasil, a partir dos anos 60, a introdução de cultivares mais adaptados, de novas técnicas de cultivo e de maior oferta de mudas com sanidade controlada, contribuíram para o maior desenvolvimento da cultura. O grande interesse que a cultura do morangueiro vem despertando está relacionado a sua maior rentabilidade (224%), quando comparada à de outras lavouras, como o milho (72%) e a soja (2%), conforme relata LUCAS (1989). Entretanto, de certo modo, os cuidados exigidos pelas cultura do morangueiro servem de desestímulo às pesquisas, e contribuem para que muitas práticas culturais sejam realizadas sem maiores estudos sobre sua viabilidade econômica (FERNANDES, 1981). A falta de experimentos de campo para melhor orientação aos produtores é, segundo a Casa da Agricultura de Atibaia, município paulista maior produtor de morangos, um sério problema (NUCCI, 1983).

Entre os fatores relacionados à produção de morangos, podendo afetá-la tanto em quantidade como em qualidade,

¹ FCAV-UNESP. Jaboticabal-SP; Bolsista do CNPq.

² IAC. Campinas-SP.

destaca-se a adubação. Considerando-se as diferentes regiões produtoras, praticamente nada se pesquisou a respeito no Brasil. O objetivo deste trabalho é verificar os efeitos da adubação com fósforo e com potássio sobre os teores de nutrientes nas folhas e sobre a produção total de frutos de morangueiro Campinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em área produtora de morangos do município de Cabreúva-SP que, segundo informações da Divisão Regional Agrícola de Sorocaba, é o terceiro município paulista maior produtor de morangos. Sua localização está a 23°18' de latitude sul e 47°07' de longitude oeste, com altitude de 460 a 900 m; as áreas cultivadas com morangueiros estão entre 600 e 850 m.

Considerando-se o fato de diferentes áreas amostradas terem demonstrado fertilidade elevada e estudo anterior para a diagnose da fertilidade dos solos cultivados com morangueiros (FOLTRAN et alii, 1990), optou-se pela realização de um ensaio num solo Podzolizado com cascalho, considerado representativo dos demais quanto à fertilidade (TABELA I). O ensaio foi conduzido de 11/03 a 30/09/87.

Após o preparo do solo, que constou de aração e gradagem, aplicaram-se e incorporaram-se, com enxada rotativa, 10 t/ha de esterco de galinha, por ser prática comum na região. Em seguida se demarcaram os canteiros com sulcadores tipo bico de pato. Cada canteiro ficou separado dos outros por 0,40 m.

O experimento foi feito em 4 blocos casualizados. Os tratamentos foram formados pela combinação dos níveis 0 - 0,5 - 1,0 e 1,5 de P_2O_5 e de K_2O , conforme recomendações de PASSOS (1985), em esquema fatorial de 4^2 , para solos semelhantes ao utilizado neste ensaio. O nível 1,0 correspondeu a 600 e 240 kg/ha de P_2O_5 e de K_2O , respectivamente, na adubação de plantio e mais 108 kg/ha de K_2O em cobertura. Cada parcela experimental constou de quatro fileiras com dez plantas espaçadas de 30 cm entre si. O cultivar de

morangueiro utilizado foi o Campinas, com mudas produzidas em Ponta Grossa-PR.

TABELA I. Resultados da análise química do solo na área de condução do ensaio. Cabreúva-SP, 1987.

pH (CaCl ₂)	P (resina) ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$)	MO (%)	K	Ca ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	Mg
5,0	250	3,1	0,37	2,7	1,6

Análise realizada no Laboratório de Fertilidade do Solo da FCVA-UNESP de Jaboticabal-SP.

Uma vez demarcadas as parcelas, as quantidades equivalentes a cada tratamento de P_2O_5 e de K_2O foram aplicadas a lãço e incorporadas com enxada até 20 cm. As fontes utilizadas foram o superfosfato triplo e o cloreto de potássio.

O plantio das mudas foi feito em 11/03/87. Após esta data, realizaram-se seis coberturas, uma por mês, com 36 kg/ha de N (sulfato de amônio) e 18 kg/ha de K_2O , conforme recomendações de PASSOS (1985). O total de K_2O aplicado em cobertura foi, então, de 108 kg/ha ao nível 1,0 de adubação, obedecendo-se às proporções citadas anteriormente para os demais níveis.

Cerca de 30 dias após o plantio das mudas, realizou-se a cobertura do solo com filme de polietileno preto. A partir de então, os adubos aplicados em cobertura ficaram localizados em pequenas áreas do solo, sobre as quais se abriram orifícios no filme de polietileno, com o auxílio de um chucho de madeira. Tal prática também é de uso comum na região. Em cada parcela havia 20 pontos equidistantes para a realização das adubações em cobertura. Os demais tratamentos culturais, inclusive irrigação por aspersão, controle de pragas e de doenças, foram realizados conforme o adotado pelos produtores locais.

Em 26/05, com as plantas em pleno florescimento e frutificação, realizaram-se as amostragens de folhas para a diagnose de nutrientes nas folhas, exceto Mo e Cl. Foram amostradas cinco plantas por parcela, tomando-se a terceira folha a partir do centro da planta. As plantas amostradas pertenciam à área útil da parcela formada pelas 18 plantas de seu centro. O manuseio das amostras de folhas e os métodos utilizados para as análises foram os de BATALIA et alii (1978). Também naquela data iniciaram-se as colheitas de frutos, que, feitas nas áreas úteis, duas a três vezes por semana, se prolongaram até 30/09. Após colhidos, os frutos eram pesados, para a avaliação da produção. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância. As comparações entre médias se realizaram pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Ao final do ensaio de campo, retiraram-se amostras de solo em cada parcela, para avaliação dos teores de fósforo e de potássio. Em cada parcela amostraram-se seis pontos ao acaso. Os resultados obtidos não foram analisados estatisticamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção do morangueiro Campinas foi afetada pela adubação fosfatada (TABELA II). Para este fator ajustou-se a equação polinomial.

$$\hat{Y} = 30,3035 + 0,012682.X - 9,4.10^{-6}.X^2$$

onde \hat{Y} é a produção de frutos, em t/ha, e X, a dose de P_2O_5 em kg/ha. O ponto de produção máxima foi 674,6 kg/ha de P_2O_5 . Este valor é próximo à recomendação de adubação fosfatada feita por PASSOS (1985) para solos com fertilidade semelhante àquela deste ensaio (600 kg/ha). Contudo, de acordo com o citado por FOLTRAN et alii (1990), os produtores de morangos do município de Cabreúva utilizam de 880 a 1280 kg/ha de P_2O_5 na adubação de plantio da cultura. Tais quantidades são muito superiores à do ponto de produção máxima calculada. A adubação potássica utilizada pelos produtores também deve ser reavaliada, pois, enquanto não

TABELA II. Efeitos de níveis de adubações fosfatada e potássica sobre a produção total da cultura de morangueiro Campinas. Cabreuva-SP, 1987.

P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)			Média (t/ha)
	0	174	348	
0	27,04	33,73	33,31	30,33 b
300	33,83	32,75	33,31	33,22ab
600	31,15	34,27	36,03	34,64a
900	32,27	32,64	36,61	34,12ab
Média(t/ha)	31,07A	33,10A	34,82A	33,32A
P	3,28*			
K	2,11ns			
P x K	0,86ns			
Blocos	4,58*			
CV	11,10%			

Valores de F

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; letras maiúsculas nas colunas e letras minúsculas nas linhas.

se obteve resposta significativa da cultura para quantidades de até 522 kg/ha de K_2O , na região se utilizam de 440 a 640 kg/ha de K_2O na adubação de plantio (FOLTRAN *et alii*, 1990). É provável que os produtores possam obter maior retorno econômico com a cultura de morangueiro reduzindo de 30 a 52% a adubação fosfatada utilizada e dispensando a adubação potássica, caso o solo a ser cultivado tenha teor de K maior do que o do solo deste ensaio (0,37 meq/100 cm^3). É preciso que, até que se disponha de informações mais detalhadas, se mantenham as adubações fixas utilizadas de 10 t/ha de esterco de galinha e seis coberturas nitrogenadas mensais, com 36 kg/ha de N, cada uma, iniciadas um mês após o plantio.

Os teores nas folhas de K, Mg, S (TABELA III) e de micronutrientes (TABELA IV; B, Cu, Fe, Mn e Zn) não foram afetados pelas adubações fosfatada e potássica. Houve influência destas adubações sobre os teores de N e de Ca. Para os teores de P verificou-se o efeito da interação entre as adubações (TABELA III).

Para N, K e Mg, os teores verificados (TABELAS V e VI) superaram os níveis considerados como não deficientes para a cultura de morangueiro: 2,6 e 3,0% de N (BOULD, 1964); 1,0 a 1,5% de K (BOULD & CATLOW, 1954) e acima de 1,0% de Mg (BOULD, 1964). Também os teores de S verificados podem ser considerados como não deficientes, uma vez que SCHIAVINATI (1990) constatou 0,12% em folhas de morangueiro Campinas sob fornecimento adequado do nutriente.

De acordo com a citação de MORALES *et alii* (1988), os teores de Cu, Fe, Mn e Zn em folhas de morangueiro, aceitos como suficientes para a cultura, são superiores a 5, 50, 30 e 20 ppm, respectivamente. O fato de se terem verificado teores de Cu variando de 51 a 61 ppm (TABELAS V e VI) pode estar relacionado ao uso de fungicida cúprico no tratamento fitossanitário da área experimental. Para Mn, os valores obtidos (TABELAS V e VI) podem ser considerados normais, uma vez que MORALES *et alii* (1988) constataram uma variação de 54 a 521 ppm de Mn em diferentes áreas produtoras de morangos da Espanha. Estes pesquisadores ainda informam que a amplitude de tolerância do morangueiro ao Mn

é de 30 a 700 ppm nas folhas. Os teores de B (TABELAS V e VI) estão dentro da amplitude de teores adequados, de acordo com CUTCLIFFE & BLATT (1984): 26 a 57 ppm.

Apesar de os teores de Ca diminuírem à medida que se aumentou a adubação potássica, os valores obtidos (TABELA VII) enquadram-se como não deficientes à cultura, de acordo com SOUZA et alii (1976). FOLTRAN et alii (1990) verificaram que em 45,5% das amostras foliares oriundas de área produtora de morangos do município de Cabreúva, os teores de Ca eram inferiores a 1,15% e, conforme SOUZA et alii (1976), deficientes. Isto deve estar associado ao fato de parte dos produtores utilizarem quantidades de K_2O superiores a 522 kg/ha.

Embora se tenham verificado efeitos significativos de níveis de P_2O_5 sobre a produção de frutos (TABELA II) e de interação das adubações fosfatada e potássica sobre os teores de P nas folhas (TABELA VIII), estes são considerados adequados à cultura do morangueiro, mesmo em ausência de adubação fosfatada, segundo BOULD (1964). Os resultados ora obtidos sugerem que a faixa de valores apontada por este pesquisador como adequada em folhas de morangueiro (acima de 0,30%) deva ser reavaliada para os cultivares e condições de cultivo no Brasil.

Na TABELA IX são apresentados os teores médios de P (resina) e de K trocável no solo, para os diferentes tratamentos após a condução do ensaio. Os teores médios de P, para as doses 0 a 900 kg/ha de P_2O_5 , variaram de 234 a 651 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, respectivamente; os de K trocável, de 0,19 a 0,92 meq/100 cm^3 , respectivamente, para as doses 0 a 522 kg/ha de K_2O . Comparando-se esses valores com os apresentados na TABELA I, verifica-se que, em ausência de adubação fosfatada, o teor médio de P, após a condução da cultura, foi 6,4% inferior ao inicial (250 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$), enquanto que para o K, considerando-se a ausência de adubação potássica, o teor inicial (0,37 meq/100 cm^3) diminuiu em 48,6%. Além dos aspectos relativos às mobilidades do P e do K nos solos, estando este último mais sujeito às perdas por lixiviação, aquelas variações estão relacionadas também às

TABELA III. Resultados da análise de variância de variância para teores de macronutrientes em folhas de morangueiro Campinas. Cabreúva-SP, 1987.

Causas de variação	GL	N	P	K	Ca	Mg	S
P	3	2,96*	1,42ns	1,19ns	0,16ns	0,53ns	1,04ns
K	3	0,99ns	4,40*	1,22ns	3,18*	0,73ns	0,85ns
P x K	9	0,86ns	2,32*	0,31ns	0,89ns	0,83ns	0,78ns
Blocos	2	1,98ns	8,54**	1,44ns	6,17**	0,47ns	0,77ns
Erro	30	...	...	...	...	...	...
CV		4,71%	4,90%	7,88%	9,32%	8,57%	9,23%

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA IV. Resultados da análise de variância para teores de alguns micronutrientes em folhas de morangueiro Campinas. Cabreúva-SP, 1987.

Causas de variação	GL	B	Cu	Fe	Mn	Zn
P	3	0,99ns	1,69ns	1,01ns	0,10ns	0,99ns
K	3	0,60ns	0,70ns	1,27ns	0,49ns	1,35ns
P x K	9	1,01ns	0,79ns	1,56ns	0,81ns	0,29ns
Blocos	2	2,04ns	0,37ns	10,52**	10,70**	3,53*
Erro	30	...	...	...	...	...
CV		14,15%	13,01%	10,30%	13,95%	7,66%

ns - não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA V. Efeitos de níveis de adubação fosfatada sobre os teores foliares de N, K, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn em morangueiro Campinas. Cabreúva - SP, 1987.

P ₂ O ₅ (kg/ha)	N (%)	K (%)	Mg (%)	S (%)	B (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
0	3,20 b	2,22a	0,40a	0,15a	49a	61a	142a	118a	26a
300	3,39a	2,31a	0,42a	0,18a	51a	62a	154a	119a	27a
600	3,30ab	2,28a	0,41a	0,18a	46a	51a	135a	113a	24a
900	3,28ab	2m17a	0,38a	0,18a	47a	55a	155a	114a	23a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA VI. Efeitos de níveis de adubação potássica sobre os teores foliares de N, K, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, em morangueiro Campinas. Cabreúva-SP, 1987.

P ₂ O ₅ (kg/ha)	N (%)	K (%)	Mg (%)	S (%)	B (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
0	3,28a	2,20a	0,42a	0,17a	46a	61a	160a	110a	24a
174	3,31a	2,16a	0,38a	0,18a	49a	54a	148a	118a	25a
348	3,34a	2,36a	0,42a	0,18a	48a	54a	142a	112a	24a
522	3,24a	2,25a	0,39a	0,18a	50a	59a	136a	123a	27a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA VII. Efeitos de níveis de adubações fosfatada e potássica sobre os teores foliares de cálcio (%) em morangueiro Campinas. Cabreúva - SP, 1987.

P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O			Média	
	0	174	348		522
0	1,39	1,42	1,26	1,41	1,37a
300	1,47	1,31	1,43	1,33	1,38a
600	1,52	1,52	1,30	1,30	1,39a
900	1,54	1,39	1,39	1,30	1,41a
Média	1,48A	1,39AB	1,35AB	1,33 B	-

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; letras minúsculas nas colunas e letras maiúsculas nas linhas.

TABELA VIII. Efeitos de níveis de adubações fosfatada e potássica sobre os teores foliares de fósforo (%) em morangueiro Campinas. Cabreúva-SP, 1987.

P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O		Média		
	0	174		348	
0	0,50a AB	0,54a A	0,48 b B	0,53a AB	0,51
300	0,49a B	0,49a B	0,53a AB	0,56a A	0,52
600	0,49a A	0,51a A	0,50ab A	0,53a A	0,51
900	0,55a A	0,51a A	0,51ab A	0,54a A	0,53
Média	0,51	0,51	0,51	0,54	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; letras minúsculas nas colunas e letras maiúsculas nas linhas.

quantidades extraídas pela cultura, em média 37 kg/ha de P e 188 kg/ha de K (SOUZA et alii, 1976).

TABELA IX. Teores de P (resina) e de K no solo, para todos os tratamentos, após o cultivo do morangueiro Campinas. Cabreúva-SP, 1987.

P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O	P (resina) (µg/cm ³)	K (meq/100 cm ³)
0	0	204	0,15
0	174	248	0,40
0	348	236	0,85
0	522	250	0,86
300	0	424	0,21
300	174	400	0,35
300	348	424	0,70
300	522	440	0,77
600	0	492	0,17
600	174	564	0,44
600	348	686	0,63
600	522	584	1,10
900	0	668	0,22
900	174	567	0,49
900	348	757	0,88
900	522	613	0,88

Análises realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da FCVA-UNESP de Jaboticabal-SP.

Com a aplicação de 174 kg/ha de K₂O, a fertilidade do solo, quanto ao potássio, inicialmente alta, de acordo com

VAN RAIJ *et alii* (1985), foi mantida. Assim, a despeito de não se ter obtido resposta à adubação potássica, seria conveniente o uso de dose equivalente a esta para manter a fertilidade do solo. Para as demais doses, a fertilidade passou a classe muito alta (teor acima de 0,60 meq/100 cm³).

É muito provável que a resposta da cultura do morangueiro à adubação fosfatada, em solo com tal classe de fertilidade, tenha ocorrido em função de seu ciclo longo e do restrito sistema radicular da planta (ARMADA, 1983). Assim, ao longo do tempo, devido à baixa mobilidade do fósforo no solo, seria esgotada, ou pelo menos reduzida ao mínimo, a quantidade disponível no pequeno volume de solo explorado pelo sistema radicular do morangueiro, havendo então, resposta ao seu fornecimento.

RESUMO

Verificaram-se os efeitos das adubações com fósforo (0, 300, 600 e 900 kg/ha de P₂O₅; superfosfato triplo) e com potássio (0, 174, 348 e 522 kg/ha de K₂O; cloreto de potássio) sobre os teores de nutrientes nas folhas e a produção de frutos pela cultura de morangueiro Campinas, em Cabreúva-SP. O solo, Podzolizado com cascalho, apresentava elevada fertilidade. Usaram-se 4 blocos casualizados. Os tratamentos formavam fatorial de 4². Na adubação de plantio, além dos tratamentos, utilizaram-se 10 t/ha de esterco de galinha, conforme é adotado pelos produtores de morangos daquela região. O espaçamento entre plantas foi de 30 cm. A cada mês após o plantio realizaram-se coberturas com 36 kg/ha de N (sulfato de amônio) e com parte do K₂O de cada tratamento (cerca de um terço do total de cada nível). Com as plantas em pleno florescimento e frutificação, realizaram-se amostragens de folhas para a diagnose dos teores de nutrientes. A produção total da cultura foi afetada apenas pela adubação fosfatada, tendo-se verificado a maior produção (34,64 t/ha) com a aplicação de 600 kg/ha de P₂O₅. Apenas os teores de N, P e Ca nas folhas foram afetados pelos tratamentos utilizados.

Palavras-chave: Morangueiro, fertilização com P e K.

SUMMARY

INFLUENCE OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM FERTILIZATION ON THE LEAVES NUTRIENT CONCENTRATIONS AND ON THE FRUIT YIELD OF STRAWBERRY cv. CAMPINAS

Effects of P_2O_5 levels (0, 300, 600 and 900 kg/ha) and K_2O levels (0, 174, 348 and 522 kg/ha) on the leaves nutrient concentrations, except Cl and Mo, and on the fruit yield of strawberry cv. Campinas were measured in a field experiment at Cabreúva county (São Paulo State, Brazil). The soil was Podzolizado with gravel and high fertility level. Four randomized complete-blocks with a 4^2 factorial arrangement of treatments were used. Besides the mineral fertilization, 10 ton/ha of chicken manure were used. After planting, 36 kg/ha of N were used every month as sidedressing. The total yield of fruits increased when 600 kg/ha of P_2O_5 were applied. There were effects of mineral fertilization on leaves concentration of N, P and Ca.

Key words: Strawberry, P and K fertilization.

LITERATURA CITADA

- ARMADA, M., 1981. **Morangueiro: Técnicas Culturais, Pragas e Doenças**. Lisboa, Livraria Popular Francisco Franco. 96p.
- BATAGLIA, O.C.; J.P.F. TEIXEIRA; P.R. FURLANI; A.M. FURLANI & J.R. GALLO, 1978. **Análise Química de Plantas**. Campinas, Instituto Agronômico. 31p. (Circular, 87).
- BOULD, C., 1964. Leaf analysis as guide to the nutrition of fruit crops. V - Sand culture N, P, K, Mg experiments with strawberries (*Fragaria* spp.). *J. Sci. Food Agric.*, **15**: 474-487.
- BOULD, C. & E. CATLOW, 1954. Manurial experiments with fruit. I - The effect of long-term manurial treatments

- on soil fertility and on growth, yield and leaf nutrient status of strawberry, var. Climax. *J. Hort. Sci.*, **29**: 213-219.
- CUTCLIFFE, J.A. & C.R. BLATT, 1984. Effects of N, P, K, B and lime on strawberry yields. *Can. J. Plant. Sci.*, **64**: 945-949.
- FOLTRAN, D.E.; P.D. CASTELLANE & M.E. FERREIRA, 1990. Diagnose dos solos e do estado nutricional da cultura do morangueiro em Cabreúva-SP. *SOB Informa*, **9**: 11-14.
- LUCCAS, S., 1989. Morango - Um negócio saboroso. *Guia Rural*, **3**: 82-84,86.
- MORALEZ, A.A.; C. MARTINEZ BARROSO & C.E. ALVAREZ GONZALEZ, 1988. Estudio de la fertilidade de los suelos e nutricion mineral de la fresa en la isla de Tenerife. *An. Edafol. Agrobiol.*, **47**: 1127-1138.
- NUCCI, T.A., 1983. Morangos em Atibaia. *Casa da Agricultura*, **15**: 12.
- PASSOS, F.A., 1985. Morango. In: VAN RAIJ, B. et alii. (Ed.). *Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas. p.58.
- SCHIAVINATO, R.J., 1990. *Diagnose Visual de Algumas Deficiências Minerais em Duas Cultivares de Morangueiro (Fragaria spp.)*. Jaboticabal, FCAV-UNESP. 65p. (Trabalho de Graduação).
- SOUZA, A.F.; H.P. HAAG; J.R. SARRUGE; G.D. de OLIVEIRA & K. MINAMI, 1976. Nutrição mineral de hortaliças. XXIX-Absorção de macronutrientes por quatro cultivares de morangueiro (*Fragaria* spp.). *Anais da E.S.A. Luiz de Queiroz*, **34**: 647-683.
- VAN RAIJ, B. et alii, 1985. *Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas, Instituto Agrônomo. 107p. (Boletim Técnico, 100).