

EFEITOS DO BORO EM CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVADA EM ALGUNS SOLOS DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA. II — CANA-SOCA (1). M. O. C. DO BRASIL SOBRINHO, A. ESPIRONELLO (2) e T. IGUE (2). Não foram encontradas referências sobre efeitos do boro em soca de cana-de-açúcar, em nosso País. Em Porto Rico, Samuels e colaboradores (3), em cinco ensaios de campo não encontraram influência da aplicação de micronutrientes (inclusive boro) na produção de cana e no teor de sacarose.

Landrau e Samuels (4), também em Porto Rico, em oito ensaios de campo verificaram que, em geral, as respostas foram variáveis, porém, insignificantes.

Wallace (5) relata que, em Queensland, a adição de micronutrientes (Cu, Zn, B e Mn) à adubação normal não produziu aumento de produção de cana.

Complementando estudo do efeito do boro em cana-planta, relatado em trabalho anterior (6), foi realizada uma readubação para estudar os efeitos desse elemento na cana-soca, tanto na produção de cana como na de açúcar-provável.

Dos ensaios realizados na cana-planta foram aproveitados cinco para o estudo da cana-soca (Ibitiruna, Sertãozinho, Pau d'Alho, Luiz de Queiroz e Guamium), nos quais não se havia obtido respostas, em produção de cana e de açúcar-provável, à administração de boro e outros micronutrientes.

Material e métodos: Dois meses após a colheita de cana-planta iniciou-se a readubação para o estudo da cana-soca (dezembro de 1972). As primitivas parcelas foram subdivididas em duas, formando subparcelas de seis linhas de cana (quatro úteis e duas bordaduras laterais) com cinco metros de comprimento.

Os tratamentos foram comparados entre si através das parcelas e a readubação, em cada tratamento, pelas subparcelas.

Os fertilizantes foram aplicados de acordo com o mesmo esquema, tratamentos e quantidades indicadas para a cana-planta (6), sendo considerados os seguintes:

(1) Pesquisa realizada com ajuda financeira da FAPESP. Recebida para publicação em 12 de janeiro de 1976.

(2) Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

(3) SAMUELS, G.; LUGO-LOPEZ, M. A. & LANDRAU JUNIOR, P. Influence of fertilizers on sucrose content of sugar cane. Sugar 47(11):49-51, 1952.

(4) LANDRAU JUNIOR, P. & SAMUELS, G. Results of lime and minor element fertilizer research in Puerto Rico, 1949-1950. J. Agric. Univ. Puerto Rico 40:224-233, 1956.

(5) WALLAGE, L. G. Soil fertility trials. Gane Growers' Quarterly Bull., Queensland 10:145-151, 1947.

(6) ESPIRONELLO, A.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C. do & IGUE, T. Efeitos do boro em cana-de-açúcar cultivada em alguns solos do município de Piracicaba. I. Cana-planta. Bragantia 35:191-211, 1976.

1. NPK + 1 dose de boro (10 kg/ha de bórax) (1B).
2. NPK + 2 doses de boro (20 kg/ha de bórax) (2B).
3. NPK + 3 doses de boro (30 kg/ha de bórax) (3B).
4. NPK + 4 doses de boro (40 kg/ha de bórax) (4B).
5. NPK + 1 dose de zinco (10 kg/ha de sulfato de zinco) (1Zn).
6. NPK + 2 doses de zinco (20 kg/ha de sulfato de zinco) (2Zn).
7. NPK + (2B + 2Zn).
8. NPK + (2B + 2Zn + Fe + Cu + Mn + Mo) (M).

O boro e os demais micronutrientes (M) foram colocados somente na subparcela (escolhida ao acaso). A adubação básica NPK foi administrada nas duas subparcelas.

Metade das doses de nitrogênio e de potássio e a dose total de fósforo e dos demais micronutrientes foram aplicadas dois meses após a colheita da cana-planta, em sulcos abertos de 5 a 10 cm de profundidade e aproximadamente a 15 cm ao lado das linhas de cana. O restante das doses de nitrogênio e de potássio foi administrado em cobertura, ao lado das linhas de cana, dois meses após a aplicação anterior.

Doze meses após a colheita da cana-planta (outubro), a cana-soca foi colhida e pesada, coletando-se amostras para as análises tecnológicas.

A determinação do açúcar-provável bem como a amostragem de cana foram feitas da mesma maneira descrita para o caso da cana-planta (6).

Resultados e discussão: No quadro 1 encontram-se as produções médias de cana-soca obtidas nos cinco ensaios de campo e, no quadro 2, um resumo da respectiva análise de variância.

O teste F não revelou diferenças significativas entre os tratamentos e entre a readubação e a não readubação nos cinco ensaios realizados.

Esses resultados estão de acordo com os de cana-planta, que mostraram que a adubação com boro e outros micronutrientes não apresentou reação na produção de cana, nos solos em apreço.

Os dados médios calculados para o açúcar-provável constam do quadro 3, e o resumo da análise de variância desses dados, do quadro 4.

Não foram encontradas diferenças significativas, pelo teste F, entre os tratamentos e entre a readubação e a não readubação, em todos os ensaios. Entretanto, no ensaio da série Guamium, como a interação tratamento x readubados foi significativa, fez-se um estudo da readubação dentro de cada tratamento. Um resumo da análise de variância desse estudo se encontra no quadro 5.

ADRO 1. Produções médias (t/ha) de cana-soca, obtidas em ensaios de campo realizados em 1971/72, em cinco solos do município de Piracicaba, SP, para o estudo dos efeitos da readubação com boro e outros micronutrientes, em culturas da variedade CB 41-14

TRATAMENTO	SOLO																	
	Sertãozinho			Ibitiruna			Pau D'Alho			L. de Queiroz			Guamium			Médias		
	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M
K + 1B	108,0	97,8	102,9	107,6	101,7	104,6	131,4	129,1	130,3	82,2	80,9	81,5	94,4	97,2	95,8	104,7	101,3	103,0
K + 2B	106,5	119,6	113,0	101,3	107,7	104,5	137,0	134,0	135,5	82,0	77,5	79,8	87,3	83,9	85,6	102,8	104,5	103,7
K + 3B	107,6	112,5	110,1	116,3	113,8	115,1	137,9	134,0	136,0	86,0	82,7	84,3	92,7	91,3	92,0	108,1	106,8	107,5
K + 4B	108,9	108,6	108,7	97,2	102,1	99,7	130,4	127,2	128,8	81,6	84,8	83,2	95,7	91,3	93,5	102,8	102,8	102,8
K + 1Zn	105,5	103,2	104,3	113,2	112,1	112,7	139,9	141,6	140,7	85,2	90,3	87,8	95,0	93,9	94,4	107,8	108,2	108,0
K + 2Zn	115,8	105,4	110,6	114,6	109,0	111,8	145,4	141,9	143,7	82,6	83,1	82,8	96,5	98,4	97,4	111,0	107,6	109,3
K + (2B + 2Zn)	107,9	107,6	107,8	112,7	117,2	115,0	131,4	139,6	135,5	82,0	88,7	85,3	89,6	89,5	89,5	104,7	108,5	106,6
K + M	107,1	110,6	108,8	119,8	115,4	117,6	129,6	126,5	128,0	81,0	81,0	81,0	88,8	89,0	88,9	105,3	104,5	104,9
Tratamentos	5,0			6,6			7,8			4,2			4,1					
Readubação	1,9			1,3			2,0			1,3			1,1					

— Readubado

— Não Readubado

— Média

QUADRO 2. — Resumo dos resultados da análise da variância dos dados de produção de cana-soca da variedade CB 41-14, obtidos em ensaios de campo em cinco solos do município de Piracicaba, SP, para verificação dos efeitos da readubação com boro e outros micronutrientes

FONTE DE VARIÇÃO	G. L.	SOLO											
		SERTÃOZINHO		IBITIRUNA		PAU D'ALHO		L. DE QUEIROZ		GUAMIUM			
		Q. M.	F	Q. M.	F	Q. M.	F	Q. M.	F	Q. M.	F		
Tratamentos	7	87,55	0,88 n.s.	324,14	1,88 n.s.	249,80	1,02 n.s.	52,49	0,73 n.s.	124,95	1,88 n.s.		
Blocos	3	138,87	1,40 n.s.	158,39	0,92 n.s.	357,02	1,46 n.s.	323,96	4,53 *	135,48	2,04 n.s.		
Resíduo a	21	99,52	—	172,35	—	245,15	—	71,55	—	66,45	—		
Readubados	1	1,02	0,01 n.s.	3,24	0,06 n.s.	20,93	0,16 n.s.	10,56	0,21 n.s.	7,43	0,20 n.s.		
Int. Trat. x Read.	7	120,54	1,09 n.s.	50,47	0,93 n.s.	34,87	0,26 n.s.	30,95	0,61 n.s.	11,75	0,31 n.s.		
Resíduo b	24	110,95	—	54,47	—	132,63	—	50,81	—	37,54	—		
Tratamentos		9,2		11,9		11,6		10,2		8,8			
C. V. %													
Readubação		9,7		6,7		8,5		8,6		6,6			

* significativo a 5%
n.s. não significativo

ADRO 3. — Produções médias (kg/t cana) de açúcar-provável em cana-soca da variedade CB 41-14, em ensaios de campo para verificação do efeito da readubação com boro em cinco solos do município de Piracicaba, SP

TRATAMENTO	SOLO																	
	Sertãozinho			Ibitiruna			Pau d'Alho			L. de Queiroz			Guamium			Médias		
	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M	R	NR	M
'K + 1B	103,4	109,6	106,5	112,3	116,2	114,3	119,0	119,6	119,3	111,9	110,1	111,0	108,6	110,4	109,5	111,0	113,2	112,1
'K + 2B	105,0	104,4	104,7	111,6	111,7	111,6	119,4	118,2	118,8	108,4	110,0	109,2	103,2	109,6	106,4	109,5	110,8	110,1
'K + 3B	103,1	106,3	104,7	113,1	109,6	111,4	114,2	115,8	115,0	107,4	106,6	107,0	114,5	113,9	114,2	110,5	110,4	110,5
'K + 4B	106,4	103,2	104,8	109,4	109,6	109,5	121,1	120,6	120,9	106,1	106,4	106,3	110,3	107,0	108,7	110,7	109,4	110,0
'K + 1Zn	106,7	106,4	106,6	111,8	113,7	112,7	117,0	119,1	118,1	105,8	111,2	108,5	109,5	109,7	109,1	110,2	111,8	111,0
'K + 2Zn	108,4	108,3	108,4	109,9	108,9	109,4	118,0	118,1	118,1	106,5	105,3	105,9	103,6	111,6	107,6	109,3	110,4	109,9
'K + (2B + 2Zn)	105,2	107,1	106,2	109,7	110,6	110,2	118,7	119,9	119,3	110,1	108,4	109,2	109,4	106,3	107,8	110,6	110,5	110,5
'K + M	107,7	105,8	108,0	109,6	108,1	108,8	116,4	120,1	118,3	100,6	108,0	104,3	109,1	104,5	106,8	108,7	109,3	109,2
Tratamentos					2,5			1,8										
Readubação					0,7			0,7										

— Readubado

— Não Readubado

— Média

QUADRO 4. — Resumo dos resultados da análise de variância dos dados de açúcar-provável (kg/t cana) obtidos em cinco ensaios de campo para verificação do efeito da readubação com boro e outros micronutrientes em solos do município de Piracicaba, SP, em cana-soca da variedade CB 41-14

FONTE DE VARIÇÃO	G. L.	SOLO									
		SEPTACZINHO		IBITURUNA		PAU D'ALHO		L. DE QUEIROZ		GUAMTUM	
		Q. M.	F	Q. M.	F	Q. M.	F	Q. M.	F	Q. M.	F
Tratamentos	7	16,81	1,23 n.s.	27,88	1,09 n.s.	22,25	1,63 n.s.	37,76	1,50 n.s.	47,65	1,46 n.s.
Blocos	3	11,85	0,87 n.s.	38,71	1,51 n.s.	10,99	0,81 n.s.	21,60	0,86 n.s.	22,69	0,69 n.s.
Resíduo a	21	13,65	—	25,58	—	13,62	—	25,22	—	32,73	—
Readubados	1	10,89	0,58 n.s.	0,26	0,01 n.s.	14,35	0,82 n.s.	20,93	1,17 n.s.	3,47	0,27 n.s.
Int. Trat. x Read.	7	16,62	0,89 n.s.	9,73	0,55 n.s.	4,97	0,29 n.s.	24,04	1,34 n.s.	42,63	3,30 *
Resíduo b	24	18,73	—	17,70	—	17,40	—	17,90	—	12,91	—
Tratamentos		3,5		4,6		3,1		4,7		5,3	
C. V. %		4,1		3,8		3,5		3,9		3,3	

* significativo a 5%

n.s. não significativo

QUADRO 5. — Resumo dos resultados da análise de variância do estudo da readubação dentro de cada tratamento dos dados de açúcar-provável (kg/t cana) obtidos no ensaio de campo da série Guamium

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	Q.M.	F
NPK + 1B	1	5,95	0,46 n.s.
NPK + 2B	1	83,20	6,44 *
NPK + 3B	1	0,84	0,07 n.s.
NPK + 4B	1	21,78	1,69 n.s.
NPK + 1Zn	1	1,44	0,11 n.s.
NPK + 2Zn	1	128,00	9,91 **
NPK + (2B + 2Zn)	1	19,22	1,49 n.s.
NPK + M	1	41,41	3,21 n.s.
Resíduo b	24	12,91	—

* significativo a 5%

** significativo a 1%

n.s. não significativo

Observando esse quadro pode-se verificar que houve efeito significativo da readubação nos tratamentos NPK + 2B ($P = 5\%$) e NPK + 2Zn ($P = 1\%$). Para o tratamento NPK + 2B as produções médias foram de 103,2 kg/t cana, para a subparcela readubada e 109,6, para a não readubada (quadro 3), série Guamium, com uma diferença de 6,4 kg/t cana, que foi significativa. Houve, nesse caso, efeito depressivo pela readubação com duas doses de boro. No tratamento NPK + 2Zn as produções foram de 103,6 (R) e 111,6 (NR), com uma diferença de 8,0 kg de açúcar por tonelada de cana. Houve, também, efeito depressivo pela readubação com dose dupla de zinco.

Em nenhum dos experimentos foram encontrados sintomas de deficiência ou toxicidade de boro ou de outros micronutrientes na cana-de-açúcar.

Conclusão: Nas doses e condições dos ensaios de campo, a readubação da cana-soca var. CB 41-14 com boro e outros micronutrientes nos solos das séries Ibitiruna, Sertãozinho, Pau d'Alho, Luiz de Queiroz e Guamium, do município de Piracicaba, SP, não apresentou reação na produção de cana e de açúcar-provável. Tais resultados concordam com os obtidos na cana-planta (1.º corte). DEPARTAMENTO DE SOLOS E GEOLOGIA, ESALQ, USP E SEÇÕES DE CANA-DE-AÇÚCAR E DE TÉCNICA EXPERIMENTAL E CÁLCULO, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

**EFFECTS OF BORON ON SUGARCANE CULTIVATED IN SOME SOILS FROM
PIRACICABA COUNTY. II — FIRST RATOON CROP****SUMMARY**

The effects of reapplication of boron and other micronutrients in first ratoon crop of sugarcane were studied both for cane and sugar production. The five field experiments were also utilized before for plant crop studies. The Ibitiruna, Sertãozinho, Pau d'Alho, Luiz de Queiroz and Guanium series were the soils utilized. The plots used in the plant crop study were divided in two parts and one of each was refertilized.

The reapplication of boron (four doses) and other micronutrients (Zn — 2 doses and 2B + 2Zn + Fe + Cu + Mn + Mo, mixed) did not increase the cane and the sugar production on the first ratoon crop of sugarcane, var.