

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de S. Paulo

Vol. 27

Campinas, setembro de 1968

N.º 30

LEVANTAMENTO DO ESTADO NUTRICIONAL DE CANAVIAIS DE SÃO PAULO, PELA ANÁLISE FOLIAR ⁽¹⁾

J. ROMANO GALLO, RÚTER HIROCE, *engenheiros-agrônomos, Laboratório de Análise Foliar*, e RAPHAEL ALVAREZ, *engenheiro-agrônomo, Seção de Cana-de-Açúcar, Instituto Agrônomo*

SINOPSE

Estudo da composição das folhas de cana-planta e de cana-soca de primeiro corte, em diferentes regiões canavieiras do Estado de São Paulo. Amostras de duas variedades, em duas idades, de cana-planta, e numa de soca, foram analisadas para doze elementos: N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn.

Pelo levantamento nutricional foi feita a distribuição dos teores de cada elemento, por freqüência.

A evidência das variações na composição das folhas, permitiu a interpretação das análises com base nas faixas críticas de teores admitidas para cada amostragem e variedade. Os elementos K, Mg, N, P, S e Fe foram os que apresentaram maior porcentagem na faixa de carência.

1 — INTRODUÇÃO

Em 1964 foi iniciado um levantamento dos canaviais distribuídos nas principais regiões do Estado, pela análise foliar de canas-plantas, dando-se prosseguimento no ano seguinte ao levantamento das socas do primeiro corte.

O método do levantamento possibilita conhecer a faixa de variação dos teores de nutrientes nas folhas e prever, através dos resultados das análises, as prováveis áreas deficientes em elementos, na cultura de cana. Uma de suas aplicações é a localização de áreas experimentais apropriadas ao estudo de determinado problema nutricional. Sob o ponto de vista prático, as informa-

⁽¹⁾ Trabalho apresentado ao XI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, realizado em Brasília, Distrito Federal, de 17 a 27 de julho de 1967. Executado com auxílio prestado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Recebido para publicação em 4 de setembro de 1968.

ções obtidas pelos dados do levantamento são mais imediatas e sua execução é menos onerosa comparada à experimentação, cujo processo nem sempre é viável na proporção desejada.

Na ordem de desenvolvimento dos trabalhos de análise foliar, no Instituto Agronômico, esta constitui a segunda contribuição sobre o assunto. No trabalho anterior (2) indicou-se a conveniência de realizar, pelo menos, duas amostragens de fôlhas para avaliar o estado nutricional da cana-planta, nas condições em que é cultivada no Estado de São Paulo.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi dividido em duas partes: a primeira consistiu no levantamento de canas-plantas, tendo sido percorridas, para êsse fim, 44 usinas (figura 1), e de 89 canaviais (2) foram colhidas amostras de fôlhas em duas épocas: aos 4 e 9 meses de idade da planta, correspondentes aos meses de julho-agosto e dezembro-janeiro, respectivamente. A segunda parte compreendeu o levantamento de canas-socas do primeiro corte, tendo sido visitados 69 canaviais das mesmas usinas e efetuada a colheita das fôlhas aos 4-5 meses de idade da cana, no mês de dezembro.

Foram consideradas no levantamento as duas variedades mais cultivadas: Co. 419, que ocupa aproximadamente 40% da área cultivada no Estado de São Paulo, e a CB. 41/76, abrangendo cerca de 25-30%. A primeira está incluída no grupo de variedades para serem cortadas no meio da safra, e a segunda para o meio e fim da safra (12).

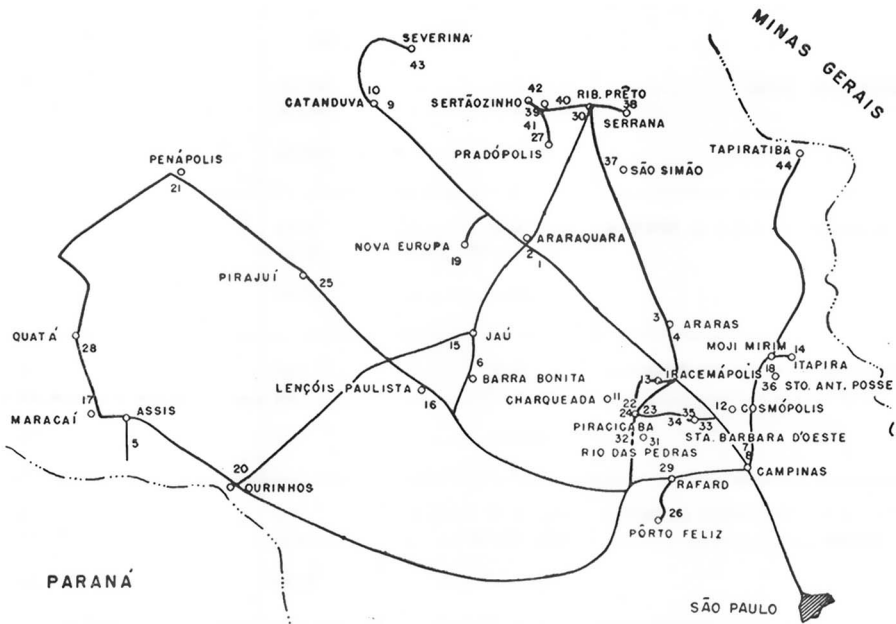
Em cada talhão localizado, com área geralmente superior a um hectare, foram escolhidas ao acaso, 30 a 40 touceiras, e, de cada touceira, quando existiam três ou mais colmos, foi retirada uma fôlha, por cômlo, da posição +3, em 3 colmos, segundo técnica já publicada (2). Essa situação foi encontrada na amostragem aos 9 meses de idade da cana-planta e na cana-soca. Aos 4 meses, na cana-planta, quando não foi encontrado pelo menos 3 colmos por planta, a amostragem foi compensada aumentando-se o número de touceiras, a fim de perfazer um número de fôlhas não inferior a 90.

Poidevin e Robinson (10), com uma subamostra de 50 fôlhas da posição +1, colhidas de 30 ou 40 plantas diferentes, já obti-

(2) A primeira amostragem foi representada por 95 canaviais.

veram uma redução apreciável da influência dos gradientes de fertilidade do solo. No trabalho aqui realizado, foi utilizado maior número de fôlhas na constituição da amostra.

O quadro 1 apresenta uma distribuição das amostras colhidas, separadas por variedade e grupo de solo. Os canaviais foram escolhidos de acôrdo com um critério geral de importância da área e variedades cultivadas.



USINAS	MUNICÍPIOS	USINAS	MUNICÍPIOS
1-TAMOIO	ARARAQUARA	23-MONTE ALEGRE	PIRACICABA
2-ZAMIN	ARARAS	24-PIRACICABA	PIRACICABA
3-SANTA LÚCIA	ASSIS	25-MIRANDA	PIRAJUÍ
4-SÃO JOÃO	BARRA BONITA	26-PÔRTO FELIZ	PÔRTO FELIZ
5-NOVA AMÉRICA	CAMPINAS	27-SÃO MARTINHO	PRADÓPOLIS
6-BARRA	CATANDUVA	28-SANTA LINA	QUATÁ
7-RHODIA	CHARQUEADA	29-RAFARD	RAFARD
8-RIO DAS PEDRAS	COSMÓPOLIS	30-PERDIGÃO	RIB PRÊTO
9-CATANDUVA	IRACEMÓPOLIS	31-BOM JESUS	RIO DAS PEDRAS
10-SÃO DOMINGOS	ITAPIRA	32-SANTA HELENA	STA BÁRB.D'OESTE
11-S.FRANCISCO DO QUIL	JAUÚ	33-DE CILLOS	STA BÁRB.D'OESTE
12-ESTER	LENÇÓIS PAULISTA	34-FURLAN	STA BÁRB.D'OESTE
13-IRACEMA	MARACÁ	35-SANTA BÁRBARA	STA BÁRB.D'OESTE
14-N.S. APARECIDA	MOJI MIRIM	36-MALUF	STO. ANT. POSSE
15-DIAMANTE	NOVA EUROPA	37-SANTA CLARA	SÃO SIMÃO
16-BARRA GRANDE	OURINHOS	38-DA PEDRA	SERRANA
17-MARACÁ	PENÁPOLIS	39-SANTA ELISA	SERTÃOZINHO
18-ÉSMERALDA	PIRACICABA	40-SO. ANTONIO	
19-JTAQUERE		41-SÃO FRANCISCO	
20-SÃO LUIZ		42-SÃO GERALDO	
21-CAMPESTRE		43-GUARANI	
22-COSTA PINTO		44-ITAIQUARA	

Figura 1. — Percursos realizados para tomada de amostras de fôlhas em canaviais de 44 usinas, em 32 municípios do Estado de São Paulo.

QUADRO 1. — Distribuição das amostras de fôlhas, segundo as variedades e área cultivada, dentro de cada grande grupo de solo. Total de amostras de fôlhas colhidas nas três amostragens

Grande grupo de solo	Variedade	Área cultivada		Amostra colhida
		ha	%	n.º
Latossolo Roxo	Co. 419	23583	----	59
	CB. 41/76	25368	----	57
	Soma	48951	61,3	116
Podzolizados Lins e Marília	Co. 419	7044	----	25
	CB. 41/76	2741	----	13
	Soma	9786	12,2	38
Podzólico Vermelho Amarelo ortó	Co. 419	140	----	12
	CB. 41/76	31	----	6
	Soma	171	0,3	18
Podzólico Vermelho Amarelo Laras	Co. 419	999	----	5
	CB. 41/76	1403	----	15
	Soma	2683	3,3	20
Latossolo Vermelho Amarelo ortó e Latossolo Vermelho Escuro	Co. 419	1118	----	12
	CB. 41/76	1875	----	11
	Soma	2993	3,7	23
Outros solos	Co. 419	6778	----	17
	CB. 41/76	8460	----	21
	Soma	15238	19,2	38
Total	Co. 419	39632	49,7	130
	CB. 41/76	40193	50,3	123
	Soma	79825	100,0	253

As adubações foram variáveis, mas em geral os canaviais foram bem adubados à base de N-P-K e calcário, na cana-planta. Em nenhum dos canaviais se teve notícia quanto a adubações com micronutrientes.

As amostras de fôlhas foram preparadas e analisadas para doze elementos pelos métodos usuais do Laboratório de Análise Foliar, do Instituto Agrônômico (5, 6).

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 2 é apresentada uma comparação das médias dos teores de cada um dos doze elementos, obtidos nas análises foliares dos diferentes canaviais, agrupados segundo as épocas de amostragem, variedades e tipos de solo.

3.1 — ÉPOCAS DE AMOSTRAGEM

Foram comparadas três épocas: 1.^a e 2.^a amostragens na cana-planta, aos 4 e aos 9 meses de idade, respectivamente; e 3.^a amostragem na cana-soca, aos 4-5 meses de idade.

Houve diferença significativa, pelo menos de uma das épocas em relação às outras duas, nos teores dos elementos estudados, sem nenhuma exceção. Os teores de fósforo, cobre e molibdênio, iguais na cana-planta, diferiram na cana-soca. Os teores de nitrogênio, cálcio, magnésio, ferro, manganês foram mais elevados na primeira época; os de potássio e zinco na segunda época; os de fósforo, enxôfre, boro e molibdênio foram mais altos na terceira época, e o de cobre, mais baixo.

Samuels (11) não constatou efeito significativo da época do ano em que as amostras de fôlhas foram colhidas no decréscimo do teor de nitrogênio determinado pela idade da cana. Assinalou, porém, efeitos da idade da cana na concentração dos nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) nas fôlhas.

Deve-se fazer distinção entre épocas do ano e épocas de amostragem aqui referidas para separar três situações diversas, relacionadas com a idade da cana e tipo de cultura.

3.2 — VARIEDADES

Foram verificados em geral teores mais elevados na variedade Co. 419, mais exigente em solos e mais precoce que a CB. 41/76 (12).

QUADRO 2. — Comparação das médias dos teores dos elementos obtidos nas análises das folhas dos diversos canaviais, por épocas de amostragem, variedades e grupos de solo, na cana-planta e na soca (1)

Elemento	época (2)			Variedade		Grande grupo de solos						
	1.ª	2.ª	3.ª	Co. 419	CB. 41/76	Latossolo Roxo	Podzolicos Lins e Marília	Podzólico V.A. orto	Podzólico V.A.Laras	Latossolo V. Arto	Latossolo V. Escuro	Outros
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
N	1,89 a	1,78 b	1,76 b	1,86 a	1,77 b	1,82 ac	1,76 ac	1,99 b	1,81 ac	1,90 ab	1,73 c	
P	0,152 a	0,144 a	0,184 b	0,165 a	0,150 b	0,152 b	0,151 ab	0,169 ab	0,165 ab	0,159 ab	0,172 a	
K	1,32 a	1,58 b	1,26 a	1,46 a	1,32 a	1,37 ab	1,45 ab	1,58 a	1,42 ab	1,48 ab	1,27 b	
Ca	0,73 a	0,39 b	0,50 c	0,56 a	0,54 a	0,59 b	0,52 ab	0,45 a	0,46 a	0,54 ab	0,53 ab	
Mg	0,25 a	0,20 b	0,22 c	0,27 a	0,17 b	0,23 ab	0,25 b	0,21 ab	0,18 a	0,19 ab	0,24 ab	
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
S-SO ₄	350 a	547 b	674 c	520 a	494 a	518 a	483 a	448 a	576 a	525 a	482 a	
Fe	426 a	208 b	249 b	308 a	295 a	383 a	211 b	207 b	192 b	250 b	276 ab	
Mn	238 a	118 b	107 b	167 a	153 a	171 a	137 a	163 a	164 a	144 a	157 a	
Zn	15,5 b	19,7 a	15,5 b	17,3 b	16,7 a	16,7 a	17,5 a	17,9 a	16,8 a	14,6 a	18,4 a	
Cu	6,2 a	5,8 a	5,2 b	5,6 a	6,0 b	6,1 b	5,8 b	5,2 ab	4,7 a	5,4 ab	6,0 b	
B	13 a	18 b	20 c	16 a	17 a	17 a	14 b	15 ab	15 ab	17 ab	19 a	
Mo	0,06 a	0,09 a	0,14 b	0,09 a	0,09 a	0,11 a	0,09 a	0,09 a	0,09 a	0,06 a	0,06 a	

(1) Letras não comuns expressam diferenças significativas nos teores entre variedades, grupos de solos e épocas de amostragem. Em face do número diferente de amostra por variedade, por tipos de solo e por épocas de amostragem, não se usou evidentemente um mesmo valor para expressar a diferença mínima significativa na comparação das médias.

(2) 1.ª amostragem, cana-planta, 4 meses de idade.
2.ª amostragem, cana-planta, 9 meses de idade.
3.ª amostragem, cana-soca, 4-5 meses de idade.

Os teores de nitrogênio, fósforo e magnésio foram significativamente mais elevados na variedade Co. 419, enquanto o teor de cobre foi mais elevado na CB. 41/76, e os demais não apresentaram diferenças significativas entre variedades.

Halais (3, 4) mostrou que diferentes variedades de cana reagiram diferentemente à mesma adubação nitrogenada e comparou os teores de nitrogênio nas folhas com o nível ótimo de N de cada variedade. Sugere ainda diferentes faixas ótimas de fósforo e potássio, segundo as variedades. Esse autor interpreta o nível de nitrogênio nas folhas por um método diferencial de diagnose foliar, que leva em conta um índice vegetativo.

A separação das médias por variedades, no quadro 2, indica possíveis diferenças entre elas quanto a capacidade de absorção e utilização dos nutrientes.

3.3 — GRANDES GRUPOS DE SOLO

Os grandes grupos de solo não tiveram em geral influência consistente, exceto o teor de ferro significativamente mais elevado nas folhas de cana do Latossolo Roxo em relação aos demais. Outras diferenças nos teores de nitrogênio, cálcio, magnésio e cobre foram verificadas sem predominância de um dos solos. A interpretação estatística dos resultados entre solos foi prejudicada pelo número diferente de amostras que representaram cada um dos grandes grupos de solos. Por esse motivo, nem todas as diferenças obtidas podem ser atribuídas exclusivamente aos grupos de solos, mesmo porque as adubações dos canaviais utilizados foram variáveis.

3.4 — FREQUÊNCIA DOS TEORES DE ELEMENTOS NAS FÓLHAS

Nos gráficos das figuras 2 a 7 é apresentada a distribuição por frequência dos teores dos canaviais estudados, no total e separados por variedade, época de amostragem e ciclo da planta.

A análise química de todas as amostras coletadas apresentou os seguintes limites de concentração para os vários nutrientes nas folhas: nitrogênio, 1,08 a 2,68%; fósforo, 0,070 a 0,275%; potássio, 0,34 a 2,18%; cálcio, 0,23 a 1,13%; magnésio, 0,04 a 0,60%; enxôfre-sulfato, 65 a 2130 ppm; ferro, 70 a 1270 ppm; manganês, 22 a 820 ppm; cobre, 2,7 a 14,0 ppm; zinco, 6,5 a 57,6 ppm; boro, 3 a 37 ppm; e molibdênio, 0,02 a 0,79 ppm. A menor dispersão foi obtida para o nitrogênio, e a maior para o molibdênio.

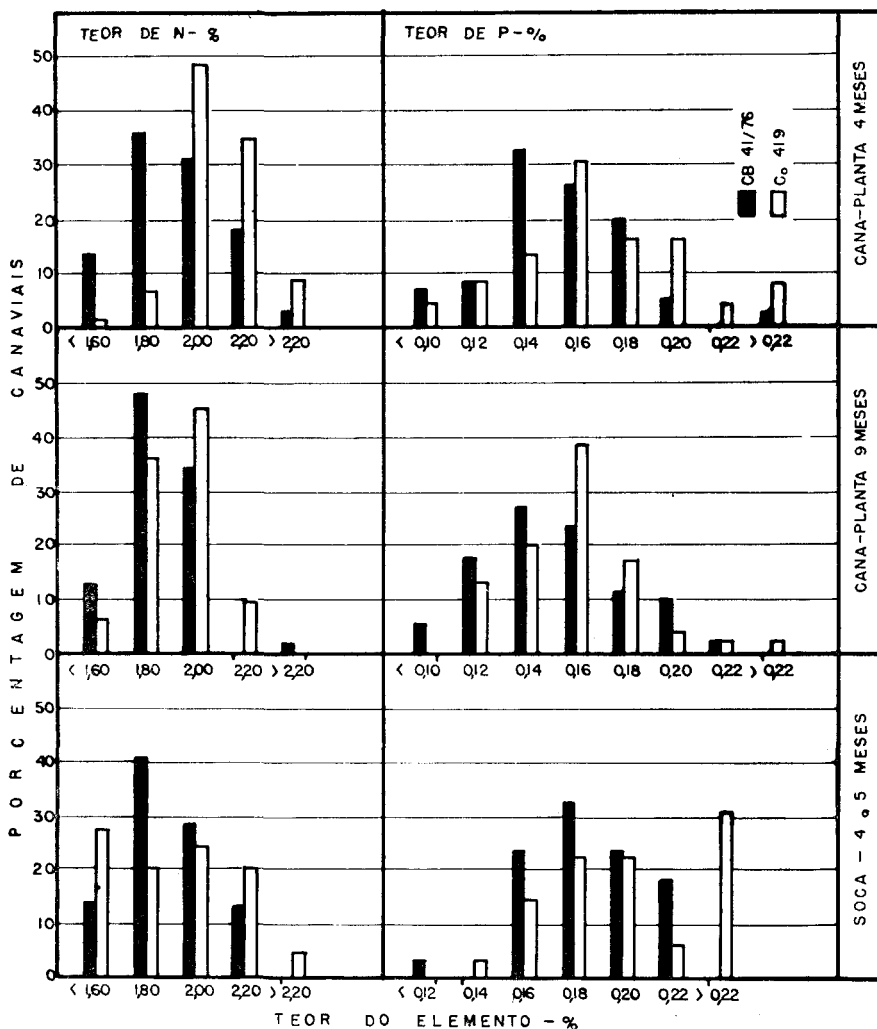


Figura 2. — Frequência dos teores de nitrogênio (N) e de fósforo (P) em folhas dos canaviais estudados, por variedade em três épocas de amostragem. O número que aparece sob as colunas corresponde ao limite superior da faixa de frequência dos teores, e o que corresponde ao limite inferior se acha sob a coluna precedente.

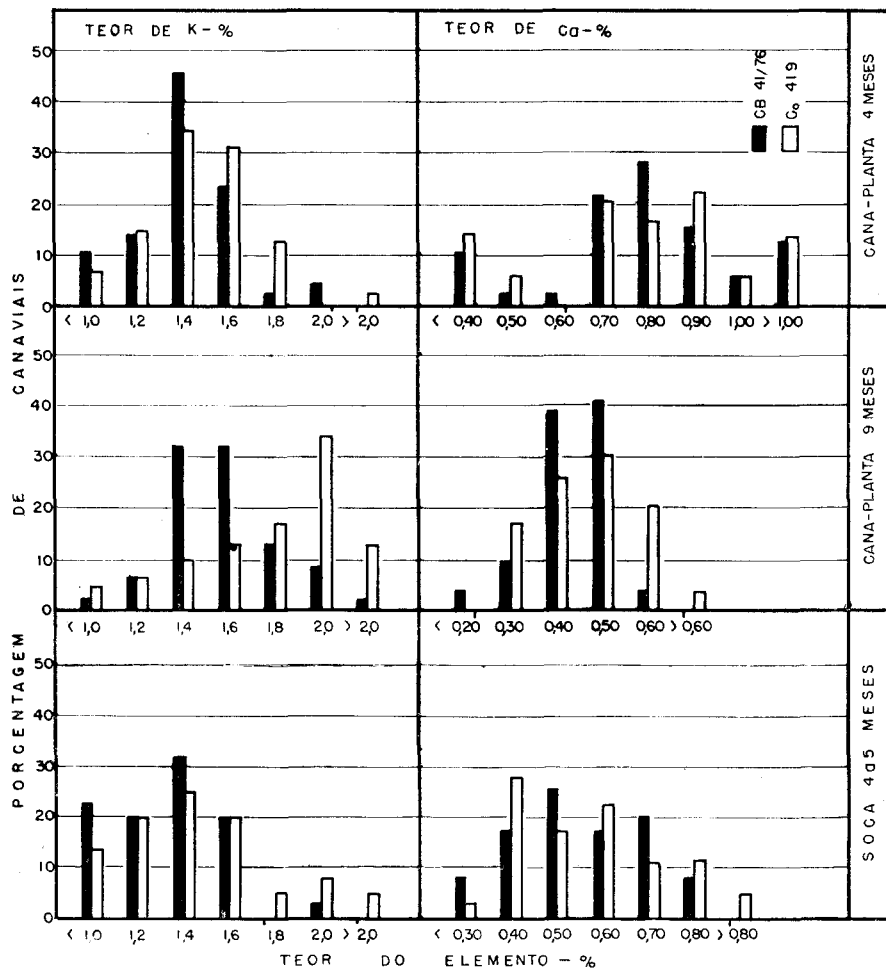


Figura 3. — Frequência dos teores de potássio (K) e de cálcio (Ca) em folhas dos canaviais estudados, por variedade em três épocas de amostragem. O número que aparece sob as colunas corresponde ao limite superior da faixa de frequência dos teores, e o que corresponde ao limite inferior se acha sob a coluna precedente.

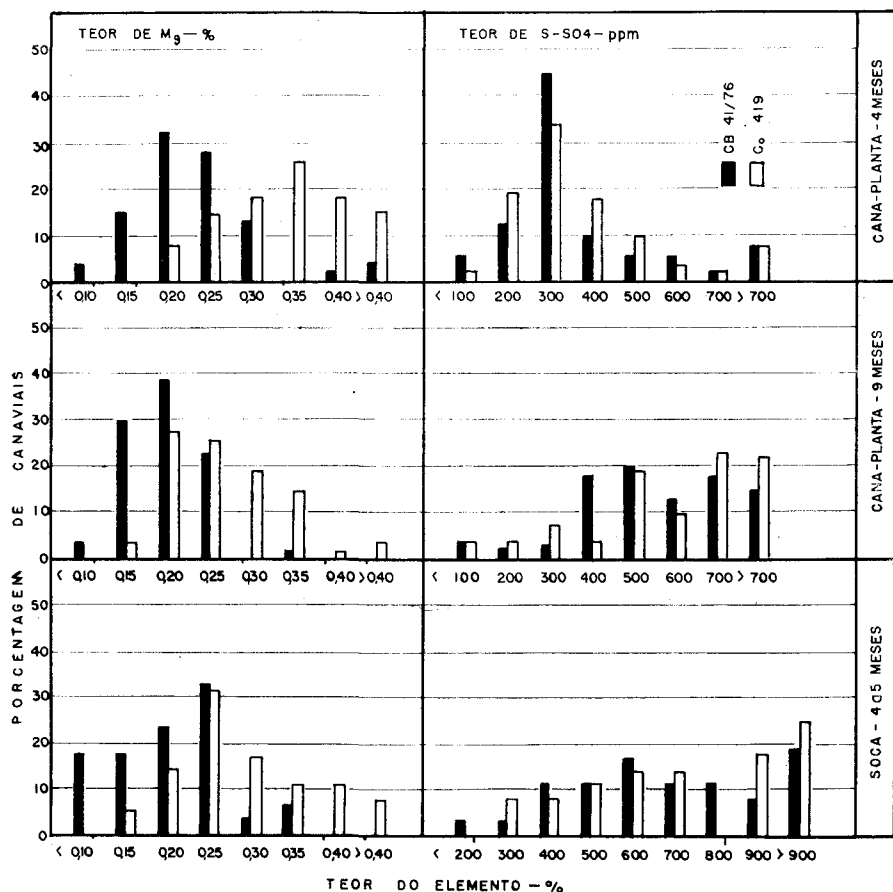


Figura 4. — Frequência dos teores de magnésio (Mg) e de enxôfre sulfato (S-SO₄) em folhas de canaviais estudados, por variedade em três épocas de amostragem. O número que aparece sob as colunas corresponde ao limite superior da faixa de frequência dos teores, e o que corresponde ao limite inferior se acha sob a coluna precedente.

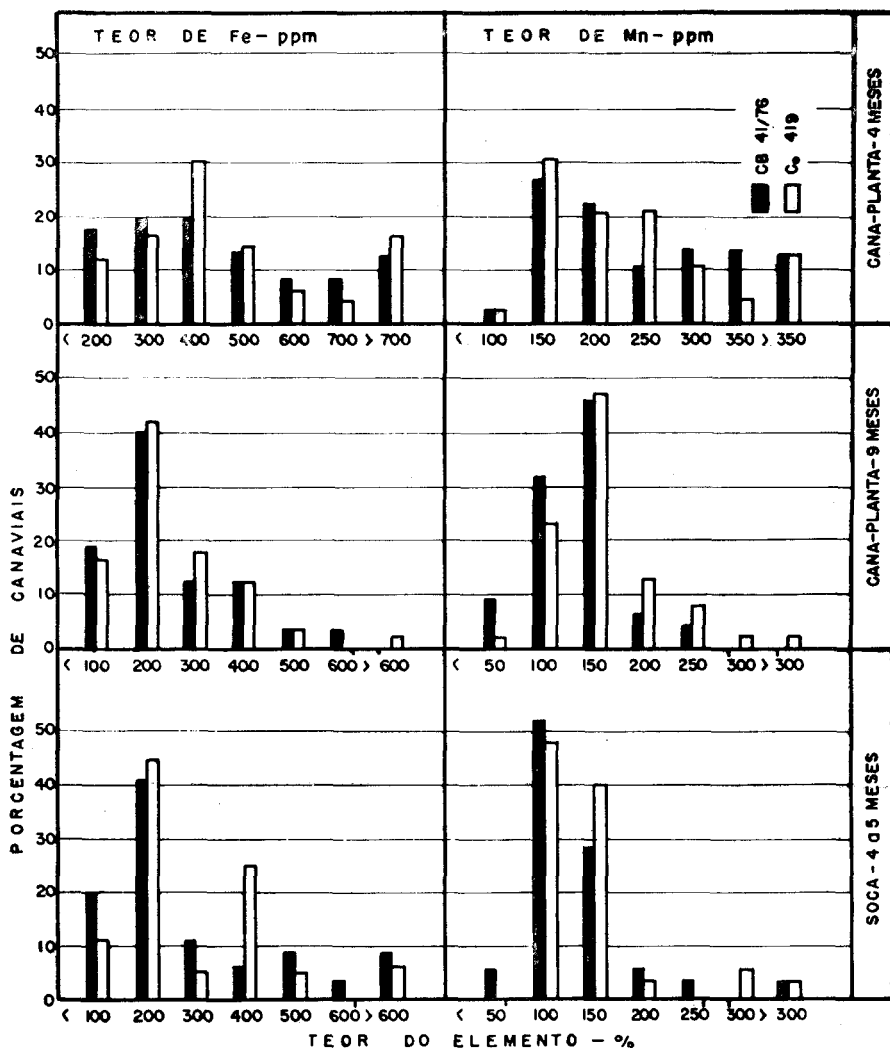


Figura 5. — Freqüência dos teores de ferro (Fe) e de manganês (Mn) em folhas de canaviais estudados, por variedade em três épocas de amostragem. O número que aparece sob as colunas corresponde ao limite superior da faixa de freqüência dos teores, e o que corresponde ao limite inferior se acha sob a coluna precedente.

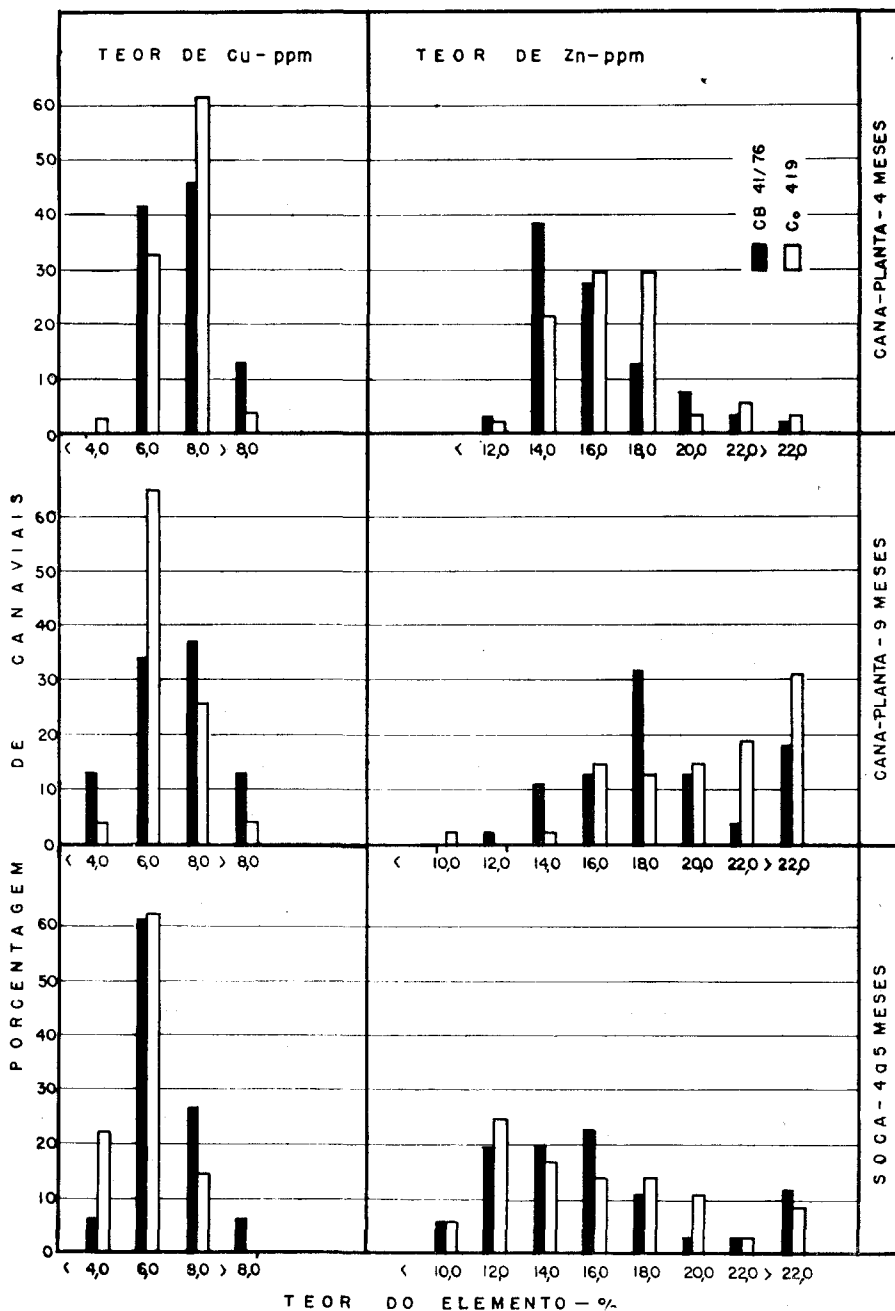


Figura 6. — Freqüência dos teores de cobre (Cu) e de zinco (Zn) em fôlhas de canaviais estudados, por variedade em três épocas de amostragem. O número que aparece sob as colunas corresponde ao limite superior da faixa de freqüência dos teores, e o que corresponde ao limite inferior se acha sob a coluna precedente.

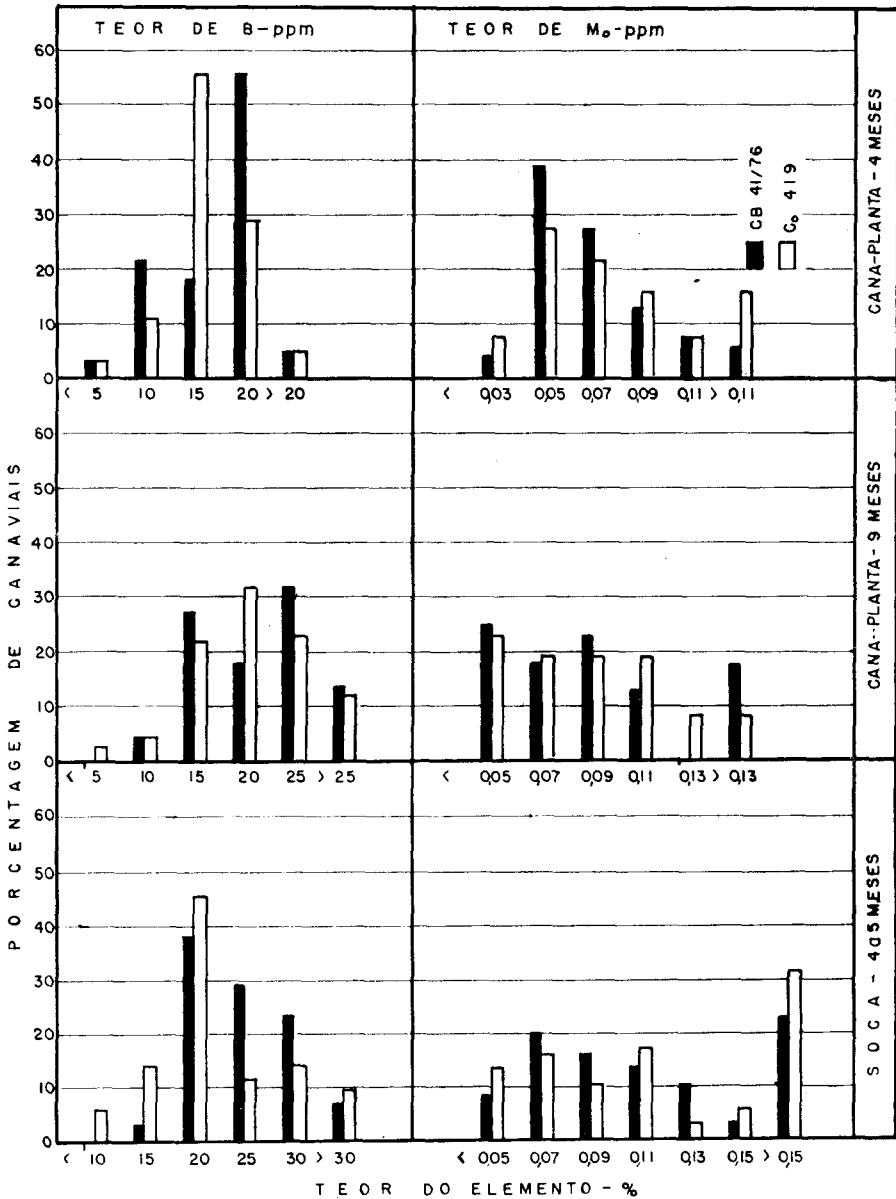


Figura 7. — Freqüência dos teores de boro (B) e de molibdênio (Mo) em fôlhas de canaviais estudados, por variedade em três épocas de amostragem. O número que aparece sob as colunas corresponde ao limite superior da faixa de freqüência dos teores, e o que corresponde ao limite inferior se acha sob a coluna precedente.

Para serem interpretados os resultados do levantamento pode-se compará-los com níveis de nutrição já estabelecidos.

Entretanto, os dados dificilmente são comparáveis a outros que tenham sido obtidos sob condições diversas das que prevaleceram neste trabalho, e que dizem respeito a: *a*) técnica de amostragem, incluindo posição e parte da folha; *b*) ciclo da cultura (cana-planta ou soca) e idade da planta em que a folha é colhida; *c*) variedade. Como mais próximo ao método, são citados no quadro 3 os resultados de outros autores que utilizaram na amostragem apenas a mesma parte da folha em comum (porção mediana, sem nervura), porém de posição diferente (1, 4, 7, 9).

Em vista de insuficientes informações na literatura a esse respeito, foi utilizado um critério geral de interpretação dos resultados, com base na distribuição por frequência dos teores das amostras. Consideraram-se valores baixos ou carentes aqueles situados abaixo da faixa de maior frequência de menor concentração observada para os teores. Esse critério é apresentado no quadro 4. As variações devidas aos grupos de solo não foram incluídas, pelos motivos já mencionados.

4 — CONCLUSÕES

Foram notadas diferenças significativas na concentração dos nutrientes nas folhas. Essas diferenças podem ser atribuídas aos seguintes fatores: variedade, idade da cana na amostragem e tipo de cultura (cana-planta ou soca). Os teores de nitrogênio, fósforo e magnésio foram significativamente mais elevados na Co. 419; o de cobre mostrou-se superior na CB. 41/76. A influência, generalizada, da idade da cana e do tipo de cultura dificulta estabelecer uma faixa crítica de valores comum às diversas amostragens, para fins de diagnose.

Embora algumas diferenças tenham sido observadas, não se pode atribuir diferenças significativas entre os grupos de solo estudados.

A distribuição dos teores das amostras, por frequência, indicou maior porcentagem de canaviais com baixos teores, nos seguintes elementos: potássio, magnésio, nitrogênio, fósforo, enxôfre e ferro.

QUADRO 3. — Níveis de nutrição adequada para certos elementos na porção média da lâmina foliar sem nervura principal, para cana-de-açúcar, em diversas localidades

Elemento	Localidade			
	Brasil ⁽¹⁾	Guiana Inglêsa ⁽²⁾	Havaí ⁽³⁾	Ilha Maurícia ⁽⁴⁾
	%	%	%	%
Nitrogênio (N)	2,0-2,5	2,20-2,25	2,0	1,74-1,94
Fósforo (P)	0,18-0,20	0,20-0,22	---	0,18-0,23
Potássio (K)	1,00-1,25	1,20 ou mais	---	1,08-1,37
Cálcio (Ca)	0,75-1,00	-----	---	-----
	ppm	ppm	ppm	ppm
Cobre (Cu)	-----	5-8	---	-----
Zinco (Zn)	-----	25-40	---	-----
Molibdênio (Mo)	-----	0,15-0,40	---	-----
Boro (B)	-----	1 ou mais	---	-----

⁽¹⁾ Malavolta e outros, 3.^a e 4.^a folhas (+1, +2), 4 meses de idade da planta. Usando o critério de determinar os níveis críticos dos elementos em função do preço dos adubos, Malavolta e colaboradores (8) conseguiram outros valores para N, P e K, para tipos de solos diferentes.

⁽²⁾ Evans, Poidevin, folha mais alta com o colo visível (+1), 4 1/2 meses de idade.

⁽³⁾ Clements, 3.^a, 4.^a, 5.^a e 6.^a folhas (+1, +2, +3 e +4), 6-8 meses de idade. Os demais elementos são dosados na bacia, e por isso não são citados.

⁽⁴⁾ Halais, 3.^a folha (+1), 4-6 meses de idade, usualmente cana-soca. Os limites subentendem as faixas ótimas de duas variedades. Os teores são comparados com a faixa ótima estabelecida para cada variedade.

QUADRO 4. — Teores prováveis de suficiência e deficiência nas folhas de cana-de-açúcar sobre matéria seca, para interpretação dos resultados de análise foliar, baseando-se na faixa de maior frequência

Elemento	Faixa de maior frequência						Faixa de carência provável (1)	Porcentagem de canaviais na faixa de carência
	Cana-planta, 4 meses de idade		Cana-planta, 9 meses de idade		Soca, 4-5 meses de idade			
	Co. 419	CB. 41/76	Co. 419	CB. 41/76	Co. 419	CB. 41/76		
	%	%	%	%	%	%		
N	1,8-2,0	1,6-1,8	1,8-2,0	1,6-1,8	1,8-2,0	1,6-1,8	1,08-1,60	12
P	0,14-0,16	0,12-0,14	0,14-0,16	0,12-0,14	0,16-0,18	0,16-0,18	0,07-0,12	12
K	1,2-1,4	1,2-1,4	1,4-1,6	1,4-1,6	1,2-1,4	1,2-1,4	0,34-1,20	22
Ca	0,7-0,8	0,7-0,8	0,4-0,5	0,4-0,5	0,3-0,4	0,3-0,4	0,23-0,30	7
Mg	0,30-0,35	0,20-0,25	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25	0,04-0,15	15
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
S-SO ₄	200-300	200-300	600-700	600-700	500-600	500-600	65-200	11
Fe	300-400	300-400	100-200	100-200	100-200	100-200	70-100	11
Mn	100-150	100-150	50-100	50-100	50-100	50-100	22-50	3
Cu	6-8	6-8	4-6	6-8	4-6	4-6	2,7-4,0	7
Zn	12-14	12-14	16-18	16-18	10-12	10-12	6,5-10,0	2
B	10-15	10-15	20-25	10-25	15-20	15-20	3-10	9
MO	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,06	0,05-0,08	0,05-0,08	0,02-0,03	2

(1) Representada pelos teores abaixo do limiar inferior da faixa de maior frequência de menor concentração encontrada para as variedades, nas três épocas.

SURVEY OF NUTRITIONAL STATE OF SÃO PAULO SUGAR CANE THROUGH LEAF ANALYSIS

SUMMARY

A leaf analysis survey of sugar cane plantations in São Paulo was conducted with twelve essential plant nutrients. These included sulfate-sulfur and total N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B and Mo.

Samples consisting of leaf blades +3 for the 2 major commercial varieties Co. 419 and CB. 41/76 were collected in 32 counties from 89 fields when the cane was 4 and 9 months old, and from 69 groves of the ratoon cane crop, when 4 to 5 months of age. The analyses were carried out on the 8 middle inches of the leaf blades. Only lamina was used.

The results indicated clear-cut differences in leaf-nutrient contents attributed to the following variables: age of the cane at sampling, type of crop (plant or ratoon canes) and varieties.

In general, the ranges in the levels of the elements in the blades for both varieties in all locations were very wide. Nitrogen had the smallest and molybdenum the largest variation, among the different nutrient elements analyzed.

Based on the frequency distribution of leaf nutrient content, it was noted that a higher percentage of sugar cane plantations was found to have lower levels in the following decreasing order: K, Mg, N, P, S and Fe.

LITERATURA CITADA

1. EVANS, H. Elements other than nitrogen, potassium and phosphorus in the mineral nutrition of sugar-cane. In: Proc. Tenth Congress Int. Soc. Sugarcane Tech., Hawaii, 1959. Amsterdam, Elsevier, 1960. p.473-508.
2. GALLO, J. R.; ALVAREZ, R. & ABRAMIDES, E. Amostragem em cana-de-açúcar, para fins de análise foliar. *Bragantia* 21:899-921, 1962.
3. HALAIS, P. Foliar diagnosis. In: Mauritius Sugar Industry Research Institute: Annual report 1955. p.41-43.
4. ————. The determination of nitrogenous fertilizer requirement of sugarcane crops by foliar diagnosis. In: Proc. Tenth Congress Int. Soc. Sugarcane Tech., Hawaii, 1959. Amsterdam, Elsevier, 1960. p.515-521.
5. LOTT, W. L.; McCLUNG, A. C.; VITA, R. & GALLO, J. R. Levantamento de cafézais em São Paulo e Paraná pela análise foliar. São Paulo, Instituto de Pesquisas IRI, 1961. 69p. (Bol. 26)

6. —————; NERY, J. P.; GALLO, J. R. & MEDCALF, J. A técnica de análise foliar aplicada ao cafeeiro. Campinas, Instituto Agrônômico, 1956. 29p. (Bol. 79)
7. MALAVOLTA, E. & HAAG, H. P. Nutrição e adubação. In: Cultura e adubação da cana-de-açúcar. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1964. p.237-278.
8. —————; GOMES, F. P.; COURY, T. et alii. A diagnose foliar na cana-de-açúcar. Resultados de 40 ensaios fatoriais NPK 3x3x3, primeiro corte no Estado de São Paulo. Fertilité 25:3-32, 1965.
9. POIDEVIN, N. LE. Métodos de diagnóstico foliar utilizados nas plantações do grupo Booker na Guiana Inglesa. II: Interpretação dos resultados. Fertilité 21:12-17, 1964.
10. ————— & ROBINSON, L. A. Métodos de diagnóstico foliar utilizados nas plantações do grupo Booker na Guiana Inglesa: I.: Amostragem e técnica de análise. Fertilité 21:3-11, 1964.
11. SAMUELS, G. The influence of the age of sugarcane on its leaf-nutrient (N-P-K) content. In: Proc. Tenth Congress Int. Soc. Sugarcane Tech., Hawaii, 1959. Amsterdam, Elsevier, 1960. p.508-514.
12. SEGALLA, A. L. Botânica, melhoramento e variedade. In: Cultura e adubação da cana-de-açúcar. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1964. p.61-98.