

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA ADUBAÇÃO DOS CANAVIAIS PAULISTAS

S. C. Sampaio

As funções primordiais do solo, em relação aos vegetais, são as de suportá-los e de fornecer elementos de nutrição necessários ao seu desenvolvimento. Êle deve apresentar-se bem provido de tais elementos, em estado de perfeita assimilabilidade pela planta, e deve ser bem constituído, fisicamente, de modo a satisfazer às exigências da mesma.

Realmente, o sucesso de uma cultura depende, antes de tudo, dos fatores climáticos, e, como diz Martin (1), "La climatologie joue en agriculture un rôle primordial . . ." C'est grâce a elle qu'une plante peut croître ou non dans un endroit donné, independamment des qualités intrinsèques du sol."

As terras ricas, até há pouco recobertas de matas luxuriantes, contêm, de início, quantidades exageradas de tôdas as substâncias nutritivas indispensáveis à cana de açúcar; mas, com a cultura continuada, vão-se esgotando e os rendimentos culturais começam a cair. Sabe-se que, normalmente, os elementos nutritivos minerais que primeiro começam a faltar são o fósforo, o potássio, o nitrogênio e o cálcio; os outros comumente existem em quantidades mais do que suficientes para uma cultura do terreno por tempo muito dilatado. Para se evitar isto, seria preciso uma restituição periódica dos elementos retirados com as colheitas, o que costuma ser negligenciado, numa interpretação errônea da agricultura. Aquêles elementos não guardam entre si uma proporção exatamente igual àquela correspondente às retiradas pelas plantas, de modo que o esgotamento pode ser parcial. As colheitas são proporcionais à quantidade disponível do elemento nutritivo que se encontra no solo em menor quantidade (Lei do Mínimo, de Liebig).

Quando o rendimento começa a baixar, pela insuficiência alimentar devida ao empobrecimento do solo, então se deve adubar.

Cross (2) diz o seguinte: "La práctica de abonar la caña tiene por objeto asegurar que ella, en todo tiempo, disponga de suficientes y aun abundantes substancias alimenticias en el suelo para permitir que se desarrolle en forma máxima, bajo las condiciones climatéricas a las

cuales está sometida." "En los países tropicales, cuando se cuenta con agua de riego a discreción (o lluvias abundantes, y uniformemente distribuídas), disponiendo además de mucho calor y luz solar, el cultivo responde noblemente a la aplicación de abonos ; pero si tales elementos escasean, su desarrollo queda afectado al no poder aprovechar debidamente los abonos que podrian aplicar-se."

Mas, não basta simplesmente espalharem-se pelo terreno os adubos fosfatados, potássicos ou nitrogenados ; devem êles ser aplicados econômicamente.

Qual será o critério a ser seguido para a escolha da fórmula conveniente de adubação ?

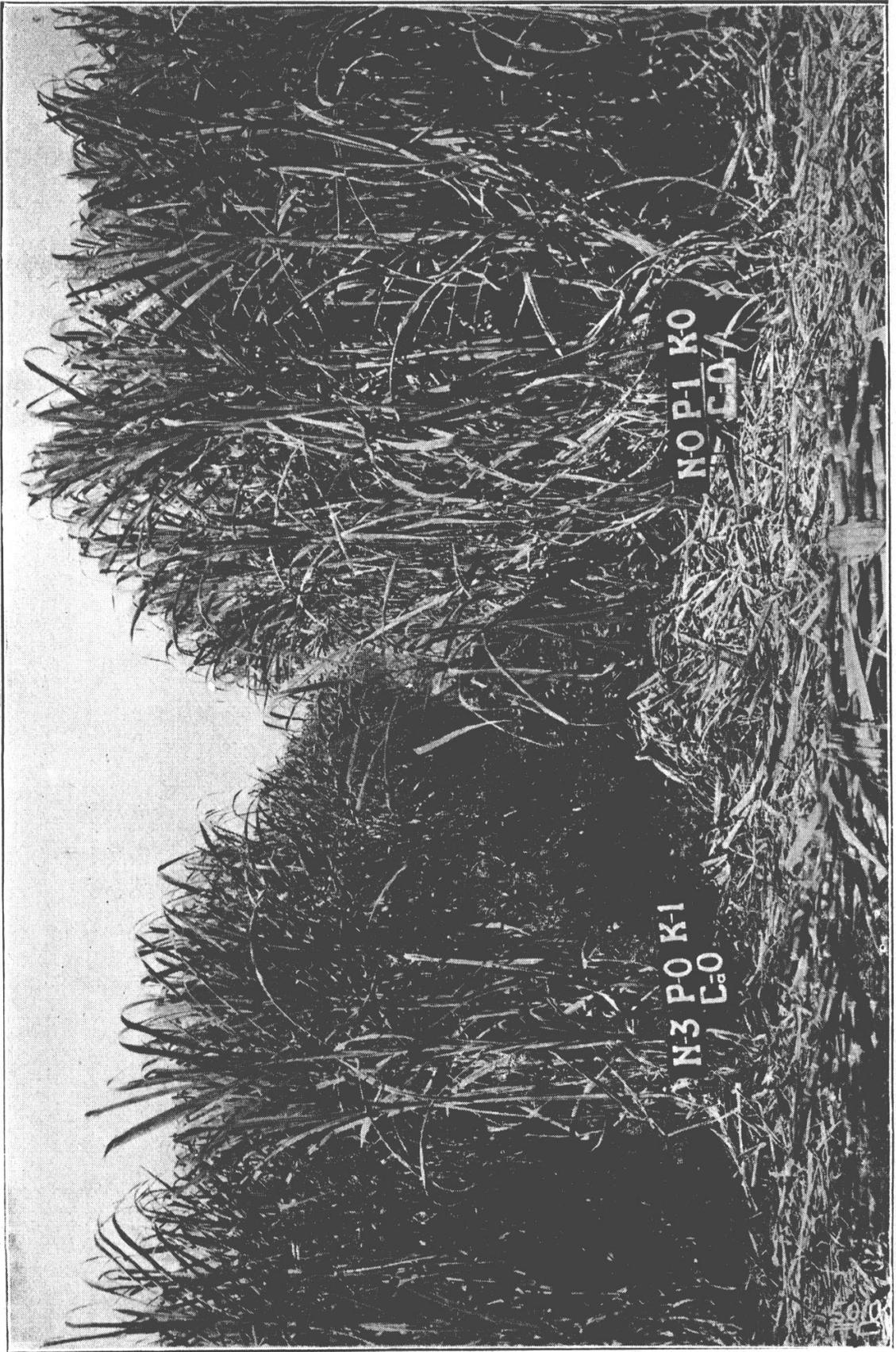
Não se conhece ainda o processo analítico, de laboratório, capaz de nos esclarecer fácil e completamente a questão. Eckart (3) referiu-se da maneira seguinte, ao mencionar aquela dificuldade, também por êle encontrada : "... the multiplicity of known factors controlling the growth of cane . . . , makes the subject extremely complex." "If we . . . consider that a host of unknown factors . . . etc., etc." De modo que se tem, ainda como procedimento mais conveniente para se conhecerem as deficiências de um solo em determinados elementos fertilizantes, a análise do mesmo pela própria planta. Assim, esta Secção de Cana de Açúcar adotou, desde início, o plano de instalar ensaios de adubação, por todo o Estado, tantos quantos sejam precisos para, depois do exame estatístico, se ter um contrôle das necessidades das terras paulistas, relativamente à adubação dos canaviais ali plantados.

Em relatórios, ainda não publicados, do sr. J. M. Aguirre Júnior (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), que foi o responsável pela chefia da Secção de Cana de Açúcar até o fim de 1941, acham-se descritos resultados de ensaios de adubação de cana de açúcar, entre os quais se contam os de número 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12.

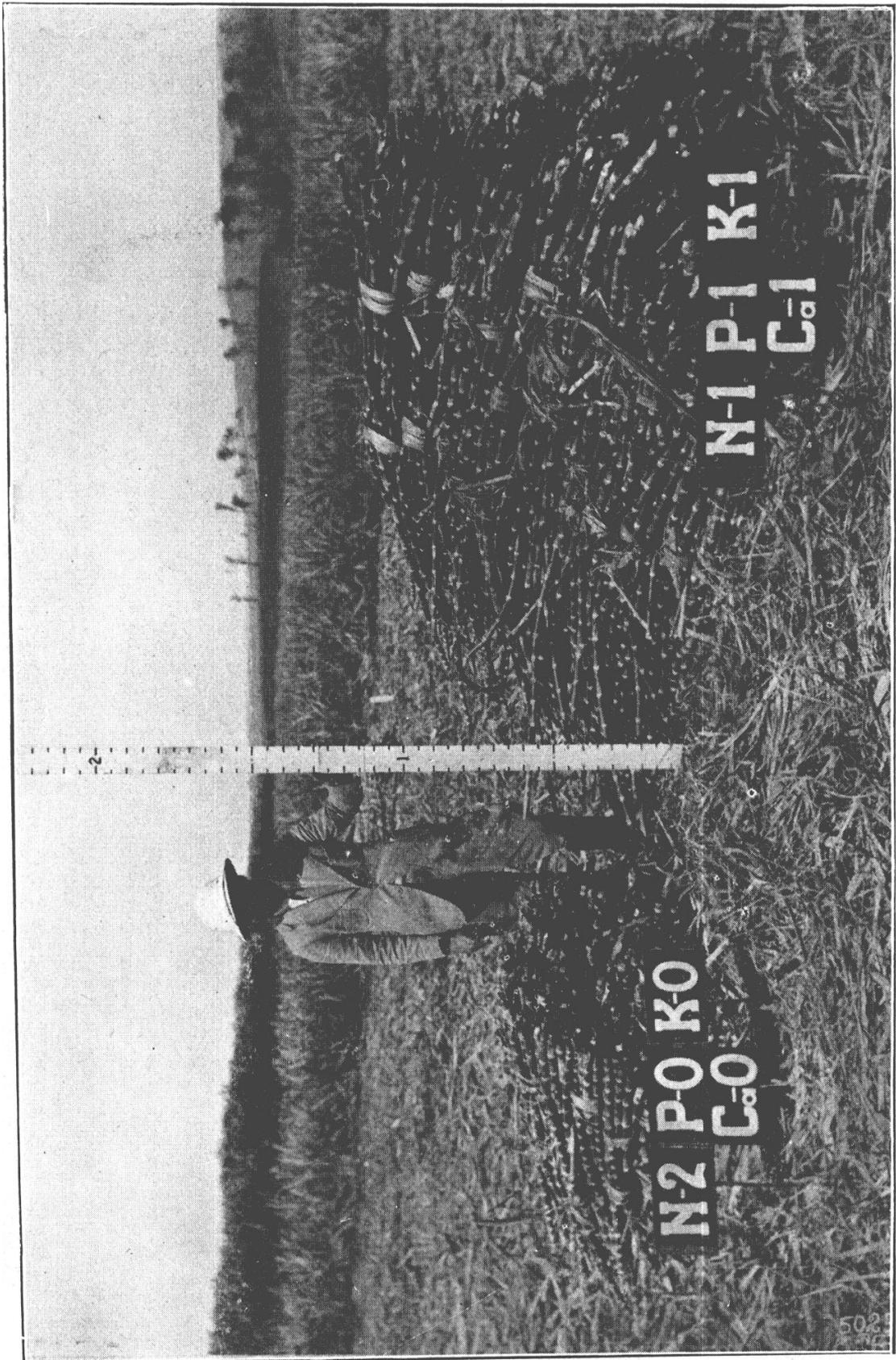
O quadro I contém as características próprias dos ensaios acima enumerados, enquanto o quadro II contém os rendimentos obtidos de cada um, expressos em toneladas de açúcar provável de 96°, por quartel.

O quadro III contém, resumidamente, as conclusões a que chegou J. M. Aguirre Júnior (10), com relação aos efeitos dos vários tratamentos a que submeteu os canteiros das experiências.

Nas páginas 560 a 565 apresentamos gráficos demonstrativos dos efeitos devidos aos diferentes tratamentos aplicados aos canteiros dos ensaios, expressos em toneladas de açúcar provável, de 96°, por quartel.



Aspecto de dois canteiros, onde se percebem claramente os efeitos de adubações diferentes.



Êstes dois montes de feixes de cana de açúcar atestam a eficiência da adubação.

QUADRO I

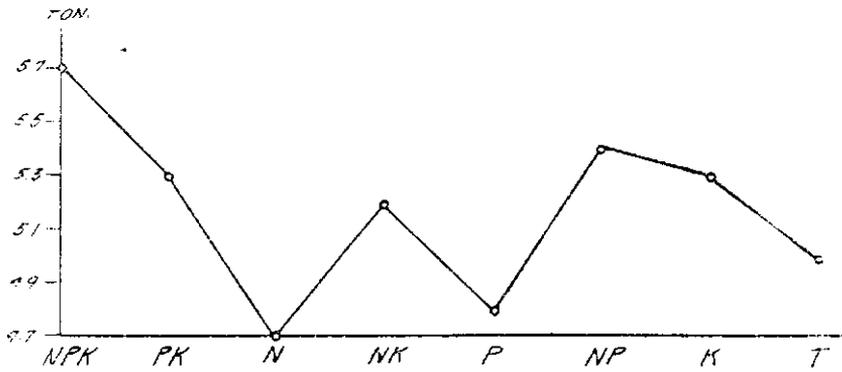
N.º do Ensaio	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE TERRA	VARIEDADE	DATA DO PLANTIO	ÉPOCA DOS CORTES		
					cana - planta	1.ª soca	2.ª soca
3	Cosmópolis — Us. Ester	?	?	26-27/2/937	13-15/7/938	15-17/8/939	—
4	Cosmópolis — Us. Ester	roxa	Co.-290	12-13/1/938	25-30/9/939	5-7/9/940	29-31/7/941
5	Araraquara — Us. Tamoio	branca arenosa	Co.-290	13-14/1/938	12-18/8/939	9-11/8/940	—
6	Araraquara — Us. Tamoio	falsa roxa	P. O. J. 213	18-19/1/938	28-30/8/939	14-15/8/940	—
7	Tapiratiba — Us. Itaquara	salmourão	Co. —281	27-28/1/938	13/9/939	28-29/8/940	—
8	Sta. Rita — Faz. Santana	roxa	?	2-3/2/938	19-23/9/939	—	—
10	Limeira — Us. Boa Vista	roxa	P. O. J. 213	11-12/2/938	17-24/7/939	25-29/7/940	—
11	Piracicaba — Us. Monte Alegre	sil. arg. clara	Co.-281	25-26/1/938	14-19/8/939	26-27/7/940	—
12	Nova Europa — Us. Itaqueté	vermelha mist.	Co.-281	25/2/939	20/10/940	—	—

QUADRO III

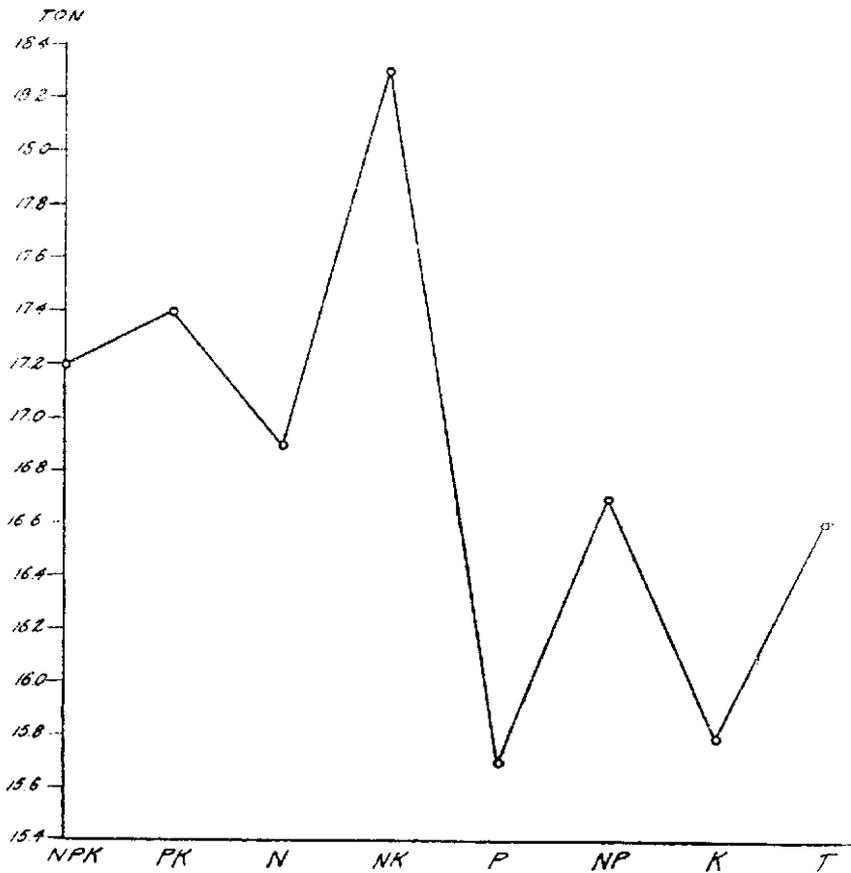
QUADRO DEMONSTRATIVO DAS REAÇÕES ENCONTRADAS NAS EXPERIÊNCIAS DE ADUBAÇÃO DE CANA (10)

N.º do Ensaio	LOCALIDADE	TERRA	R E A Ç Ã O D E			CALCÁREO
			AZOTO	FÓSFORO	POTÁSSIO	
3	Usina Ester	silico-argilosa clara	NULA	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de N ou de K, e melhor na presença de N e K.	NULA	CONTRADITÓRIA
4	Usina Ester	roxa	REGULAR	NULA	NULA	NEGATIVA
5	Usina Tamoio	arenosa	NULA	FORTE	NULA	CONTRADITÓRIA
6	Usina Tamoio	falsa roxa	NULA	MUITO LEVE	REGULAR Melhor na presença de fósforo.	REGULAR
7	Usina Itaipuara	salmourão	LEVE	FORTE Melhor na presença de azoto.	NULA	---
8	Fazenda Santana	falsa roxa	NULA	REGULAR	NULA	CONTRADITÓRIA
10	Usina Boa Vista	falsa roxa	REGULAR	NULA	LEVE	NEGATIVA
11	Usina Monte Alegre	silico-argilosa clara	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de fósforo.	FORTE Melhor na presença de N ou de K e melhor ainda na presença de N e K.	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de fósforo.	REGULAR
12	Usina Itaquaré	vermelha misturada	NULA	FORTE Melhor na presença de potássio.	NULA, quando isolado. LEVE, na presença de fósforo.	---

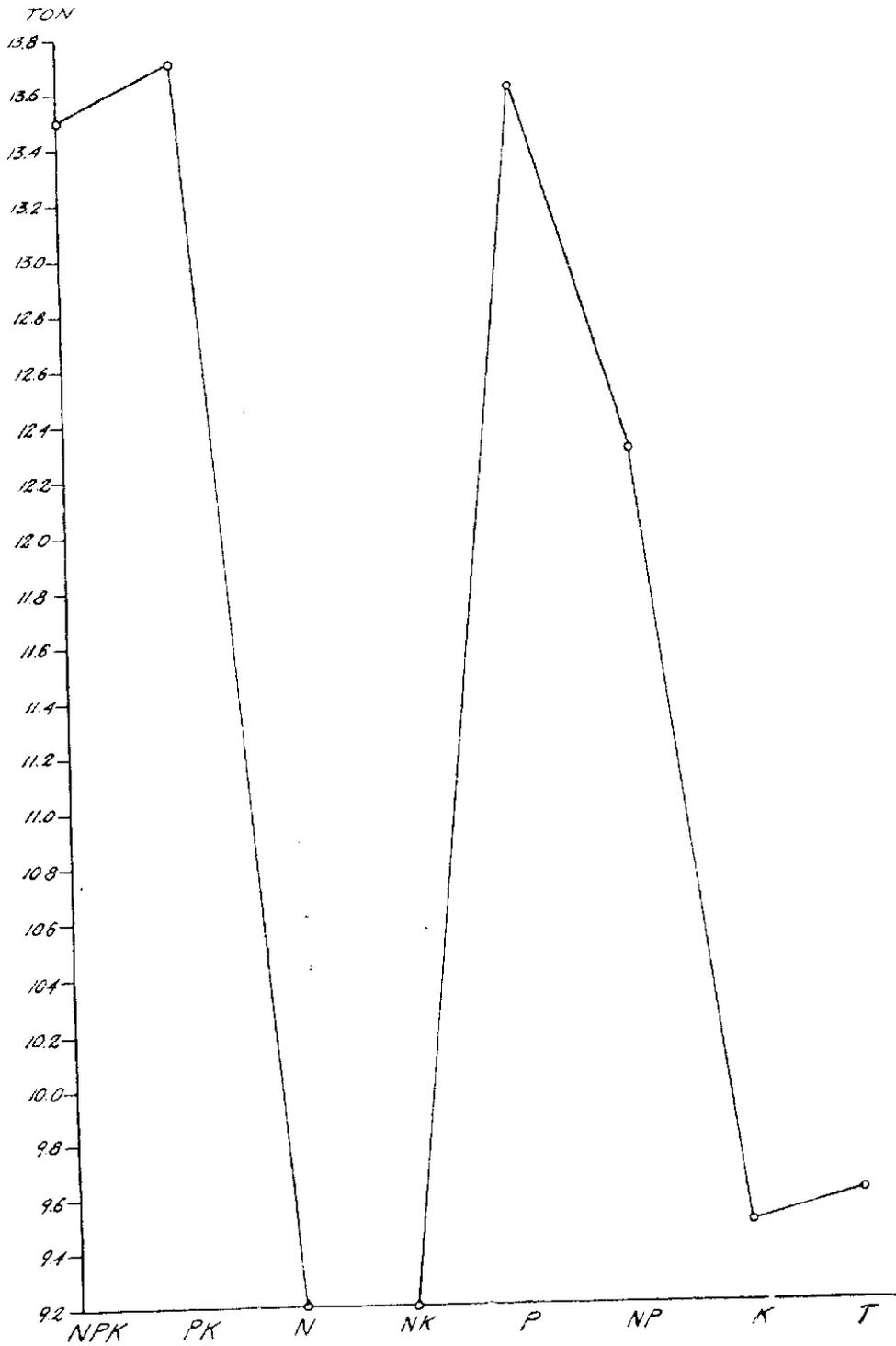
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 3



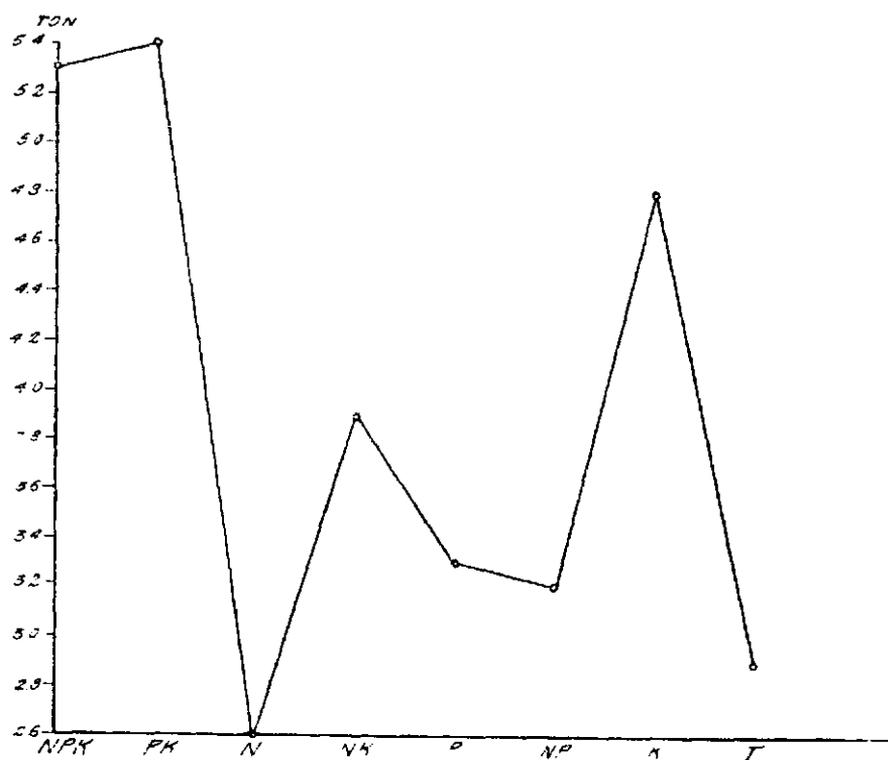
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 4



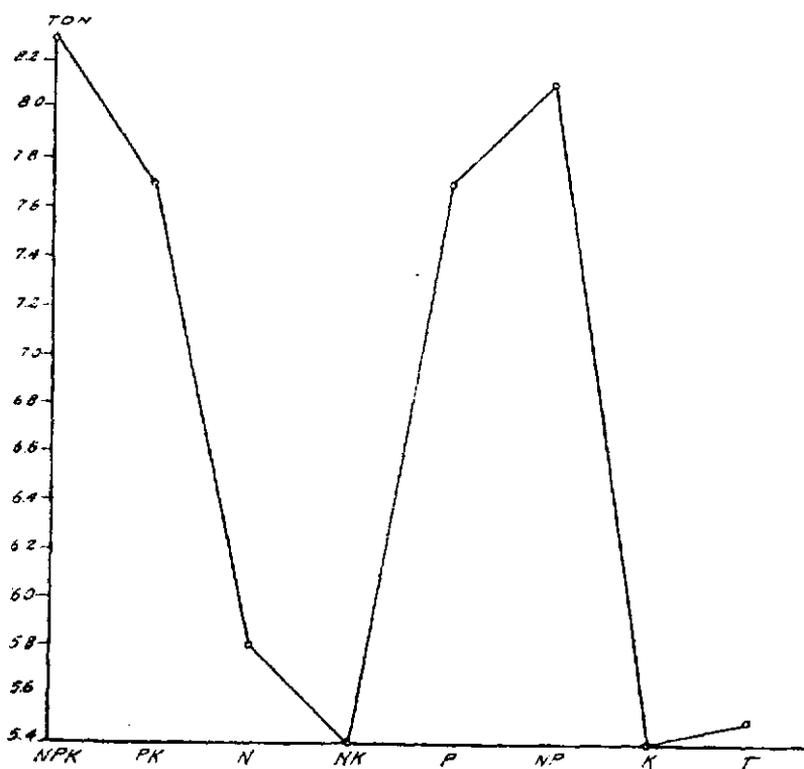
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 5



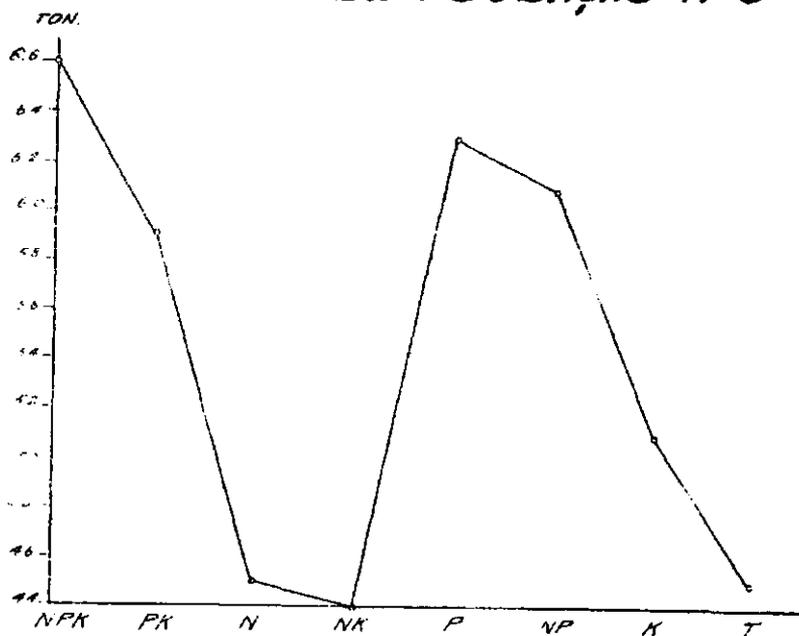
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº6



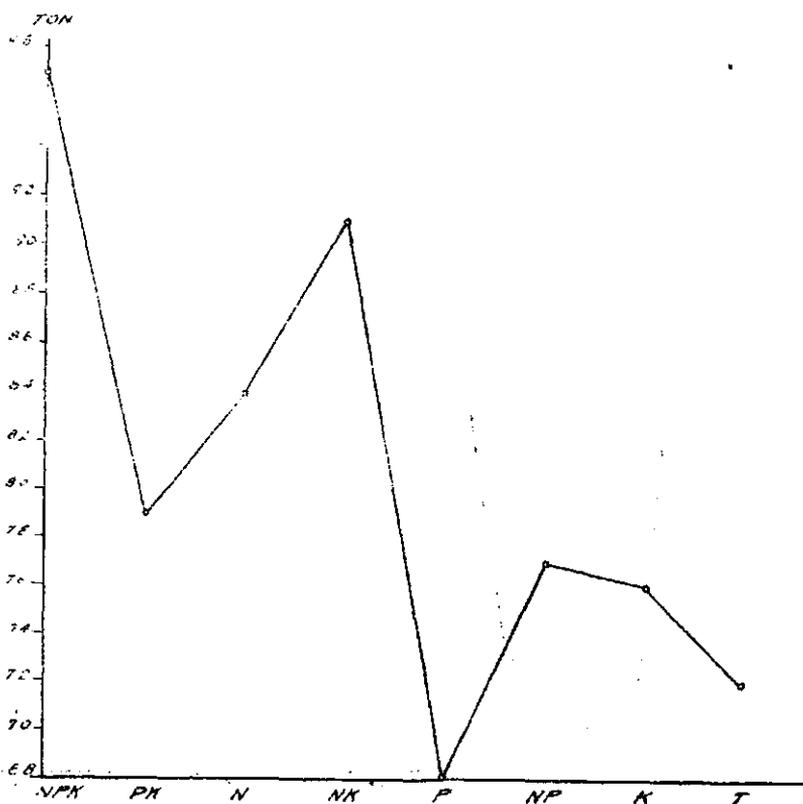
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº7

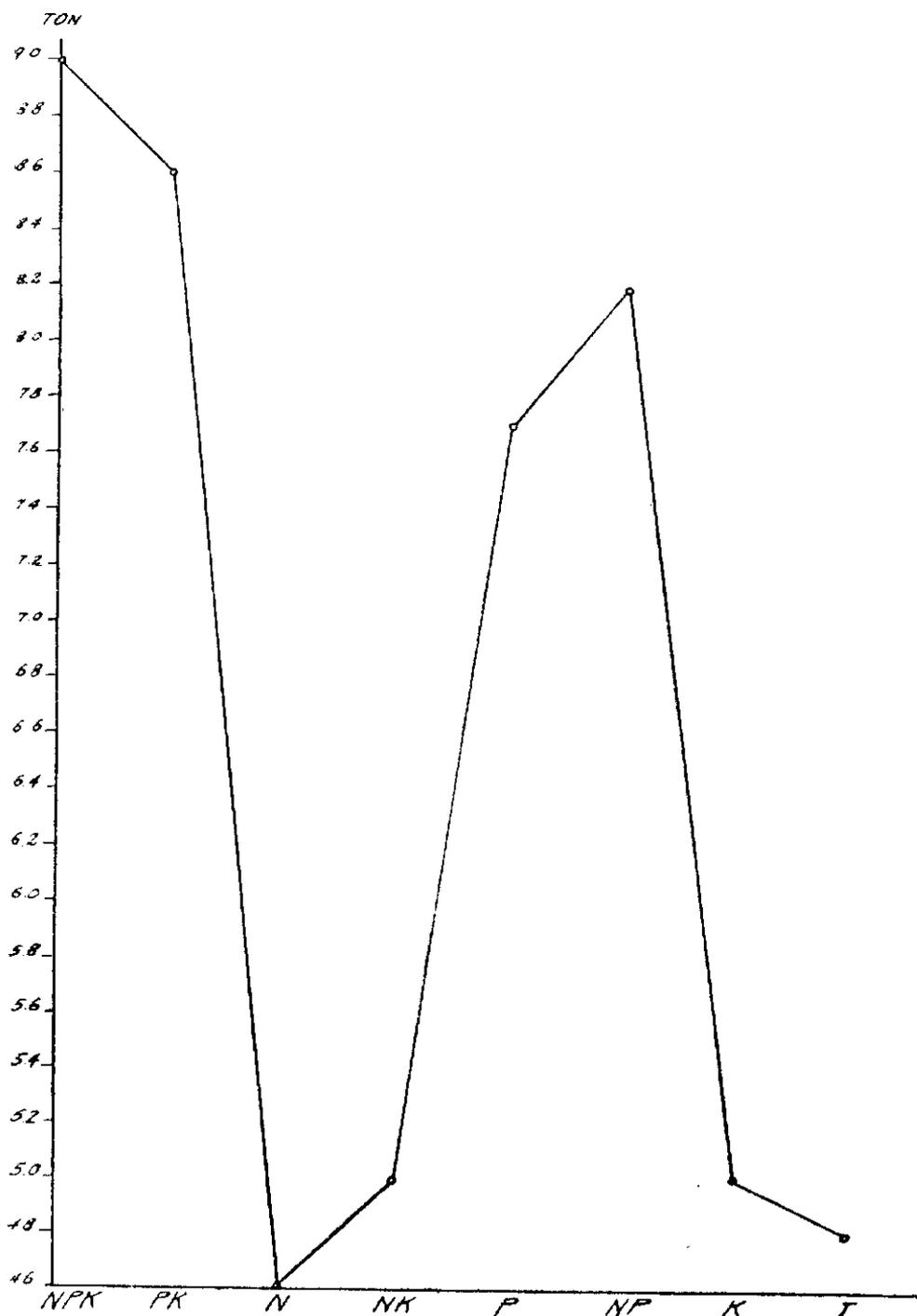


ENSAIO DE ADUBAÇÃO N°8

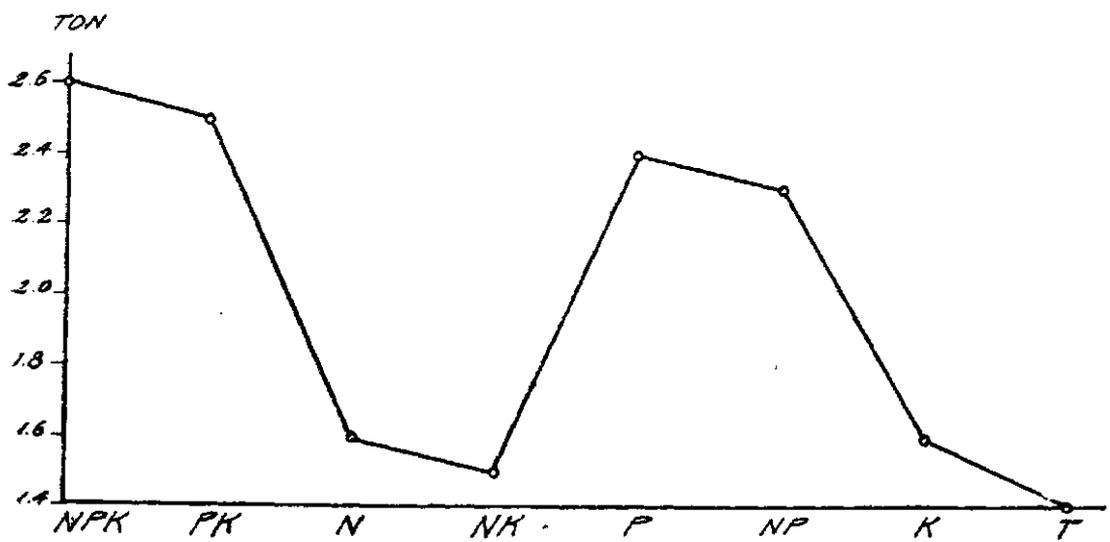


ENSAIO DE ADUBAÇÃO N°10



ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 11

ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 12



CALCÁREO

Teodoreto de Camargo e R. Bolliger (11) concluem, das suas experiências feitas em vasos, que "a produção de açúcar nos vasos que receberam cálcio é bastante maior, mesmo quando a produção de cana é menor."

Eis alguns resultados obtidos por estes autores, apresentados de modo sumário:

QUADRO IV

	SACAROSE %		PUREZA %	
	c/calcáreo	s/calcáreo	c/calcáreo	s/calcáreo
Testemunha	16,37	15,98	90,13	89,90
Sem N	16,13	14,94	89,62	82,51
Sem P	15,93	13,97	90,11	86,19
N ₃ P ₃ K ₃	14,46	13,59	89,58	89,56
N ₁ P ₂ K ₁	16,84	15,16	89,20	86,58
N ₁ P ₁ K ₁	16,86	15,21	88,84	89,51
N ₂ P ₁ K ₁	15,79	12,91	90,24	90,22
N ₁ P ₁ K ₂	16,56	15,20	87,56	86,51

Como se vê, a percentagem de sacarose aqui foi sempre maior nos vasos com calcáreo; a pureza foi maior nos vasos idênticos, com uma exceção, não convincente, em apenas um vaso.

Comparemos os efeitos da aplicação de calcáreo, em seis dos ensaios feitos pela Secção de Cana de Açúcar, localizados em tipos diferentes de terras, onde se aplicaram 5.000 Kg de corretivo por hectare, e que se resumem no quadro V.

Os gráficos às páginas 568 a 572 servem para realçar as maneiras desiguais de comportamento de calcáreo, em vista da cultura da cana de açúcar e das adubações diferentes, nas condições experimentadas (em toneladas de açúcar provável, de 96°, por quartel).

Vimos, pois, que o calcáreo teve o efeito praticamente uniforme de elevar a riqueza sacarina do caldo, aumentando concomitantemente a sua pureza, nas experiências em vaso; o mesmo não aconteceu, entre-

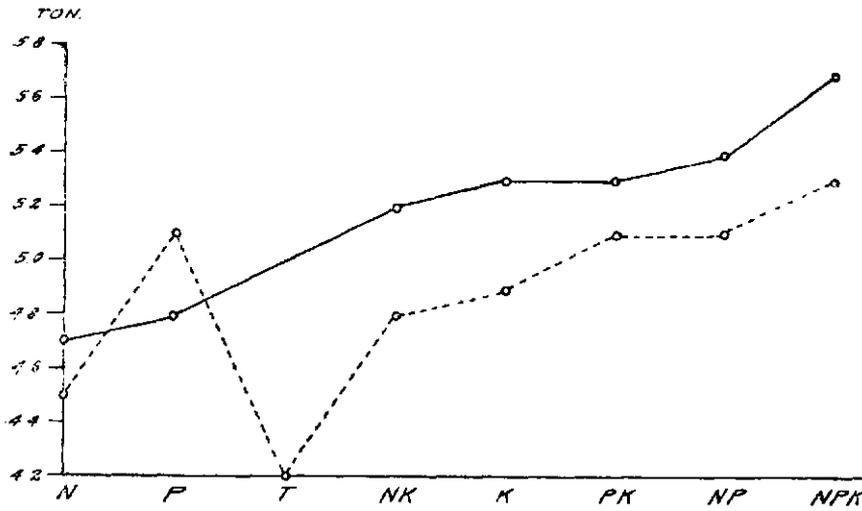
O U A D R O V
C) ... ENSAIO DE ADUBAÇÃO NS 4 ... 5 ... 6 ... 8 ... 10 ... 11

	S A C A R O S E %										P U R E Z A %									
	NPK	PK	N	NK	P	NP	K	T	NPK	PK	N	NK	P	NP	K	T				
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 4 x																				
Com calcário	20,00	19,95	19,80	19,76	20,02	20,03	20,15	20,10	90,23	89,97	89,89	88,75	89,12	88,18	88,85	89,87				
Sem calcário	19,82	20,26	19,94	20,43	19,83	20,23	20,18	20,21	91,08	91,07	88,76	90,37	89,19	88,54	90,09	90,03				
Diferença	+0,18	-0,31	-0,14	-0,67	+0,19	-0,20	-0,03	-0,11	-0,79	-1,10	+1,13	-1,62	-0,07	-0,36	-1,24	-0,16				
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 5 x																				
Com calcário	19,49	20,01	18,99	19,05	19,91	19,42	19,28	19,23	88,36	90,36	88,12	88,22	89,88	88,10	88,66	88,86				
Sem calcário	19,46	19,61	19,55	19,34	19,85	19,51	19,46	19,80	87,68	89,76	89,07	89,54	88,83	88,98	88,66	89,39				
Diferença	+0,03	+0,40	-0,56	-0,29	+0,06	-0,09	-0,18	-0,57	+0,68	+0,60	-0,95	-0,32	+1,03	-0,88	-	-0,53				
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 6 x																				
Com calcário	20,23	20,52	19,68	20,44	20,02	19,89	20,53	19,85	91,97	92,03	91,57	90,88	91,02	90,82	90,46	91,50				
Sem calcário	19,54	20,40	19,39	20,04	19,89	20,03	20,29	19,75	89,25	91,28	90,64	91,53	91,66	90,22	91,52	91,10				
Diferença	+0,69	+0,12	+0,29	+0,40	+0,13	-0,14	+0,24	+0,10	+2,72	+0,77	+0,93	+0,65	+0,84	+0,60	+1,06	+0,40				
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 8 xx																				
Com calcário	20,53	19,85	20,61	20,49	20,48	20,54	20,60	20,40	92,24	91,32	92,62	92,48	93,07	93,14	92,35	91,97				
Sem calcário	20,40	20,38	20,36	20,09	20,30	20,48	20,32	20,40	93,07	93,00	92,13	91,81	92,57	93,11	92,21	92,66				
Diferença	+0,13	-0,53	+0,25	+0,40	+0,18	+0,06	+0,28	-	-0,83	-1,68	+0,49	+0,67	+0,50	+0,03	+0,14	-0,69				
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 10 x																				
Com calcário	19,44	19,11	18,54	19,18	18,86	18,47	19,32	18,78	91,94	90,65	92,07	92,96	92,47	92,38	93,37	92,76				
Sem calcário	19,67	19,37	18,75	19,02	18,82	18,61	19,04	18,05	92,81	93,14	92,63	93,25	92,74	92,63	93,59	93,21				
Diferença	-0,23	-0,26	-0,21	+0,16	+0,04	-0,14	+0,28	+0,73	-0,87	-2,49	-0,56	-0,29	-0,27	-0,25	-0,22	-0,45				
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 11 x																				
Com calcário	19,51	19,44	19,20	19,44	19,51	19,85	19,10	19,20	90,31	89,99	89,93	91,25	90,75	91,28	89,72	90,99				
Sem calcário	19,76	20,02	19,38	18,71	19,83	19,84	19,19	19,27	89,44	92,28	90,13	90,32	91,34	91,84	89,51	92,51				
Diferença	-0,25	-0,62	-0,18	+0,73	-0,32	+0,01	-0,03	-0,07	+0,87	-2,23	-0,23	+0,93	-0,63	-0,56	+0,21	-1,52				

xx — Ensaio com 1 corte

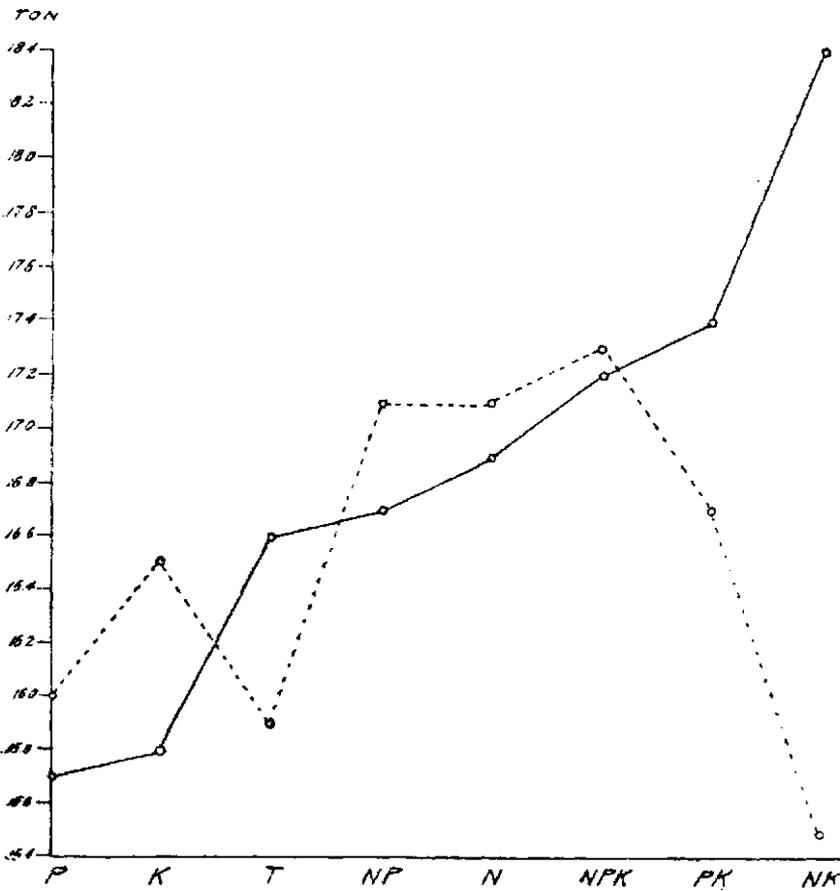
x — Ensaio com 2 cortes

ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº3

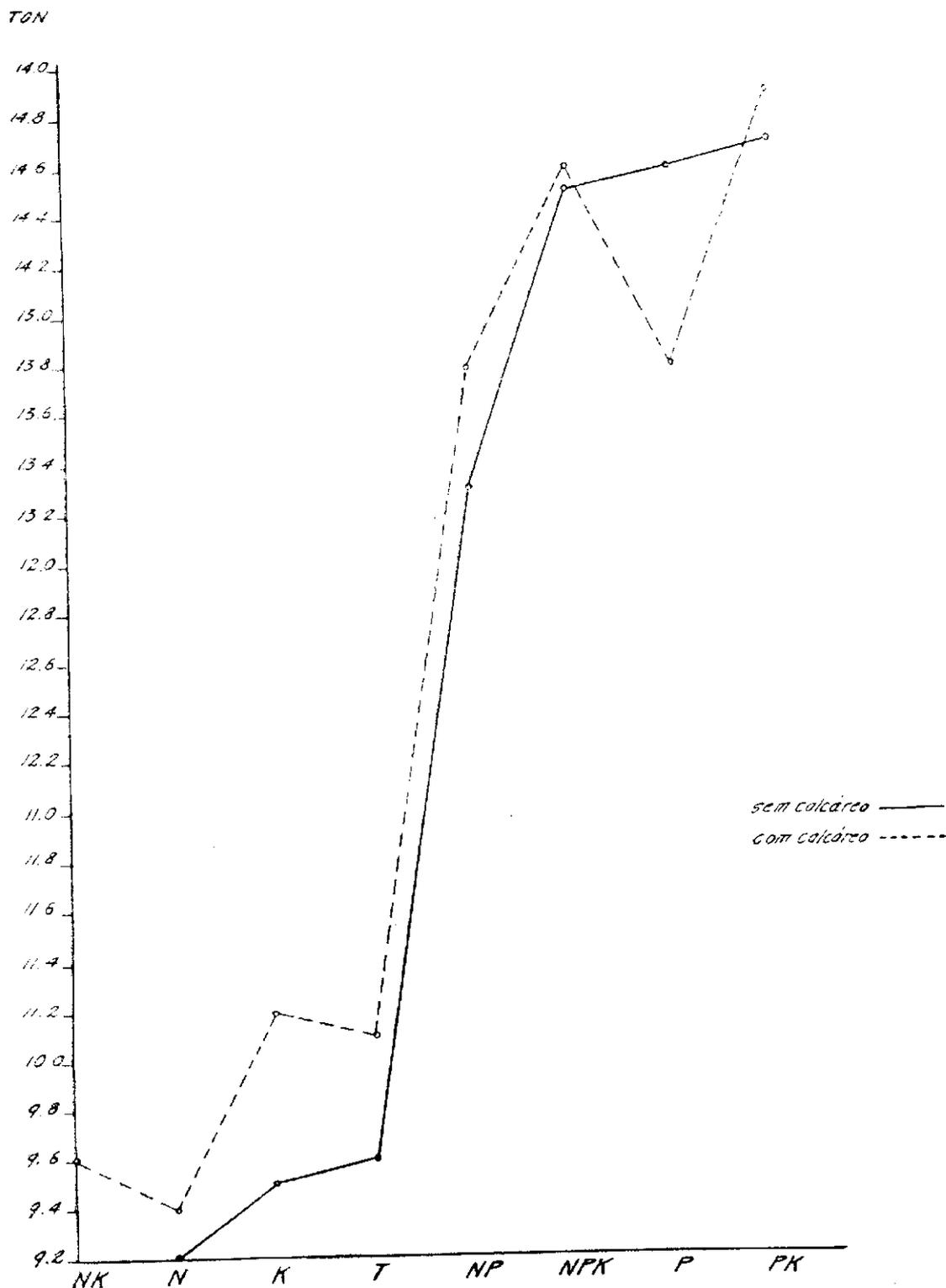


ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº4

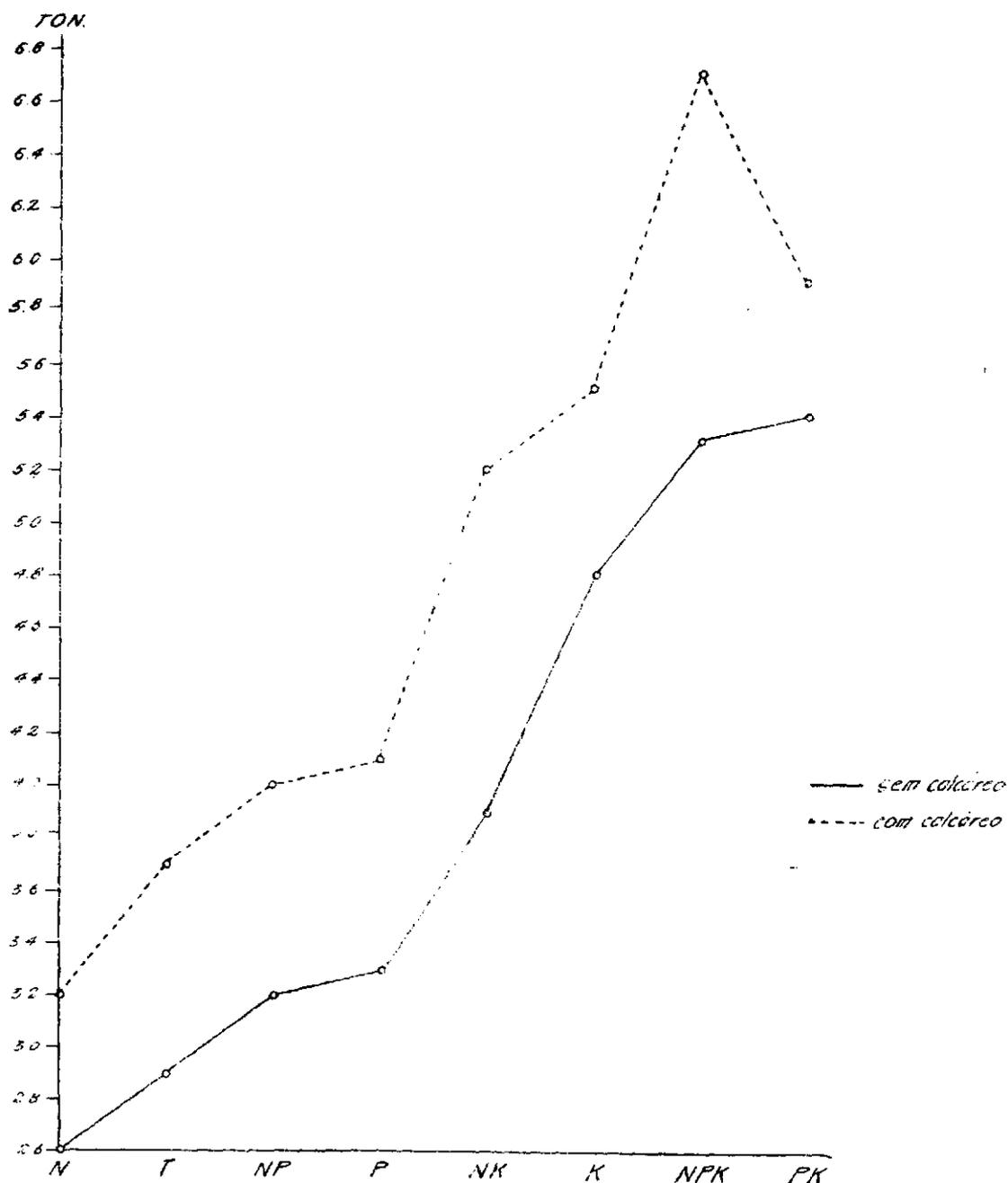
— sem calcário
 - - - com calcário



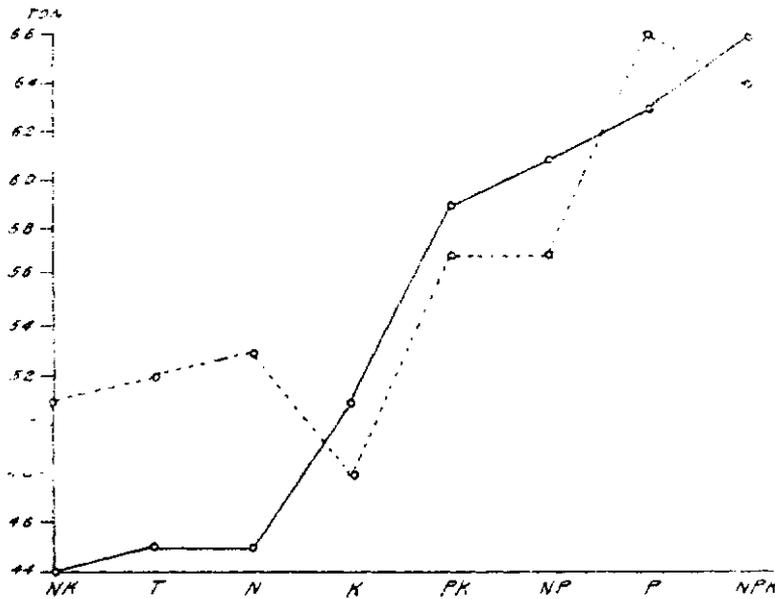
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 5



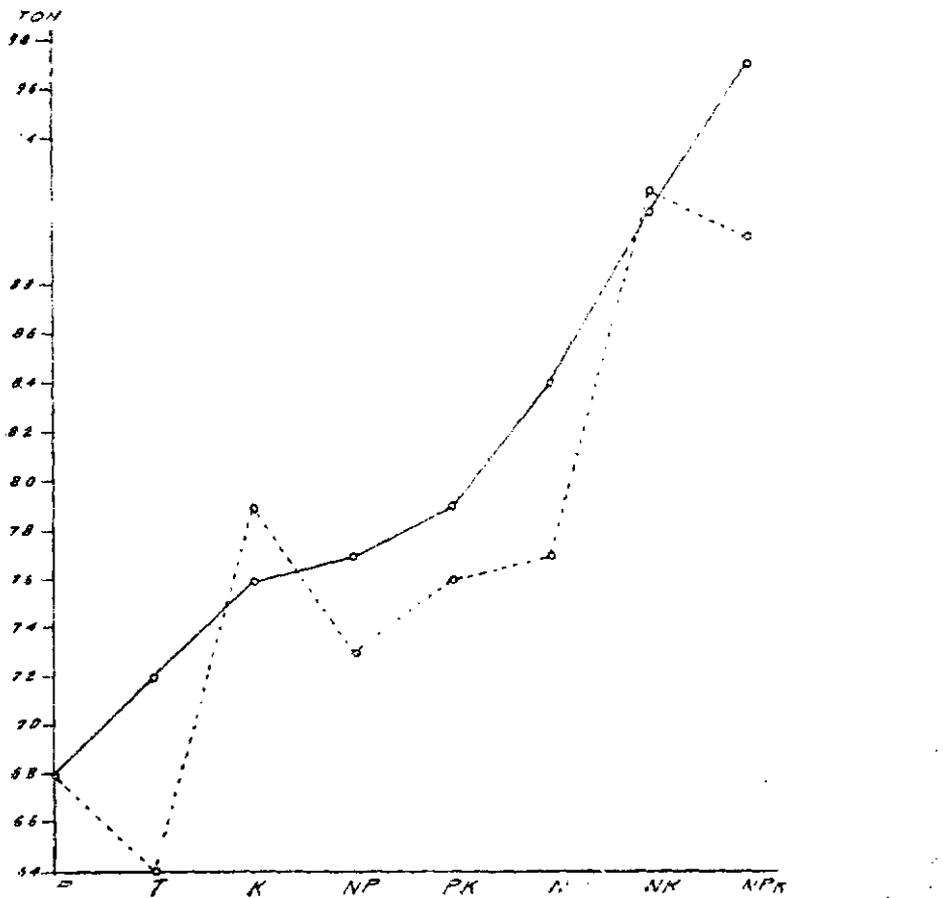
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 6



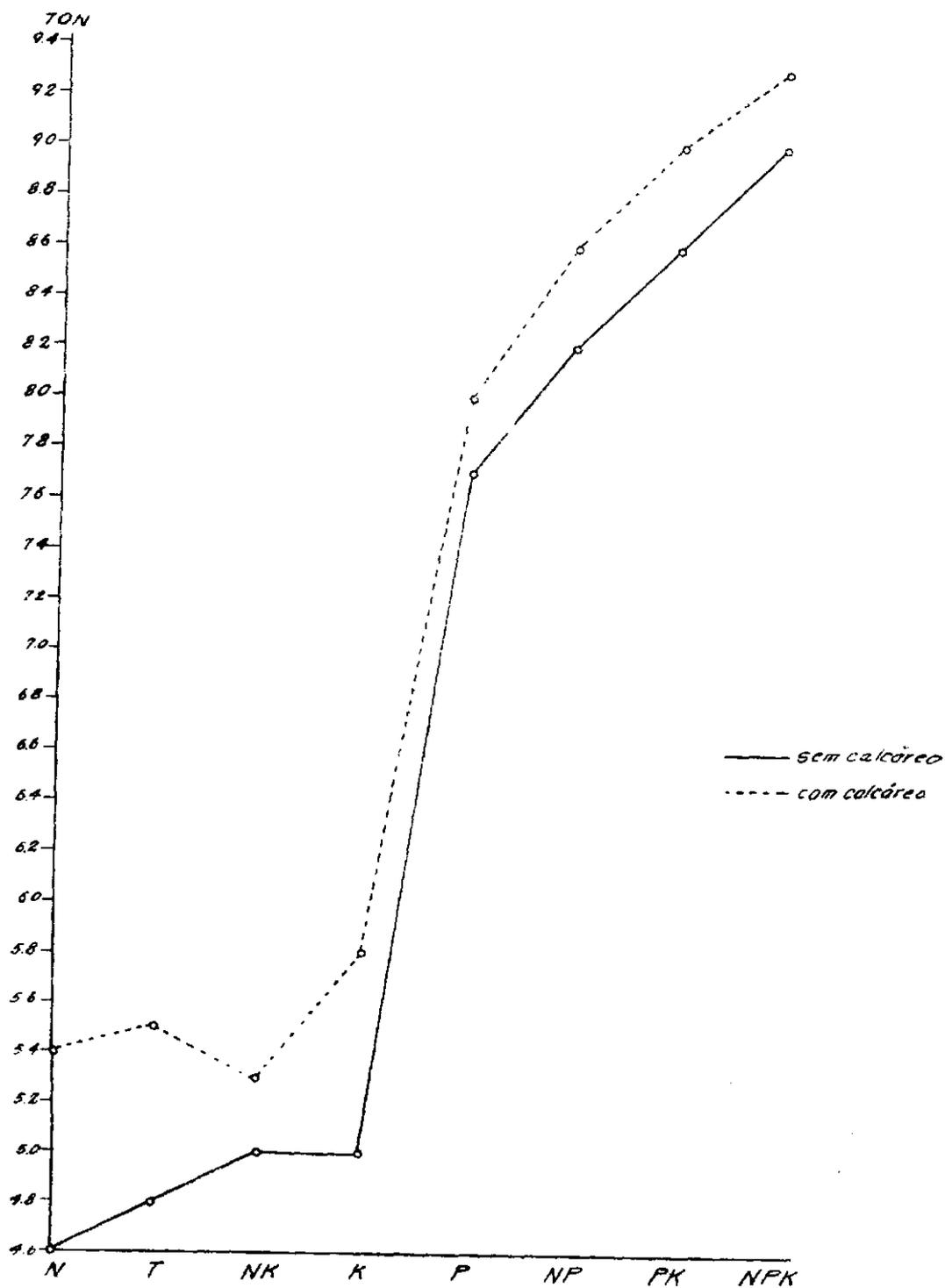
ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 8



ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 10



ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 11



tanto, nos canteiros experimentais, onde houve uma diversidade de comportamentos para o corretivo calcáreo, talvez devido à sua dosagem, à maneira de ser aplicado ou a outros fatores não esclarecidos.

Infelizmente, não encontramos dados de análise físico-química das terras, onde se localizaram os ensaios aqui referidos, que permitissem estabelecer possíveis correlações entre aquêles e as reações devidas à incorporação de elementos fertilizantes ao solo.

ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 16

Quando assumimos a direção dos trabalhos da Secção de Cana de Açúcar, em 1942, encontramos instalado o ensaio de adubação n.º 16, que não havia ainda sofrido nenhum corte ou colheita, e cujas características se resumem no seguinte, de acôrdo com a descrição deixada pela chefia anterior da Secção:

Localidade : Igarapava (Usinas Junqueira)

Terra : Sílico-argilosa, vermelha sêca; arada e sulcada, com trator, a 30 cm de profundidade.

Fórmulas :

N.º 1.....	N ₁ P ₁ K ₁
„ 2.....	N ₀ P ₁ K ₁
„ 3.....	N ₁ P ₀ K ₀
„ 4.....	N ₁ P ₀ K ₁
„ 5.....	N ₀ P ₁ K ₀
„ 6.....	N ₁ P ₁ K ₀
„ 7.....	N ₀ P ₀ K ₁
„ 8.....	N ₀ P ₀ K ₀

Doses :

N —	60 Kg/hectare,	na forma de sulfato de amônio
P ₂ O ₅ —	120	„ „ „ „ superfosfato
K ₂ O —	90	„ „ „ „ cloreto de potássio

Arranjoamento : 6 blocos randomizados compactos.

Dimensões dos canteiros : 10 x 10 m = 100 m.²

Distâncias : Entre as linhas — 1,428 m (7 linhas = 10 m), de centro a centro de tolete de 2 gemas — 50 cm (20 toletes = 10 m).

Margens, cabeceiras e separações : Uma linha de separação entre os canteiros; 2 linhas marginais de cada lado da experiência; 1 metro de separação entre as cabeceiras de canteiros; cabeceiras da experiência com 2 metros plantados com a mesma variedade dos canteiros.

Aplicação dos adubos : Feita por ocasião do plantio, no fundo dos sulcos, antes de se depositarem ali os toletes.

Variedades : Co. -- 290.

Data do plantio : 13-3-1941.

PRIMEIRO CORTE

As canas dos canteiros dêste ensaio foram cortadas e pesadas, pela primeira vez, nos dias 25 e 26 de junho de 1942, tendo-se procedido, concomitantemente, à análise química do seu caldo. Os resultados obtidos foram os que figuram no quadro VI.

A análise estatística dos resultados (açúcar provável) nos revelou serem êstes bastante significativos, como se vê na página 578.

SEGUNDO CORTE

Em 12 de agosto de 1943 procedemos à segunda colheita da experiência, e os resultados estão reunidos no quadro VII.

Q U A D R O V I
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 16

N.º de canheira	TRATAMENTO	P R O D U Ç Ã O										ANÁLISE DO CALDO			AÇÚCAR PROVÁVEL, %	
		canheira Kg.	quartil ton.	hecitre ton.	Brix	secarose	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg. ton. de cana					
1		1.285,500	77,8	123,5	20,10	17,85	98,80	1,03	8,8	14,6	113,690					
16		1.244,500	75,3	124,4	20,00	16,86	84,30	0,87	7,9	13,0	104,590					
22	N ₁ P ₁ K ₁	1.143,000	69,1	114,3	20,20	16,86	83,46	1,83	7,2	11,9	104,040					
29		1.069,100	64,7	106,9	19,60	16,34	83,27	1,82	6,5	10,8	100,780					
35		1.148,000	69,4	114,8	19,30	16,11	83,47	1,82	6,9	11,4	99,420					
41		1.248,000	75,5	124,8	21,00	18,15	86,45	1,19	8,6	14,2	114,060					
	Soma	7.137,900	431,8	713,7	120,20	102,17	509,73	8,56	45,9	75,9	636,580					
	Média	1.189,600	72,0	118,9	20,03	17,03	84,95	1,43	7,6	12,6	106,090					
3		1.235,500	74,7	123,5	20,05	17,03	84,94	1,23	7,9	13,1	106,060					
13		1.157,000	70,0	115,7	20,60	17,78	86,31	1,30	7,8	12,9	111,650					
23	N ₀ B ₁ K ₁	1.213,800	72,8	120,4	19,90	17,20	86,43	1,32	7,9	13,0	108,090					
32		1.229,800	74,4	123,0	19,75	16,99	86,03	1,48	7,9	13,1	106,510					
33		1.337,400	80,9	133,7	19,85	17,04	85,84	1,19	8,6	14,3	106,710					
43		1.076,000	65,1	107,6	20,80	19,22	87,60	1,13	7,5	12,4	115,260					
	Soma	7.239,500	437,9	723,9	120,95	104,26	517,15	7,65	47,6	78,8	654,260					
	Média	1.206,700	73,0	120,6	20,16	17,38	86,19	1,27	7,9	13,1	109,047					
8		585,800	35,4	58,6	19,65	16,72	85,09	1,51	3,7	6,1	104,230					
11		859,000	52,0	85,9	19,25	15,99	80,55	1,73	5,0	8,3	96,770					
21	N ₁ P ₀ K ₀	401,500	24,3	40,1	21,80	19,02	87,25	0,93	2,9	4,8	120,090					
26		557,400	33,7	55,7	20,25	17,41	85,97	1,50	3,7	6,1	109,110					
39		521,300	31,5	52,1	21,05	18,08	85,89	1,36	3,6	5,9	113,260					
45		752,000	45,5	75,2	19,80	16,75	84,59	1,82	4,7	7,8	104,100					
	Soma	3.677,000	222,4	367,6	122,40	103,97	509,34	8,85	23,6	39,0	647,560					
	Média	612,800	37,1	61,3	20,40	17,33	84,89	1,47	3,9	6,5	107,927					

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	P R O D U Ç Ã O			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro Kg.	quartel ton.	hectare ton.	Brix	sacarose	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg./ton. de cana
7		905,700	54,8	90,6	19,90	16,84	84,62	1,25	5,7	9,5	104,690
12		1.085,000	65,6	108,5	19,90	16,84	84,26	1,36	6,9	11,3	104,690
17	N ₁ P ₀ K ₁	844,900	51,1	84,5	20,10	17,41	86,62	1,50	5,6	9,2	109,530
28		1.138,900	68,9	113,9	19,75	16,46	83,34	1,68	7,0	11,6	101,500
38		937,000	56,7	93,7	19,70	16,92	85,89	1,33	6,0	9,9	105,980
48		947,300	57,3	94,7	19,75	16,96	85,87	1,28	6,1	10,0	106,230
	Soma	5.858,800	354,4	585,9	119,10	101,43	510,96	8,40	37,3	61,5	632,620
	Média	976,500	59,1	97,6	19,85	16,90	85,16	1,40	6,2	10,2	105,437
4		950,200	57,5	95,0	19,65	16,85	85,75	1,31	6,1	10,0	105,460
10		1.004,700	60,8	104,5	20,65	17,88	86,58	1,08	6,8	11,7	112,460
20	N ₀ P ₁ K ₀	989,300	59,8	98,9	20,70	17,66	85,31	1,60	6,6	10,9	110,240
30		876,200	53,0	87,6	19,65	16,99	86,46	1,54	5,6	9,3	106,780
40		922,000	55,7	92,2	20,70	17,38	83,96	1,56	6,0	9,9	107,590
46		1.112,300	67,3	111,2	20,45	17,95	87,77	1,30	7,6	12,6	113,680
	Soma	5.854,700	354,1	589,4	121,80	104,71	515,83	8,39	38,7	64,4	656,210
	Média	975,800	59,0	98,2	20,30	17,45	85,97	1,40	6,4	10,7	109,368
5		1.087,000	65,7	108,7	21,00	16,72	79,62	0,97	6,6	10,9	100,530
15		1.193,500	72,2	119,3	20,00	16,44	82,20	0,76	7,3	12,0	100,520
18		1.094,400	66,2	109,4	20,40	17,54	85,98	1,32	7,3	12,0	109,930
25	N ₁ P ₁ K ₀	1.126,000	68,1	112,6	20,25	17,32	85,53	1,36	7,4	12,2	108,260
36		1.078,400	65,2	107,8	20,05	17,51	87,33	1,14	7,2	11,9	110,600
42		972,500	58,8	97,2	20,35	17,33	85,16	1,19	6,3	10,5	108,080
	Soma	6.551,800	396,2	655,0	122,05	102,86	505,82	6,74	42,1	69,5	638,020
	Média	1.092,000	66,0	109,2	20,34	17,14	84,30	1,12	7,0	11,6	106,337

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	P R O D U Ç Ã O				ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º		
		canteiro Kg.	quartil ton.	hectare ton.	Brix	sacarose	pureza	glicose	ton. por quartil	ton. por hectare	Kg./ton. de cana	
6	N ₀ P ₀ K ₁	817,100	49,4	81,7	19,75	18,70	94,68	1,30	6,1	10,0	122,690	
14		687,200	41,5	68,7	20,20	17,49	86,58	1,21	4,6	7,5	110,000	
24		902,700	54,6	90,3	19,80	17,01	85,91	1,46	5,8	9,6	106,560	
27		905,200	54,7	90,5	20,35	17,61	85,53	1,46	6,0	10,0	110,730	
34		951,000	57,5	95,1	19,30	16,55	85,75	1,17	5,9	9,8	103,580	
44		670,100	40,5	67,0	20,00	17,41	87,05	1,22	4,4	7,3	109,800	
	Soma	4.933.300	298,2	493,3	119,40	104,77	525,50	7,82	32,8	54,2	663,360	
	Média	822.200	49,7	82,2	19,90	17,46	87,58	1,31	5,5	9,0	110,560	
2	N ₀ P ₀ K ₀	1.002,100	60,6	100,2	21,00	18,70	89,05	1,00	7,2	11,9	119,260	
9		469,200	28,4	46,9	19,30	15,93	82,54	1,73	2,8	4,6	97,720	
19		542,300	32,8	54,2	19,80	16,44	83,03	1,75	3,3	5,5	101,170	
31		616,700	37,3	61,7	19,60	16,89	86,19	1,26	3,9	6,5	105,980	
37		593,000	35,8	59,3	21,20	18,43	86,93	1,29	4,1	6,9	116,160	
47		822,800	49,7	82,3	20,25	16,85	83,21	1,47	5,1	8,5	103,810	
	Soma	4.046.100	244,6	404,6	121,15	103,24	510,95	8,50	26,4	43,9	644,100	
	Média	674.300	40,8	67,4	20,19	17,21	85,16	1,42	4,4	7,3	107,350	

DISPOSIÇÃO DOS CANTEIROS, COM A QUANTIDADE DE AÇÚCAR PROVÁVEL,
EM TONELADAS POR QUARTEL

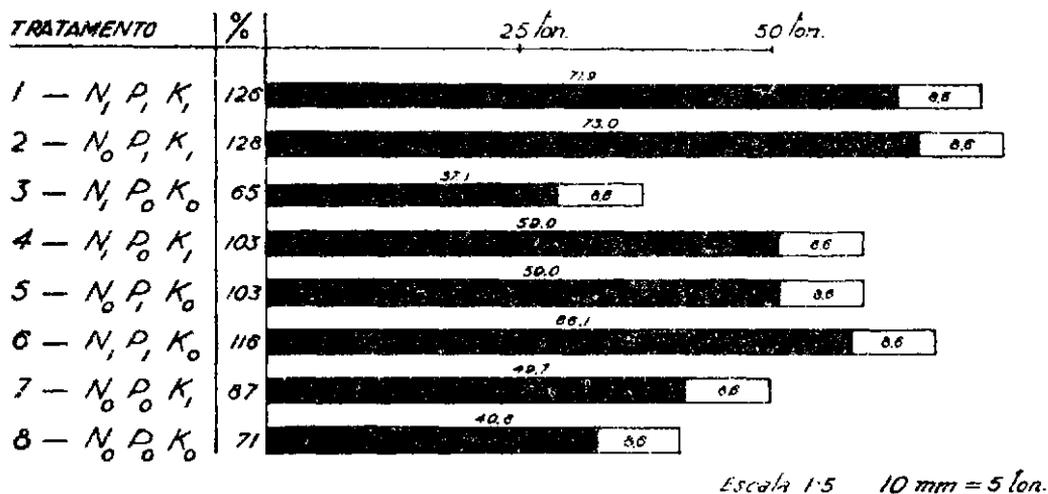
4	2	6	5	7	4
7,0	7,9	7,2	6,0	4,4	6,1
7	8	1	3	2	8
6,0	3,9	6,9	3,6	7,5	5,1
3	5	7	4	6	5
3,7	5,6	5,9	6,0	6,3	7,6
6	1	2	8	1	3
7,4	6,5	8,6	4,1	8,6	4,7
5	3	4	1	5	7
6,1	3,7	6,9	7,9	6,6	5,8
2	4	3	6	8	2
7,9	5,7	5,0	7,3	3,3	7,9
8	7	5	7	6	1
7,2	6,1	6,8	4,6	7,3	7,2
1	6	8	2	4	3
8,8	6,6	2,8	7,8	5,6	2,9

MÉDIA DOS TRATAMENTOS

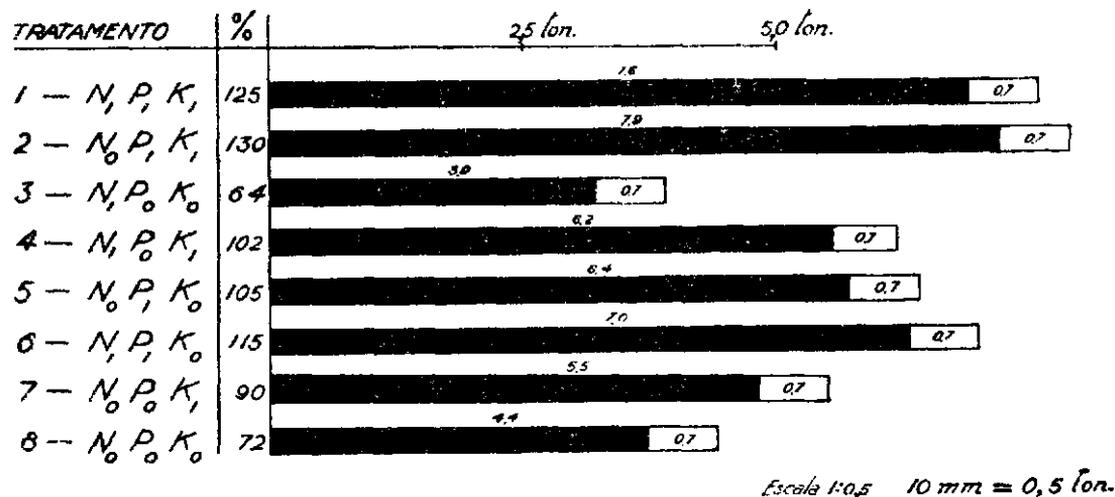
	1	2	3	4	5	6	7	8	Média geral	Êrro Standard
Ton./quartel ...	7,6	7,9	3,9	6,2	6,4	7,0	5,5	4,4	6,1	0,257
%	125	130	64	102	105	115	90	72	100	4,2

Para $P = 1\%$ $n = 35$
Diferença mínima = 0,707

ENSAIO DE ADUBAÇÃO Nº 16.
I Gráfico das produções de cana (toneladas por quartel)



II Gráfico das quantidades de açúcar provável (toneladas por quartel)



QUADRO VII
ENSAIO DE ADUBAÇÃO N.º 16
USINAS JUNQUEIRA

1.ª Soca

Cortado em 12/8/1943

N.º do canteiro	TRATAMENTO	P R O D U Ç Ã O			ANÁLISE DO CALDO			AÇÚCAR PROVÁVEL, 96º			
		canteiro (Kg)	quartil (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polari-zação	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
1		99	6,0	9,9	21,80	19,26	88,35	0,87	0,7	1,2	122,359
16		248	15,0	24,8	21,40	18,36	85,79	1,35	1,7	2,8	114,943
22	N P K	74	4,5	7,4	21,90	19,35	88,36	1,32	0,5	0,9	122,936
29		102	6,2	10,2	22,20	19,37	87,25	1,15	0,7	1,2	122,301
35		196	11,8	19,6	21,95	19,35	88,15	1,19	1,4	2,4	122,798
41		158	9,5	15,8	22,50	19,69	87,51	1,03	1,2	2,0	124,505
	Soma	877	53,0	87,7	131,75	115,38	525,41	6,91	6,2	10,5	729,842
	Média	146	8,8	14,6	21,96	19,23	87,57	1,15	1,0	1,7	121,640
3		128	7,7	12,8	22,00	19,68	89,45	0,99	1,0	1,6	125,783
13		179	10,8	17,9	22,45	19,90	88,64	0,90	1,4	2,3	126,629
23	P K	140	8,5	14,0	21,65	18,44	85,17	1,52	1,0	1,6	115,013
32		263	15,9	26,3	21,45	18,60	86,71	1,41	1,9	3,1	117,076
33		317	19,2	31,7	22,00	19,47	88,50	1,24	2,4	3,9	123,796
43		184	11,1	18,4	22,25	19,97	89,75	0,86	1,4	2,3	127,840
	Soma	1.211	73,2	121,1	131,80	116,06	528,22	6,92	9,1	14,8	736,137
	Média	202	12,2	20,1	21,97	19,34	88,04	1,15	1,5	2,5	122,689
8		25	1,5	2,5	22,40	20,17	90,04	0,71	0,2	0,3	129,320
11		80	4,8	8,0	22,10	19,32	87,42	0,90	0,6	1,0	122,103
21		25	1,5	2,5	22,45	20,45	91,09	0,59	0,2	0,3	131,832
26	N	28	1,7	2,8	22,90	20,18	88,12	0,77	0,2	0,3	128,043
39		20	1,2	2,0	22,60	19,91	88,10	0,70	0,1	0,2	126,312
45		38	2,3	3,8	23,35	20,40	87,37	0,58	0,3	0,5	128,852
	Soma	216	13,0	21,6	135,80	120,43	532,14	4,25	1,6	2,6	766,462
	Média	36	2,2	3,6	22,63	20,07	88,69	0,71	0,3	0,4	127,744

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	P R O D U Ç Ã O				ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96"		
		canteiro (Kg)	quantel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polari-zação	pureza	glicose	ton. por quantel	ton. por hectare	Kg. ton. de cana	
7	N K	36	2,2	3,6	22,80	20,30	89,03	0,66	0,3	0,5	129,452	
12		207	12,5	20,7	21,50	18,19	84,60	1,56	1,4	2,3	113,060	
17		91	5,5	9,1	22,60	19,95	88,27	1,04	0,7	1,1	126,690	
28		55	5,3	5,5	22,50	19,47	86,53	1,10	0,4	0,8	122,424	
38		162	9,8	16,2	—	—	—	—	1,1	—	—	
48		126	7,6	12,6	22,30	19,32	86,64	1,10	0,9	1,5	121,554	
	Soma	677	40,9	67,7	111,70	97,23	435,07	5,46	4,8	6,2	613,180	
	Média	113	6,8	11,3	22,34	19,45	87,01	1,09	0,8	1,2	122,636	
4	P	23	1,4	2,5	22,15	19,90	89,84	0,96	0,2	0,3	127,452	
10		75	4,5	7,5	21,90	20,11	91,83	0,79	0,6	1,0	130,126	
20		194	11,7	19,4	21,75	19,10	87,82	1,41	1,4	2,3	120,982	
30		77	4,6	7,7	22,35	20,18	90,29	0,89	0,6	1,0	129,552	
40		110	6,6	11,0	22,40	20,00	89,28	0,96	0,8	1,3	127,712	
46		93	5,6	9,3	22,75	20,12	88,44	1,10	0,7	1,2	127,886	
	Soma	572	34,4	57,2	133,30	119,41	537,50	6,11	4,3	7,1	763,710	
	Média	95	5,7	9,5	22,22	19,90	89,58	1,02	0,7	1,2	127,285	
5	N P	67	4,0	6,7	21,95	19,90	90,66	1,18	0,5	0,8	128,001	
15		251	15,2	25,1	20,20	16,69	82,62	1,65	2,0	3,3	130,818	
18		131	7,9	13,1	22,20	20,07	90,40	1,17	1,0	1,7	128,923	
25		58	3,5	5,8	22,25	19,51	87,68	0,76	0,4	0,7	123,489	
36		140	8,5	14,0	21,80	18,80	86,24	1,37	1,0	1,6	118,007	
42		46	2,8	4,6	22,00	19,42	88,27	0,94	0,3	0,6	123,323	
	Soma	693	41,9	69,3	130,40	114,39	525,87	7,07	5,2	8,7	752,561	
	Média	115	7,0	11,5	21,73	19,06	87,64	1,18	0,9	1,4	125,427	

(Continua)

(Continuação)

N.º do canteiro	TRATAMENTO	P R O D U Ç Ã O				ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96°		
		canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polari-zação	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	ton. por hectare	Kg/ton. de cana
6	K	72	4,3	7,2	22,55	19,74	87,54	0,95	0,5	0,9	124,840	
14		133	8,0	13,3	22,15	19,61	88,53	0,96	1,0	1,6	124,709	
24		105	6,3	10,5	22,60	20,37	90,13	0,90	0,8	1,4	130,663	
27		64	3,9	6,4	21,90	19,20	87,67	1,14	0,5	0,8	121,517	
34		96	5,8	9,6	22,55	19,98	88,60	0,99	0,7	1,2	127,711	
44	100	6,0	10,0	22,80	20,35	89,25	0,80	0,8	1,3	129,925		
	Soma	570	34,3	57,0	134,55	119,25	531,72	5,74	4,3	7,2	759,365	
	Média	95	5,7	9,5	22,42	19,87	88,62	0,96	0,7	1,2	126,561	
2	Testem.	42	2,5	4,2	22,50	19,71	87,60	1,08	0,3	0,5	124,695	
9		27	1,6	2,7	22,00	19,47	88,50	0,71	0,2	0,3	123,796	
19		55	3,3	5,5	22,20	19,58	88,20	0,93	0,4	0,7	124,288	
31		80	4,8	8,0	22,40	20,14	89,91	0,85	0,6	1,0	129,036	
37		152	9,2	15,2	22,25	19,97	89,75	0,94	1,2	1,9	127,840	
47	54	3,3	5,4	22,75	20,17	88,66	0,93	0,4	0,7	128,359		
	Soma	410	24,7	41,0	134,10	119,04	532,62	5,44	3,1	5,1	758,014	
	Média	68	4,1	6,8	22,35	19,84	88,77	0,91	0,5	0,8	126,336	

Aquí estão os resultados da análise estatística dos rendimentos obtidos no 2.º corte:

DISPOSIÇÃO DOS CANTEIROS E SUAS PRODUÇÕES, EM TONELADAS POR QUARTEL (AÇÚCAR PROVÁVEL)

4	2	6	5	7	4
0,4	1,9	1,0	0,8	0,8	0,9
7	8	1	3	2	8
0,5	0,6	1,4	0,1	1,4	0,4
3	5	7	4	6	5
0,2	0,6	0,7	1,1	0,3	0,7
6	1	2	3	1	3
0,4	0,7	2,4	1,2	1,2	0,3
5	3	4	1	5	7
0,2	0,2	1,4	1,7	1,4	0,8
2	4	3	6	8	2
1,0	0,3	0,6	2,0	0,4	1,0
8	7	5	7	6	1
0,3	0,5	0,6	1,0	1,0	0,5
1	6	8	2	4	3
0,7	0,5	0,2	1,4	0,7	0,2

MÉDIAS DOS TRATAMENTOS

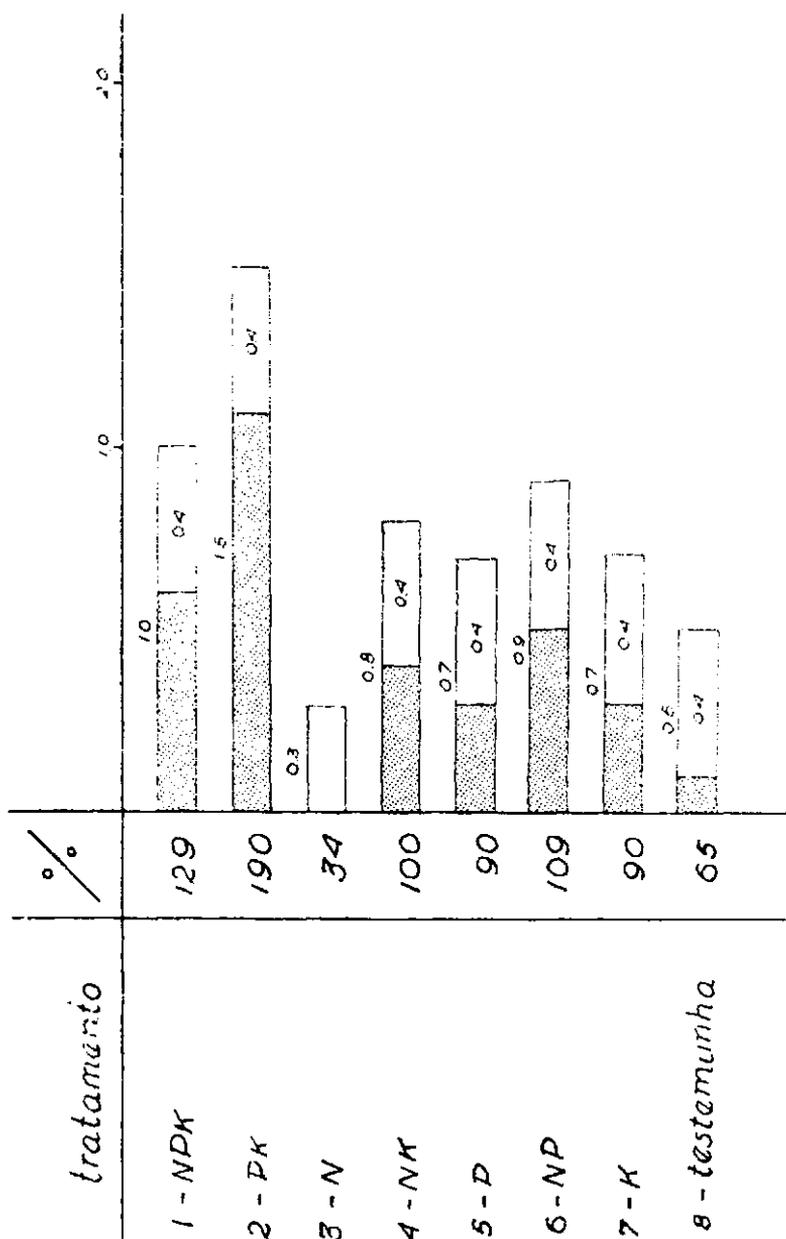
	1	2	3	4	5	6	7	8	Média geral	Erro Standard
Kg/100m ²	146	202	36	113	95	115	95	68	109	19,54
Kg/quartel	8.833	12.221	2.178	6.836	5.747	6.957	5.747	4.114	6.594	1182,09
%	134	185	33	104	87	106	87	62	100	

Diferença mínima

Para $P = 1\%$ $n = 35$
Dm. = 53,735

Ensaio de Adubação N^o16

Gráfico das quantidades de açúcar provável. (ton/quartel)
1^a soca.



RECAPITULANDO, TEMOS O SEGUINTE:

	P R O D U Ç Ã O			ANÁLISE DO CALDO				AÇÚCAR PROVÁVEL, 96°		
	canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polari- zação	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg./ton. de cana
Cana planta	1.190	72,0	118,9	20,03	N P K	84,95	1,430	7,5	12,6	106,090
1.ª Soca	146	8,8	14,6	21,96	17,03 19,23	87,57	1,150	1,0	1,7	121,640
Quebra		88 %						87 %		
Cana planta	1.207	73,0	120,5	20,16	P K	86,19	1,270	7,9	13,1	109,047
1.ª Soca	202	12,2	20,1	21,97	17,38 19,34	88,04	1,150	1,5	2,5	122,689
Quebra		83 %						81 %		
Cana planta	613	37,1	61,3	20,40	N	84,89	1,470	3,9	6,5	107,927
1.ª Soca	36	2,2	3,6	22,53	17,33 20,07	88,69	0,710	0,3	0,4	127,744
Quebra		94 %						92 %		
Cana planta	976	59,1	97,6	19,85	N K	85,16	1,400	6,2	10,2	105,437
1.ª Soca	113	6,8	11,3	22,34	16,90 19,45	87,01	1,090	0,7	1,2	122,636
Quebra		88 %						89 %		

(Continua)

(Continuação)

P R O D U Ç Ã O A N Á L I S E D O C A I L D O A Ç Ú C A R P R O V Á V E L, 96°

	canteiro (Kg)	quartel (ton.)	hectare (ton.)	Brix	polari- zação	pureza	glicose	ton. por quartel	ton. por hectare	Kg. ton. de cana
Cana planta	976	59,0	97,6	20,30	17,45	85,97	1,400	6,4	10,7	109,368
1.ª Soca	95	5,7	9,5	22,22	19,90	89,58	1,020	0,7	1,2	127,285
Quebra		90 %			P			89 %		
Cana planta	1.092	66,0	109,2	20,34	17,14	84,30	1,120	7,0	11,6	105,337
1.ª Soca	115	7,0	11,5	21,73	19,06	87,64	1,180	0,9	1,4	125,427
Quebra		89 %			N P			87 %		
Cana planta	822	49,7	82,2	19,90	17,46	87,58	1,310	5,5	9,0	110,560
1.ª Soca	95	5,7	9,5	22,42	19,87	88,62	0,960	0,7	1,2	126,561
Quebra		89 %			K			87 %		
Cana planta	674	40,8	67,4	20,19	17,21	85,16	1,420	4,4	7,3	107,350
1.ª Soca	68	4,1	6,8	22,35	19,84	88,77	0,910	0,5	0,8	126,336
Quebra		90 %			Testem.			89 %		

Analisando-se, estatisticamente, os efeitos totais dos diversos tratamentos, relativamente ao açúcar provável de 96°, nos dois anos da experiência, encontraremos o seguinte:

QUANTIDADES TOTAIS DE AÇÚCAR PROVÁVEL, 96°

(Toneladas por quartel)

ANOS	TRATAMENTOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1942	7,6	7,9	3,9	6,2	6,4	7,0	5,5	4,4
1943	1,0	1,5	0,3	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5
Soma...	8,6	9,4	4,2	6,9	7,1	7,9	6,2	4,9

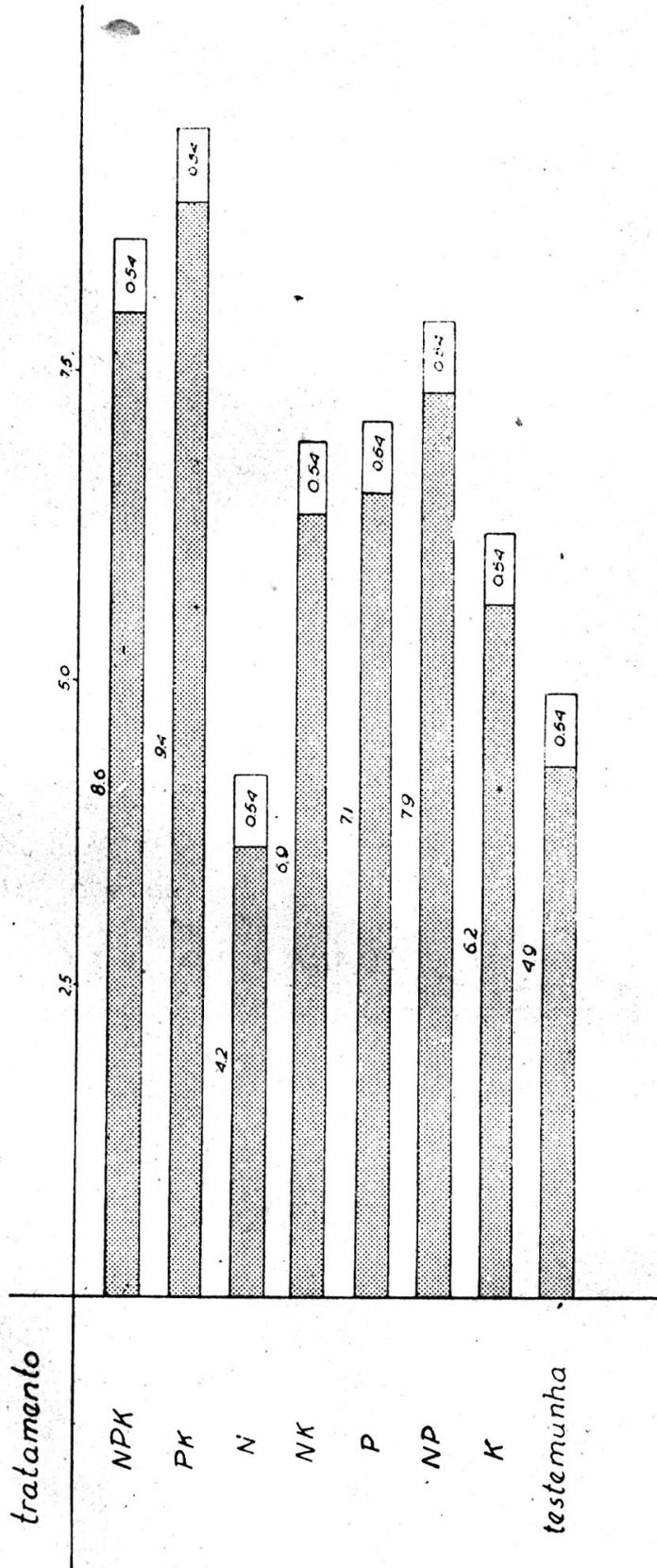
Para $P = 1\%$ $n = 70$
Diferença mínima = 0,54

A análise fatorial dos dados referentes às produções totais em açúcar provável de 96° confirma os resultados qualitativos anteriores, como se vê pelo quadro VIII, organizado segundo Yates.

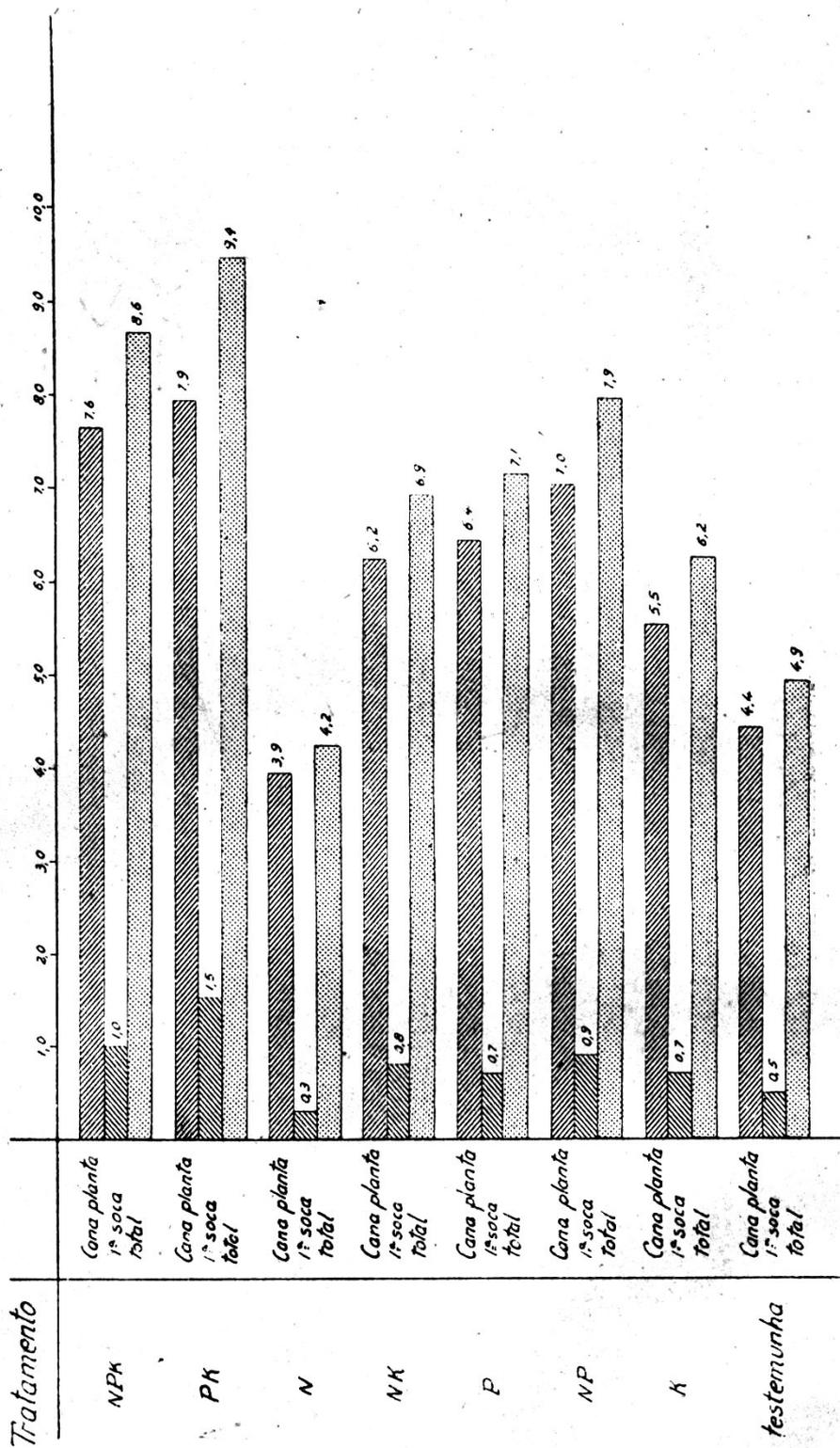
QUADRO VIII

TRATAMENTO	Produção total de 2 anos Ton./quartel	1	2	3	Efeito total
T	4,9	9,1	22,2	55,2	T
N	4,2	13,1	33,0	+ 0,0	N
K	6,2	15,0	0,0	+ 7,0	K
N K	6,9	18,0	0,0	- 0,2	N K
P	7,1	- 0,7	+ 4,0	+ 10,8	P
N P	7,9	+ 0,7	+ 3,0	0,0	N P
P K	9,4	+ 0,8	+ 1,4	- 1,0	P K
N P K	8,6	- 0,8	- 1,6	- 3,0	N P K

Ensaio de Adubação N=16
*Gráfico das quantidades totais de açúcar provável, 96° (ton/quartel),
 produção total de 2 cortes.*



Ensaio de Adubação N^o 16
*Gráfico comparativo das quantidades de açúcar provável, 96^o
 por corte e totais. (Conjunctel).*



Os resultados obtidos do ensaio de adubação n.º 16, que acabamos de expor, nos permitem concluir o seguinte, para as condições locais da experiência :

1. A terra precisa de adubação para que a cana se possa desenvolver bem e apresentar rendimentos convenientes.
2. O elemento fertilizante que mais reagiu foi o fósforo, vindo o potássio em segundo lugar ; não se deve aplicar adubos nitrogenados, ao menos por enquanto.
3. A fórmula P K produziu os resultados melhores.
4. Os adubos talvez fôsem mais bem aproveitados, por meio de aplicação parcelada, em vez de se porem, como se costuma, todos os fertilizantes no sulco, por ocasião do plantio.

CONCLUSÕES

1. Os canaviais paulistas, de um modo geral, precisam receber adubações.
2. As necessidades dos solos do Estado, em elementos fertilizantes e relativamente à cultura canavieira, são variáveis, mas o fósforo é que reagiu acentuadamente em maior número de casos.
3. A aplicação de calcáreo, ao menos nas condições experimentadas, não produziu efeitos convincentes, capazes de determinar o aconselhamento do seu uso corrente.
4. Ensaio desta natureza devem ser feitos em pontos do Estado ainda não pesquisados, acompanhando-se os mesmos da análise físico-química da terra, para que talvez se possa estabelecer, futuramente, alguma correlação entre o exame de laboratório da terra e as reações observadas através das colheitas. Demais, poder-se-á repetir os ensaios de adubação em zonas já examinadas, a fim de se acompanharem, no solo, as alterações devidas à sua cultura continuada.

LITERATURA CITADA

1. **Martin, F.** La Canne a Sucre, 1935.
2. **Cross, W. E.** La Cana de Azúcar, 1939.
3. **Eckart, C. F.** The Action of Soluble Fertilizers on Cane Soils, 1909.
4. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Est. Exp. de Piracicaba e Secção de Cana de Açúcar, 1937.
5. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Est. Exp. de Cana de Piracicaba, 1938.
6. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana — Período de abril de 1938 a dezembro de 1939.
7. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Est. Exp. de Piracicaba, 1939.
8. **Aguirre, Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana de Açúcar e da Est. Exp. de Piracicaba, 1939.
9. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana de Açúcar, 1940.
10. **Aguirre Júnior, J. M.** Relatório da Secção de Cana de Açúcar, 1941.
11. **Camargo, T. e R. Bolliger.** Influência do pH do solo sobre a percentagem de açúcar na cana. Instituto Agronômico de Campinas, Boletim Técnico n.º 8: 1-15. 1937.