

**Influência do desponte sôbre a composição do
côlmo e do caldo da cana-de-açúcar.
I. Var. Co 421 (1)**

OCTAVIO VALSECHI

F. PIMENTEL GOMES

ENIO R. de OLIVEIRA

CLOVIS P. de ABREU

E. S. A. "Luiz de Queiroz"

1. INTRODUÇÃO

A literatura, especialmente a alienígena, sobre a influência da *ponta* ou do *palmito* da cana-de-açúcar na composição do caldo e, conseqüentemente, do seu efeito na recuperação do açúcar cristalizável nas usinas, é muito extensa e variada, mostrando, já de início, este fato, a importância que o assunto encerra. Aliás, todos aqueles que estão acostumados com as lides agro-industriais da cana-de-açúcar conhecem, de sobejo, a velha pendência entre o *fornecedor* e o *usineiro* relativamente ao assunto em foco. Por um lado os fornecedores ou aqueles que estão só e diretamente ligados à parte agrícola e que recebem por peso de cana entregue na fábrica, têm interesse econômico em *despontar* o menos possível a sua matéria prima. Por outro, os usineiros ou aqueles que trabalham na recuperação do açúcar cristalizável e que têm apenas interesse no rendimento de açúcar ensacado por unidade de peso de matéria prima, desejam que a retirada do palmito se faça acompanhada da maior extensão possível de internódios verdes. Neste particular, a intransigência das usinas se faz sentir, diante de canas com excesso de palmito, com multas que variam de 5 a 15% e, às vezes, até de 20%, sobre o peso da mesma. Surgem, daí, as sérias divergências acima apontadas.

Considerando-se que, para as atuais variedades industriais, no Estado de São Paulo, o assunto é praticamente virgem de pesquisas e visando, ainda, à obtenção de dados que possam colocar a questão em seus devidos termos foi que realizamos uma série de ensaios, com diversas das mais importantes variedades de cana, de acordo com planos previamente delineados e expostos em MATERIAL E MÉTODOS desta publicação.

Neste trabalho, que é o primeiro da série ora iniciada, trataremos apenas da variedade de cana Co-421 que, sem dúvida, na atualidade, é de grande valor para a agro-indústria do açúcar em nosso Estado. Em publicações seguintes cuidaremos de outras, como por exemplo, Co-419 e CB-41-76.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na agro-indústria da cana-de-açúcar considera-se como sendo a *ponta* ou o *palmito* desta gramínea, a porção do côlmo situada além do último gomo descoberto, onde havia fôlha seca (26) ou, ainda, como sendo a parte do côlmo

situada acima do seu último internódio colorido (28). Esta ponta é constituída pelo ápice do côlmo, contendo fôlhas em formação que estão enroladas ao redor da gema apical e dos gomos novos, não maduros (31).

Não há duvida que a composição da ponta é extremamente complexa, contendo todos os elementos necessários ao desenvolvimento e à alimentação do côlmo em formação, uma vez que do seu brôto apical podem originar-se todos os órgãos existentes na planta, desde as raízes até as fôlhas (31). A análise química demonstra a presença, aí de cito-hormônios, pigmentos, vitaminas, enzimas, corpos oxidantes, açúcares redutores e não redutores, sais minerais, etc. (31). Evidententemente, a proporção destes componentes é função de inúmeros fatores, dos quais os principais a ressaltar são: variedade considerada (2), desenvolvimento do côlmo (9-31), estado de maturação (9-18), época do ano (9), adubação (31), clima (31), etc. Daí a diversidade de composições percentuais apresentadas por VASQUEZ (31), para a ponta da cana, quando cita diversos autores, como se pode vêr no resumo dado à seguir:

	Brix	Sacarose	Aç. Red.	Fibra Mat.	Org.	Cinzas C.	Pureza
DEITEL...	15,95	3,80	1,33	9,96	0,38	0,48	...
BONAME..	...	4,01	6,57	...	...	...	...
PELET....	...	2,5 a 8,0	1,5 a 3,0	...	...	...	35,0-60,0
SAILLARD.	...	5,94	2,33	...	...	...	39,36
BISPAL....	10,42	1,80	4,00	...	...	...	17,27

Deve-se, também, levar em conta que a composição da ponta difere daquela do côlmo restante. Neste particular os autores afirmam que a ponta da cana:

- I) é mais pobre de açúcar cristalizável (sacarose)
(2, 4, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33);
- II) tem um menor teor da matéria sêca (brix)
(2, 9, 13, 24, 27, 29);
- III) é mais rica de impurezas
(2, 10, 13, 14, 17, 23, 24, 27, 29, 30, 33);
- IV) apresenta menor índice pH
(1, 2);
- V) contém maior proporção de açúcares redutores
(2, 10, 15, 31);

VI) encerra maior conteúdo de cinzas
(4, 15, 24, 31);

VII) é mais rica de matérias nitrogenadas
(3, 15).

Melhor objetivando o que acaba de ser exposto podem ser observados os resumos dados a seguir, devidos a autores vários.

I) SCOTT (27)

DISCRIMINAÇÃO	C A N A		CALDO		
	Pêso %	Sacarose %	Brix	Sacarose %	Pureza
Ponta	11,84	4,17	12,23	5,43	44,39
Cana Despontada	88,16	12,71	18,20	15,38	84,50
Cana Inteira	100,00	11,65	17,50	14,39	82,22

Resultados experimentais conseguidos em Trinidad, em canas selecionadas de vagões, contendo fôlhas verdes e gomos brancos.

II) STEWART (29)

DISCRIMINAÇÃO	Secções das primeiras 12 polegadas da ponta do colmo	Secções das segundas 12 polegadas da ponta do colmo	Secções Remanentes	Secções Totais
Pêso da amostra (kg)	3,150	6,075	45,675	54,900
Pêso de caldo	1,485	4,365	32,850	38,700
Extração normal	47,14	71,85	71,92	70,49
Pêso de bagaço	1,665	1,710	12,825	16,200
Sacarose do caldo	7,93	9,94	15,90	14,92
Brix do caldo	0,37	2,57	12,81	11,18
Pureza do caldo	4,66	25,85	80,56	74,93
Sacarose do bagaço	0,42	2,11	3,60	3,12
Umidade do bagaço	64,80	57,90	44,80	48,24
Bagaço % cana	52,86	28,15	28,08	29,51
Extração sacarose	44,04	75,66	90,11	89,54
Fibra % cana	18,61	11,85	15,50	15,27

III) MARTIN (24)

DISCRIMINAÇÃO	Ponta	Cana Despontada	Cana Inteira
Pêso cana (kg)	0,157	1,250	1,407
Pêso caldo	0,078	0,811	0,889
Pêso bagaço	0,079	0,439	0,518
Densidade caldo (Bé)	5,930	10,750	10,320
Densidade caldo (Brix)	10,600	19,400	18,600
Sacarose caldo	6,630	18,000	17,020
Pureza (Clerget)	59,600	90,600	89,100
Coef. Glucósico	24,900	2,200	2,900
Cinzas %	0,702	0,371	0,400
Sacarose % cana	4,550	14,490	13,440

Resultados experimentais de laboratório em Mauritius.

IV) COLEMAN (13)

A

Discriminação	Colmos normal-mente despontados	Colmos menos 8 polegadas da ponta	Secções de 8 polegadas da ponta
Sacaroe	13,30	14,31	7,54
Brix	—	—	12,59
Pureza	80,38	82,86	59,89

Resultados experimentais em NCo-310.

B

Discriminação	Colmos Inteiros	Colmos menos 8 polegadas da ponta	Colmos menos 9 polegadas da ponta	Secções de 6 polegadas da ponta	Secções de 9 polegadas da ponta
Perda de pêso %	—	4,66	7,83	—	—
Brix	16,54	16,47	17,54	12,43	12,13
Sacarose	13,41	13,82	14,85	7,22	7,73
Pureza	81,08	89,91	84,66	58,08	63,73

Resultados experimentais médios de 9 ensaios: 5 com CP-44-101; 3 com CP-36-105 e 1 com NCo-310.

Assim, parece ter ficado claro que o caldo da ponta da cana, pelos elementos que encerra é um componente que traz dificuldades na recuperação do açúcar nas usinas (13, 14, 16, 30, 33), fazendo baixar o rendimento de açúcar cristalizável por unidade de peso de matéria prima (6, 13, 16, 24, 27, 28, 29, 33). As dificuldades aludidas acima se fazem sentir tanto na menor extração de caldo por unidade de peso de matéria prima (30), como na clarificação (4, 19, 22, 25), esta traduzida por maiores consumos de enxôfre e de cal (4), por descantação mais demorada (4) e ainda pela maior intensidade de incrustação nos aquecedores, evaporadores e cozedores (4). Por outro lado, o caldo, além de conter menores percentagens de sacarose, encerra maiores proporções de não-açúcarres que impedem a cristalização de uma parte do açúcar cristalizável (33). Neste particular, SCOTT (27) calcula que o peso do palmito sendo igual a 11,84% do total do côlmo, é responsável por um aumento de 18,42% na tonelagem de cana, necessária para a obtenção de uma tonelada de açúcar. Sob este mesmo aspecto MARTIN (24) estima que a presença de 10.500 toneladas de pontas, além de aumentar o custo do transporte, representa um atraso de 7 dias no término da safra em Mauríius. Segundo CROSS (16) uma mesma tonelagem original de cana, depois de bem despontada é capaz de produzir mais açúcar do que se não sofresse esta operação: o *deficit* de tonelagem é compensado pelo aumento de pureza e de açúcar recuperável. COLEMAN (13) também é deste ponto de vista, quando afirma que o aumento na qualidade do caldo, tanto no que diz respeito à sacarose como à pureza, traduzido em dinheiro, é superior aos prejuízos ocasionados com a perda de peso pela execução de um eficiente corte do palmito.

Considerando-se ainda que a cana mal despontada é de mais difícil conservação (15) deve-se, portanto, não admitir na indústria colmos com grande quantidade de palmito, sejam eles comprados ou da própria usina (14), embora isto represente menor lucro ao fornecedor (10, 28, 33). Nos locais onde as culturas sejam irrigadas, como acontece por exemplo em Java, as pontas podem ser utilizadas como "semente" (28).

Como a altura do desponte tem efeito na qualidade do caldo (9, 13), há uma certa tendência dos que se interessam pelo assunto em recomendar o *quantum* de ponta a se exigir no corte. WADDELL (32) acha que o corte deve ser efetuado

precisamente a um internódio abaixo do gomo superior mais desenvolvido, o qual, encontra-se a dois internódios abaixo da mais alta fôlha séca. Já CROSS (15) é de opinião que se devem separar do côlmo todos os meritalos verdes e mais dois outros que se pareçam maduros, uma vez que existe uma certa dificuldade na avaliação dêste ponto, especialmente em variedades de côr verde. Finalmente, para BEAUCHAMP (9) a intensidade da retirada do palmito é função do grau de desenvolvimento da cana, do seu grau de maturação e da época do ano; para uma cana bem madura o corte apical será mais alto com um aproveitamento adicional do côlmo aproveitável, sendo baixo, no caso de canas verdes. Afirma, ainda, o mesmo autor (9), que para êste fim o uso do refratômetro de campo é de grande valor: o corte poderá ser tanto mais alto quanto mais próximo da unidade estiver a relação "brix" da parte superior do côlmo/brix da parte inferior.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado no presente ensaio foi colhido na Fazenda Taquaral da Usina Monte Alegre (Refinadora Paulista S. A.), localizada no Município de Piracicaba, no Estado de São Paulo, Brasil. Constou o mesmo de cana-de-açúcar da variedade Co-421. Trata-se de uma variedade de cana reservada, via de regra, no Estado de São Paulo, para os últimos meses da safra, por ser considerada de maturação tardia.

O talhão experimental escolhido continha cana-planta, para colheita de ano e meio, apresentando crescimento e aparência uniformes. Na parte central do mesmo foi reservada para o ensaio uma área com cêrca de 3 000 m²: 30 m de frente, contendo 20 linhas de cana, por 100 m da frente ao fundo.

As colheitas, realizadas sempre que possível a intervalos regulares de 2 semanas, foram iniciadas a 29 de Abril de 1959 e terminadas a 24 de Fevereiro do ano seguinte. Puderam assim ser efetuadas 21 colheitas que eram executadas dentro do seguinte critério:

a) Dentre os números de 1 a 100 eram sorteados 60 que, pela ordem do sorteio, eram reunidos e anotados em grupos de 3 números;

b) Cada um dêstes números sorteados correspondia ao número de passos que um operário deveria dar, numa linha

de cana, a partir do início desta — frente da área demarcada —; no ponto final, era colhido, naquela rua, ao acaso, da touceira que lhe estivesse à direita, um colmo;

c) De cada linha eram colhidos 3 colmos de acôrdo com o sorteio e agrupamento já pré-estabelecido, num total, portanto, de 60 em tôda área experimental;

d) Os 60 colmos assim obtidos, num feixe único, eram enviados ao laboratório onde se procedia a sua despalha e a sua divisão em 3 grupos de 20 individuos. Para êste agrupamento retiravam-se do feixe total, de cada vez e ao acaso, 3 colmos que, também sem escôlha, eram colocados 1 em cada grupo .

O primeiro grupo, de 20 colmos, foi despontado e classificado como “normalmente despontado”. Nêste caso, a retirada do palmito se fazia segundo o critério de REYNOSO(26), que considerava êste componente da cana como sendo aquela parte do colmo situada acima do último internódio descoberto, do qual se retirou fôlha sêca, isto é, considerou-se como palmito tôda a parte da cana ainda envôlta por fôlhas verdes.

Para o segundo grupo, classificado como “bem despontado”, além do tratamento anterior, procedia-se a retirada de mais 3 internódios, contados a partir da ponta.

Finalmente, o último grupo, dito “mal despontado” sofria apenas a retirada de tôdas as fôlhas, com as respectivas bainhas, aproveitando-se o colmo ao máximo possível.

Depois de proceder-se a pesagem de cada conjunto, em balança FILIZOLA “HOWE” de sensibilidade até 0,2 kg, subdividiâmos, ao acaso, cada grupo em 2: o primeiro contendo 5 colmos, servindo para as análises diretas da cana e o segundo, com os 15 restantes, reservado para as análises do caldo.

Para as análises diretas da cana, os colmos — 5 — de cada sub-grupo sofriam um preparo prévio (5) que constava do seguinte:

a) Os colmos eram passados integralmente por um desfibrador MAUSA, de aço inoxidável, recolhendo-se o produto numa larga bandeja de ferro-zincado;

b) O produto, depois de uniformizado, era reunido em um montículo de forma piramidal;

c) Dividia-se a pirâmide ao meio, abandonando-se uma metade;

d) A parte que ficava na bandeja, era outra vez misturada e depois reunida em nova pirâmide;

e) Por reduções sucessivas, seguindo-se o processo indicado, chegava-se a uma amostra média final com um pêso de 200-300 g;

f) Desta amostra, de pequeno volume, eram retiradas exatamente 50 g para as determinações de *Pol* (11) e de *Fibra* (11).

Dos 15 colmos restantes extraía-se o caldo em moenda de laboratório provida de regulador hidráulico de pressão. Nêste caldo determinavam-se:

a) *Brix*, com hidrômetro de Brix de Horne, segundo indicam BROWNE e ZERBAN(12);

b) *Pol*, pelo método de Schmitz, em balão de 100-110 cm³, precipitando o excesso dos sais de chumbo com a mistura em partes iguais de fosfato bissódico e oxalato de potássio (7);

c) *Açúcares Redutores*, determinados volumêtricamente, segundo EYNON e LANE, usando azul de metileno como indicador (21);

Cinzas determinadas por evaporação, secagem e queima direta do caldo (8);

e) *Coefficiente de Pureza*, calculado segundo a relação:

$$\frac{100 \times \text{Pol}}{\text{Brix}}$$

dando-nos, portanto, um coeficiente de pureza aparente (28);

f) *Coefficiente Glucósico*, calculado a partir da fórmula:

$$\frac{100 \times \text{Aç. Red.}}{\text{Pol}} \quad (28)$$

g) *Coefficiente Salino*, obtido da relação:

$$\frac{\text{Pol}}{\text{Cinzas}} \quad (28)$$

h) Açúcar Provável Por Cento de Cana, calculado segundo a fórmula:

$$\text{Pol} \left(1,4 - \frac{40}{C} \right) 0,8.$$

de Winter Carp, na qual C representa a pureza aparente do caldo, e o fator 0,8 e a correção global para a extração e eficiência (28).

4. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos no presente ensaio acham-se inscritos nos QUADROS 1, 2 e 3 dados a seguir.

ANÁLISES DIRETAS NA CANA

DATA	COLHEITA	PÊSO 20 COLMOS EM KG			POL			FIBRA		
		MAL DES- PONTADA	NORMAL- MENTE DES- PONTADA	BEM DES- PONTADA	MAL DES- PONTADA	NORMAL- MENTE DES- PONTADA	BEM DES- PONTADA	MAL DES- PONTADA	NORMAL- MENTE DES- PONTADA	BEM DES- PONTADA
30- 4	1	35,0	32,4	27,2	8,58	9,10	11,18	9,0	10,4	9,5
15- 5	2	35,2	32,8	33,2	8,58	10,92	12,22	9,9	12,0	10,4
27- 5	3	34,8	40,4	32,8	10,92	8,32	10,92	11,3	11,2	12,6
12- 6	4	37,2	37,2	35,6	11,70	12,74	13,52	14,6	13,8	13,6
26- 6	5	40,8	36,8	32,4	12,74	12,74	13,52	13,0	14,3	11,7
10- 7	6	40,8	36,8	32,4	12,48	11,96	13,52	14,4	11,0	13,2
24- 7	7	39,6	32,8	31,8	12,74	12,74	14,82	13,6	13,2	15,0
7- 8	8	35,4	34,6	38,2	15,34	13,26	13,26	13,0	14,0	13,0
21- 8	9	37,6	33,0	35,8	15,08	14,82	16,12	13,8	10,8	14,2
4- 9	10	37,0	38,4	31,2	14,30	15,34	14,82	15,0	14,0	15,2
18- 9	11	38,0	35,2	35,2	15,08	15,08	16,12	16,0	15,0	14,4
2-10	12	34,0	38,0	38,0	15,60	17,16	15,34	16,0	17,8	14,0
16-10	13	38,8	39,6	35,6	14,04	15,34	15,60	17,2	14,4	14,0
30-10	14	34,0	36,0	31,6	14,04	14,56	15,08	14,6	15,6	13,4
13-11	15	37,0	33,6	36,0	13,26	14,30	14,08	15,0	16,0	14,0
1-12	16	37,4	38,4	35,2	14,82	11,70	15,08	12,6	9,2	13,4
15-12	17	37,0	35,4	36,6	14,04	15,08	20,02	10,4	14,0	13,0
31-12	18	37,8	34,8	35,4	14,04	14,30	14,56	13,0	13,0	14,2
23- 1	19	34,6	39,2	34,8	11,18	11,70	15,08	14,4	15,0	12,0
8- 2	20	34,0	36,0	34,4	13,52	13,52	13,52	13,4	13,0	15,0
25- 2	21	37,2	36,8	36,8	10,66	12,74	10,92	13,0	14,0	12,0

A N A L I S E S N O C A L D O

DATA	Colheita	B R I X			P O L			A Ç . R E D .			C I N Z A S		
		MAL DES.	NORM. DES.	BEM. DES.	MAL DES.	NORM. DES.	BEM. DES.	MAL DES.	NORM. DES.	BEM. DES.	MAL DES.	NORM. DES.	BEM. DES.
30- 4	1	14,1	14,4	15,0	10,47	10,90	11,23	2,10	1,90	1,83	0,22	0,23	0,17
15- 5	2	15,5	15,7	16,5	9,27	9,45	13,18	1,82	1,68	1,56	0,27	0,26	0,28
27- 5	3	16,8	17,1	17,0	14,04	14,19	14,14	1,36	1,44	1,45	0,24	0,24	0,20
12- 6	4	16,7	16,8	17,4	14,03	14,39	14,97	1,42	1,04	1,02	0,24	0,27	0,27
28- 6	5	18,2	18,4	18,2	16,36	16,48	16,38	0,52	0,74	0,63	0,29	0,34	0,28
10- 7	6	19,0	17,9	19,3	17,32	16,09	17,86	0,55	0,75	0,38	0,25	0,24	0,29
24- 7	7	18,7	19,3	19,4	16,87	17,56	17,77	0,44	0,43	0,41	0,35	0,35	0,34
7- 8	8	19,8	19,3	20,1	18,22	17,64	18,62	0,35	0,45	0,44	0,30	0,49	0,26
21- 8	9	20,3	20,3	19,1	18,87	18,18	17,45	0,25	0,76	0,45	0,32	0,31	0,27
4- 9	10	21,0	20,5	19,8	19,19	19,19	18,43	0,30	0,25	0,31	0,32	0,36	0,29
18- 9	11	21,0	21,4	21,2	19,42	19,38	19,57	0,21	0,16	0,15	0,31	0,29	0,31
2-10	12	21,0	21,0	21,4	19,45	19,58	19,93	0,24	0,19	0,18	0,71	0,54	0,63
16-10	13	20,8	20,9	21,8	19,26	19,14	20,12	0,26	0,22	0,20	0,35	0,33	0,33
30-10	14	21,5	21,0	21,4	19,98	19,10	19,59	0,17	0,24	0,16	0,36	0,34	0,38
13-11	15	20,5	20,7	20,7	18,72	19,35	19,16	0,18	0,19	0,16	0,34	0,29	0,28
1-12	16	19,6	19,9	20,3	17,80	18,63	18,50	0,26	0,20	0,40	0,38	0,30	0,33
15-12	17	18,8	19,8	19,1	16,72	18,11	17,87	0,27	0,15	0,15	0,43	0,33	0,30
31-12	18	17,9	18,1	18,5	15,93	16,45	16,90	0,42	0,38	0,34	0,41	0,34	0,34
23- 1	19	17,8	17,5	18,6	16,12	15,88	17,16	0,24	0,34	0,19	0,41	0,31	0,25
8- 2	20	17,5	16,3	15,8	15,93	14,73	14,23	0,37	0,56	0,43	0,56	0,26	0,29
25- 2	21	15,3	16,9	17,3	12,78	15,11	15,27	0,86	0,59	0,48	0,36	0,29	0,29

R E L A Ç Õ E S

DATA	Colheita	COEF. PUREZA			COEF. GLUCÓSIDO			COEF. SALINO			AÇ. PROV. % CANA		
		MAL DES.	NORM. DES.	BEM DES.	MAL DES.	NORM. DES.	BEM DES.	MAL DES.	NORM. DES.	BEM DES.	MAL DES.	NORM. DES.	BEM DES.
30- 4	1	74,3	75,7	74,9	20,06	17,43	16,30	47,59	47,39	66,06	7,22	7,60	7,78
15- 5	2	59,8	60,2	79,9	19,63	17,78	11,84	34,33	36,35	47,07	5,42	5,56	9,48
27- 5	3	83,6	83,0	83,2	9,69	10,15	10,25	58,50	59,13	70,70	10,35	10,42	10,40
12- 6	4	84,0	85,7	86,0	10,12	7,23	6,81	58,46	53,30	55,44	10,37	10,74	11,20
26- 6	5	89,9	89,6	90,0	3,18	4,49	3,85	56,41	48,47	58,50	12,50	12,57	12,52
10- 7	6	91,2	89,9	92,5	3,18	4,86	2,13	69,28	67,04	61,59	13,32	12,29	13,82
24- 7	7	90,2	91,0	91,6	2,61	2,45	2,31	48,20	50,17	52,26	12,91	13,49	13,69
7- 8	8	92,0	91,4	92,6	1,92	2,55	2,36	60,73	36,00	71,62	14,07	13,58	14,42
21- 8	9	93,0	89,6	91,4	1,32	4,18	2,58	58,97	58,65	64,63	14,64	13,87	13,43
4- 9	10	91,9	93,6	93,1	1,56	1,30	1,68	60,28	53,31	63,55	14,89	14,93	14,31
18- 9	11	92,5	90,6	92,3	1,08	0,83	0,77	62,65	66,83	63,13	15,03	14,86	15,13
2-10	12	92,6	93,2	93,1	1,23	0,97	0,90	27,39	36,26	31,63	15,06	15,21	15,47
16-10	13	92,6	91,6	92,3	1,35	1,15	0,99	55,03	58,00	60,97	14,91	14,75	15,56
30-10	14	92,9	91,0	91,5	0,85	1,26	0,82	55,50	56,18	51,55	15,50	14,67	15,09
13-11	15	91,3	93,5	92,6	0,96	0,98	0,84	55,06	66,72	68,43	14,40	15,05	14,84
1-12	16	90,8	93,6	91,1	1,46	1,07	2,16	46,84	62,10	56,06	13,66	14,50	14,22
15-12	17	88,9	91,5	93,6	1,61	0,83	0,84	38,88	54,88	59,57	12,71	13,95	13,91
31-12	18	89,0	90,9	91,4	2,64	2,31	2,01	38,85	48,38	49,71	12,11	12,63	13,01
23- 1	19	90,6	90,7	92,3	1,49	2,14	1,11	39,32	51,23	68,64	12,36	12,18	13,27
8- 2	20	91,0	90,4	90,1	2,32	3,80	3,02	28,45	56,65	49,07	12,24	11,28	10,88
25- 2	21	83,5	89,4	88,3	6,73	3,90	3,14	35,50	52,10	52,66	9,42	11,52	11,57

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, expostos nos QUADROS 1, 2 e 3 foram analisados estatisticamente. Entretanto, como o efeito de *período* — espaço de tempo entre uma colheita e outra — para certos casos não foi evidente, resolvemos, generalizadamente, efetuar a análise grupando os dados para 3 colheitas sucessivas; portanto, chamaremos nesta discussão de *período* o intervalo correspondente a 3 colheitas. Nestas condições obtivemos:

5.1 PÊSO: Como em cada colheita eram reunidos 20 colmos por *tratamento* — mal, normalmente e bem despontados —, a análise de variância dada no QUADRO 4 refere-se ao peso desses 20 colmos.

QUADRO 4

Causas de Variação	G. L. ⁽¹⁾	S. Q. ⁽²⁾	Q. M. ⁽³⁾
Tratamentos	2	68,9530	34,4765 * (4)
Períodos	6	49,0127	8,1688
Interação Tratamentos X Períodos	12	74,0692	6,1724
Colheitas dentro dos Períodos	14	68,1955	4,8711
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	146,4445	5,2302

Verifica-se, pelo exposto, que apenas os tratamentos tiveram efeito significativo e, isto mesmo, apenas a um nível de probabilidade de 5%. As médias para os tratamentos, todas com um erro padrão de 0,5 kg, foram:

Colmos mal despontados 36,8 kg;
 Colmos normalmente despontados 36,1 kg;
 Colmos bem despontados 34,3 kg.

(1): G. L., abreviação de graus de liberdade.

(2): S. Q., idem, soma dos quadrados.

(3): Q. M., idem, quadrados médios.

(4): * , índice de significância ao nível de 5% de probabilidade.

Como a diferença mínima significativa (d.m.s.), calculada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, foi de 2,0, verifica-se que, exceto para a primeira e a última, as outras médias não diferem entre si. Sob este aspecto, na presente variedade e nas condições em que o experimento foi realizado, não existem, portanto, razões para que um desconto da ordem de 15 e às vezes, até de 20%, seja efetuado sobre a cana entregue pelo fornecedor à usina de açúcar, sob o pretexto de que a matéria prima em aprêço continha muita ponta. A diferença percentual entre as médias de peso para os colmos mal despontados e para os bem despontados foi da ordem de 7%.

5.2 POL DA CANA: A análise de variância em *Pol da cana* é dada no QUADRO 5, exposto a seguir.

QUADRO 5

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Tratamentos	2	19,1440	9,5720 ** (1)
Períodos	6	181,6037	30,2673 **
Interação Tratamentos X Períodos	12	13,6845	1,4104
Colheitas dentro dos Períodos	14	28,9147	2,0653
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	37,2200	1,3293

Infere-se, pelo exame dos números contidos no QUADRO 5, que a sacarose aparente da cana é afetada tanto pelo tratamento como pelo período da colheita. Relativamente ao tratamento as médias, com erro padrão de 0,26, foram:

Colmos bem despontados 14,25 Pol;
 Colmos normalmente despontados 13,21 Pol;
 Colmos mal despontados 12,99 Pol.

Tendo sido a d.m.s., ao nível de 5% de probabilidade, igual a 0,98, pode-se dizer que a média de pol das canas bem despontadas difere significativamente das médias correspondentes em colmos normalmente ou mal despontados, diferença esta que é da ordem de 9%.

Por outro lado, como se esperava, a época da colheita, aqui expressa por *período*, influenciou nos resultados. Assim, as

médias para os períodos, tôdas com erro padrão de 0,39, foram:

4.º Período	.....	15,43 Pol;
6.º Período	.....	14,85 Pol;
5.º Período	.....	14,85 Pol;
3.º Período	.....	14,24 Pol;
2.º Período	.....	12,74 Pol;
7.º Período	.....	12,54 Pol;
1.º Período	.....	10,08 Pol.

Tendo sido a d. m. s., ao nível de 5% de probabilidade igual a 1,74, podemos dizer que no início do ensaio a cana apresentava baixo teor de pol, o qual ia aumentando, uma vez que praticamente houve diferenças significativas entre as médias do 1.º período e do 2.º, e entre as médias destes e as dos 3.º, 4.º, 5.º e 6.º, a média do 7.º período é semelhante à do 2.º, diferindo significativamente de todos os outros. Do exposto pode-se facilmente concluir que do início do ensaio (29 de abril de 1959) até o início do 3.º período (24/7) a cana estava verde, tendo neste ponto atingido a maturação, onde se estabilizou até 31/12. Daí para diante, até o final do experimento, a tendência dos colmos foi a de se tornarem passados.

Como o efeito da Interação Tratamentos X Períodos não foi significativo, devemos concluir que as diferenças notadas pelos efeitos dos tratamentos não foram influenciadas pela época da colheita.

5.3 FIBRA DA CANA: A análise de variância para a fibra da cana é dada no QUADRO 6.

QUADRO 6

Causas de Variação	G. L.	S Q.	Q. M.
Tratamentos	2	0,7400	0,3700
Períodos	6	124,5165	20,7528 **
Interação Tratamentos X Períodos	12	20,6778	1,7232
Colheitas dentro dos Períodos	14	18,6578	1,3327
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	49,4244	1,7651

Como se vê, houve efeito significativo apenas para períodos. Neste caso, as médias, tôdas com um erro padrão de 0,4 foram:

4.º Período	15,3% ;
5.º Período	14,9% ;
7.º Período	13,5% ;
3.º Período	13,4% ;
2.º Período	13,3% ;
6.º Período	12,5% ;
1.º Período	10,7% .

A d.m.s., ao nível de 5% de probabilidade foi de 2,2, o que permite dizer que as cinco primeiras médias, por ordem de citação não diferem entre si. Aliás, o exame das médias parece indicar que a fibra da cana tende a aumentar à medida que a maturação plena vai sendo alcançada; daí para diante há tendência, se bem que não muito regular, para decréscimo.

As médias, para tratamentos, tôdas com erro padrão de 0,3 foram:

Colmos mal despontados	13,5% ;
Colmos normalmente despontados	13,4% ;
Colmos bem despontados	13,2% .

5.4 BRUX DO CALDO: O QUADRO 7, dado a seguir, contém a análise de variância de *Brix* do caldo.

QUADRO 7

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Tratamentos	2	0,9723	0,4862
Períodos	6	208,5432	34,7572 **
Interação Tratamentos X Períodos	12	1,5121	0,1260
Colheitas dentro dos Períodos	14	25,9711	1,8551 **
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	8,5756	0,3063

A análise mostrou-se significativa, ao nível de 1% de probabilidade para *períodos* e para *colheitas dentro de períodos* enquanto o efeito de tratamentos aproximou-se muito do nível de 5% de probabilidade.

As médias para tratamentos, com um erro padrão de 0,08° foram para:

Colmos mal despontados 18,66° Brix;

Colmos normalmente despontados 18,72° Brix;

Colmos bem despontados 18,95° Brix.

As médias para *períodos*, com erro padrão de 0,1, por sua vez foram:

5.º Período 21,0° Brix;

4.º Período 20,9° Brix;

3.º Período 19,6° Brix;

6.º Período 19,1° Brix;

2.º Período 18,0° Brix;

7.º Período 17,0° Brix;

1.º Período 15,8° Brix.

A d.m.s., calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, foi de 0,6°Brix. Por esta diferença vemos que as médias do 5.º e do 4.º períodos não diferem significativamente entre si, mas são diferentes de todas as outras médias, as quais, por sua vez, exceto as do 3.º e 6.º, também são diferentes umas das outras.

A análise mostrou também que a época da colheita dentro de cada período tem influência, isto é, à medida que vamos avançando com a época da colheita, dentro de cada período o Brix vai aumentando, isto até a metade do 5.º período, onde atinge ao máximo; daí para diante a percentagem de matéria seca do caldo diminui.

5.5 POL DO CALDO :

QUADRO 8

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Tratamentos	2	3,4351	1,7176 **
Periodos	6	379,4134	63,2356 **
Interação Tratamentos X Periodos	12	4,4587	0,3716
Colheitas dentro dos Periodos	14	43,7177	3,1227 **
Interação Colheitas dentro dos Periodos X Tratamentos	28	20,6093	0,7360

Pelo exame dos números contidos no QUADRO 8, contendo a análise de variância de *Pol do caldo* verifica-se que o tratamento, o período e a colheita dentro de período tiveram efeitos significativos, ao nível de 1% de probabilidade.

Como as médias para tratamentos, com erro padrão de 0,13 foram para:

- Colmos bem despontados 17,06 Pol;
- Colmos normalmente despontados ... 16,64 Pol;
- Colmos mal despontados 16,52 Pol;

e, como ainda a d.m.s., calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, foi de 0,49 Pol, pode-se dizer que as duas últimas médias não diferem significativamente entre si, mas são praticamente diferentes da primeira.

As médias para períodos, com erro padrão de 0,20 foram:

- 5.º Período 19,38 Pol;
- 4.º Período 19,36 Pol;
- 3.º Período 17,91 Pol;
- 6.º Período 17,43 Pol;
- 2.º Período 15,99 Pol;
- 7.º Período 15,24 Pol;
- 1.º Período 11,87 Pol.

A d.m.s., pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, foi de 0,99 Pol. Por esta diferença podemos dizer que as duas primeiras médias não diferem significativamente entre si, mas são diferentes de todas as outras. Em relação às colheitas dentro de cada período o comportamento da Pol do caldo foi semelhante ao do Brix.

Não houve efeito significativo da interação *tratamentos X períodos*, indicando este fato que, para a variedade Co-421, a intensidade para o desponte da cana deve ser constante durante toda a safra.

5.6 AÇÚCARES REDUTORES: A análise de variância para açúcares redutores no caldo é dada a seguir no QUADRO 9.

QUADRO 9

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q M.
Tratamentos	2	0,0542	0,0271
Períodos	6	14,8808	2,4801 **
Interação Tratamentos X Períodos	12	0,1380	0,0115
Colheitas dentro dos Períodos	14	1,3742	0,0982 **
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	0,3720	0,0133

Não houve diferença significativa entre os tratamentos, cujas médias, com erro padrão de 0,02%, foram para:

- Colmos mal despontados 0,60% ;
- Colmos normalmente despontados 0,60% ;
- Colmos bem despontados 0,54%.

Portanto, sob este aspecto, a intensidade do despontamento, não exerce influência sobre a composição do caldo.

Por outro lado, tanto o efeito do período como o de colheita dentro de período foram significativos ao nível de 5% de probabilidade.

As médias em cada período, com erro padrão de 0,04% foram para:

- 1.º Período 1,68% ;
- 2.º Período 0,78% ;
- 7.º Período 0,45% ;
- 3.º Período 0,44% ;
- 6.º Período 0,28% ;
- 4.º Período 0,22% ;
- 5.º Período 0,20%.

A d.m.s., calculada como para os casos anteriores, foi de 0,20%. Pelas médias dadas observa-se que as 3 últimas — 6.º, 4.º e 5.º períodos — não diferem significativamente entre si, o mesmo acontecendo entre o 3.º e o 7.º períodos; por sua vez, o 1.º e o 2.º períodos diferem entre si e também das outras médias restantes, significativamente. A variação dentro de cada período indica que as percentagens de açúcares reductores vão decrescendo à medida que a época da colheita avança, isto até o final do 5.º período, quando então aumentam novamente.

5.7 CINZAS DO CALDO: Os resultados obtidos para as cinzas do caldo apresentaram, pela análise de variância os números contidos no QUADRO 10, dado a seguir.

QUADRO 10

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Tratamentos	2	0,0269	0,0135
Períodos	6	0,1825	0,0304 **
Interação Tratamentos X Períodos	12	0,0607	0,0051 *
Colheitas dentro dos Períodos	14	0,2232	0,0159 **
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	0,0585	0,0021

Verifica-se que foram significativos os efeitos de período, de época de colheita e também a interação tratamentos x períodos. As médias, tôdas com um erro padrão de 0,02% foram:

	Colmos mal despontados	Colmos normalmente despontados	Colmos bem despontados
1.º Período	.... 0,24%	.... 0,24%	.... 0,22%
2.º Período	.... 0,26%	.... 0,28%	.... 0,28%
3.º Período	.... 0,32%	.... 0,38%	.... 0,29%
4.º Período	.... 0,45%	.... 0,40%	.... 0,41%
5.º Período	.... 0,35%	.... 0,32%	.... 0,33%
6.º Período	.... 0,41%	.... 0,32%	.... 0,32%
7.º Período	.... 0,44%	.... 0,29%	.... 0,28%

A d.m.s., neste caso, foi de 0,12%.

As médias para tratamentos foram:

Colmos mal despontados 0,35% ;

Colmos normalmente despontados 0,32% ;

Colmos bem despontados 0,30%.

5.8 COEFICIENTES DE PUREZA: O QUADRO 11, da do a seguir, contém a análise de variância relativa ao coeficiente de pureza do caldo.

QUADRO 11

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Tratamentos	2	37,0917	18,5459
Periodos	6	2069,9594	344,9932 **
Interação Tratamentos X Periodos	12	73,7016	6,1418
Colheitas dentro dos Periodos	14	510,9333	36,4952 **
Interação Colheitas dentro dos Periodos X Tratamentos	28	217,5267	7,7688

Ainda que as médias obtidas para os coeficientes de pureza, relativamente aos colmos mal despontados, normalmente despontados e bem despontados, tôdas com um erro padrão de 0,5%, tenham sido, 87,9%, 88,4% e 89,7%, respectivamente, verifica-se que o efeito de tratamento não se fez sentir de maneira significativa. Houve, entretanto, influência de período e de colheita dentro de período.

As médias para os períodos, tôdas com erro padrão de 0,8% foram:

4.º Período 92,5% ;

5.º Período 92,1% ;

3.º Período 91,4% ;

6.º Período 91,2% ;

7.º Período 89,6% ;

2.º Período 88,8% ;

1.º Período 75,0%.

A d.m.s., tendo sido igual a 4,11% podemos dizer que as 6 primeiras médias não diferem significativamente entre si, diferindo apenas da última (1.º período). Por outro lado pode ser verificado que a época da colheita teve influência apenas dentro do 1.º e 2.º períodos, onde os resultados obtidos foram crescentes; daí para diante a tendência foi de estabilização.

5.9 COEFICIENTE GLUCÓSICO: A análise de variância do coeficiente glucósico pode ser vista no QUADRO 12, adiante exposto.

QUADRO 12

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Tratamentos	2	8,9553	4,4777
Períodos	6	128,6862	214,6144 **
Interação Tratamentos X Períodos	12	19,0184	1,5849
Colheitas dentro dos Períodos	14	162,7627	11,6259 **
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	38,1195	1,3614

As médias para os coeficientes glucósicos, relativamente aos colmos mal despontados, normalmente despontados e bem despontados, tôdas com um erro padrão de 0,28, foram 4,52%, 4,36% e 3,65%, respectivamente. Entretanto, o efeito de tratamento não foi significativo, ao contrário do que aconteceu com o período e com a colheita dentro de período.

As médias para períodos, com erro padrão de 0,42, foram:

1.º Período	.....	14,79;
2.º Período	.....	5,07;
7.º Período	.....	3,07;
3.º Período	.....	2,48;
6.º Período	.....	1,66;
4.º Período	.....	1,15;
5.º Período	.....	1,02.

A d.m.s., foi de 2,08%; portanto, podemos dizer que as médias dos 1.º, 2.º e 3.º períodos diferem significativamente entre si, tendo sido semelhante as dos 3.º, 4.º, 5.º, 6.º, e 7.º períodos.

Aliás, pode ser facilmente verificado que a tendência do coeficiente glucósico é a de cair, indicando que os colmos estavam em amadurecimento, do 1.º ao 3.º período; daí por diante houve uma certa estabilização para, no final — 7.º período —, de novo crescer.

A época dentro do período mostrou ter também influência no coeficiente glucósico.

5.10 COEFICIENTE SALINO: Os dados relativos à análise de variância do coeficiente salino acham-se inscritos no QUADRO 13.

QUADRO 13

Causas de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.
Tratamentos	2	832,6409	416,3205 **
Períodos	6	906,4323	151,0721
Interação Tratamentos X Períodos	12	1224,7359	102,0613 **
Colheitas dentro dos Períodos	14	3443,4621	245,9616 **
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	873,7599	31,2057

Como para os dados obtidos em cinzas, aqui também, houve influência de períodos sobre tratamentos. O exame do QUADRO 13 nos indica ainda que foram causas significativas da variação os tratamentos (5%) e as colheitas dentro dos períodos (1%).

As médias para tratamentos, todas com erro padrão de 2,20% foram, para:

Colmos mal despontados 49,34;

Colmos normalmente despontados 53,29;

Colmos bem despontados 58,23.

Como a d.m.s. foi de 8,29%, podemos dizer que diferem entre si as médias dos coeficientes salinos para os colmos mal despontados e os bem despontados; as outras médias são semelhantes entre si.

As médias para tratamentos, em cada período, tôdas com erro padrão de 5,83 foram:

	Colmos mal despontados	Colmos normalmente despontados	Colmos bem despontados
1.º Período	46,81	47,62	61,28;
2.º Período	61,38	56,27	58,51;
3.º Período	55,97	48,27	62,84;
4.º Período	50,11	52,13	52,77;
5.º Período	55,20	60,30	60,32;
6.º Período	41,52	55,12	55,11;
7.º Período	34,42	53,33	56,79;

A d.m.s. foi de 21,98 para comparar tratamentos em um mesmo período.

5.11 AÇÚCAR PROVÁVEL POR CENTO DE CANA: O QUADRO 14, dado a seguir, contém os resultados da análise de variância de açúcar provável por cento de cana.

QUADRO 14

Causas de Variação	G. L.	S Q.	Q. M.
Tratamentos	2	3,1001	1,5501 *
Períodos	6	300,1173	50,0196 **
Interação Tratamentos X Períodos	12	4,1662	0,3472
Colheitas dentro dos Períodos	14	40,4125	2,8866 **
Interação Colheitas dentro dos Períodos X Tratamentos	28	14,2587	0,5092

Tanto para tratamento, como para período e para colheita dentro de período foram significativas as variações, no açúcar provável por cento de cana.

Com um erro padrão de 0,13% as médias para tratamentos, foram:

Colmos bem despontados	13,05%;
Colmos normalmente despontados	12,65%;
Colmos mal despontados	12,53%.

A d.m.s., pelo teste de Tukey, foi de 0,49% o que nos autoriza afirmar que as médias em colmos normalmente despontados não diferem entre si, havendo entretanto, diferença entre as de bem e mal despontados.

Considerando-se os dados acima, pode-se fàcilmente calcular que para a obtenção de uma tonelada de açúcar provável serão necessários:

- a) 7,98 toneladas de colmos mal despontados;
- b) 7,91 toneladas de colmos normalmente despontados;
- c) 7,66 toneladas de colmos bem despontados.

A diferença entre os dois extremos é, portanto, da ordem de 4%.

As médias de cada período, tódas com êrro padrão de 0,20%, foram:

4.º Período	.....	14,99% ;
5.º Período	.....	14,97% ;
3.º Período	.....	13,79% ;
6.º Período	.....	13,41% ;
2.º Período	.....	12,15% ;
7.º Período	.....	11,64% ;
1.º Período	.....	8,25% .

A d.m.s. foi de 0,99. Pelo valor achado podemos concluir que diferem significativamente entre si as médias dos 1.º, 2.º, 3.º e 4.º períodos — colmos em amadurecimento — sendo semelhantes as do 4.º e 5.º períodos — cana madura. Daí por diante, quando a tendência é a da cana tornar-se *passada*, as médias, de novo começam a diferir entre si.

Um exame mais detalhado dos dados obtidos indica que o açúcar provável por cento de cana, aumentou em cada época da colheita até o início do 4.º período, permanecendo estacionario até a 15.ª colheita (final do 5.º período), para, então, continuamente decrescer.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente ensaio foi realizado com a finalidade de verificar qualitativa e quantitativamente o efeito do palmito na composição do côlmo e do caldo da cana-de-açúcar que lhe deu origem e quais as consequências daí oriundas na recuperação do açúcar cristalizável nas usinas.

Os autores pretendem publicar uma série de trabalhos a respeito, dando à publicidade os resultados das pesquisas que efetuaram nas variedades industriais de maior valor para o Estado de São Paulo. Esta primeira publicação contém as observações relativas à variedade Co-421.

O material utilizado constou de cana-planta colhida, sempre que possível, a intervalos regulares de duas semanas, de um mesmo talhão industrial. As análises tecnológicas — peso, fibra e pol da cana; brix, pol, açúcares redutores, cinzas, coeficiente de pureza, coeficiente glucósico, coeficiente salino e açúcar provável do caldo — foram efetuadas em amostras representativas que, em laboratório, eram manipuladas visando a obtenção dos seguintes tratamentos:

- a) Colmos mal despontados;
- b) Colmos normalmente despontados e
- c) Colmos bem despontados.

Os resultados obtidos, depois de analisados e discutidos permitiram as seguintes principais conclusões:

I) Foram afetados significativamente pelos tratamentos utilizados:

- a) Peso da cana;
- b) Pol da cana;
- c) Açúcar provável % cana;
- d) Pol do caldo;
- e) Coeficiente salino do caldo;

II) Exceto para o peso, os efeitos do tratamento citados na conclusão I, foram favoráveis aos colmos bem despontados, relevando notar, entretanto, que as diferenças observadas, quando expressas em valor percentual, demonstram um efeito relativo pouco notável;

III) O efeito do tratamento não influiu de modo significativo na fibra da cana, no brix, nos açúcares redutores e nas cinzas do caldo, assim como no coeficiente de pureza e no coeficiente glucósico;

IV) O período de colheita afetou de maneira significativa a composição da cana e do caldo, mostrando apenas duas exceções — peso da cana e coeficiente salino;

V) Via-de-regra, a influência de período foi bem mais acentuada que a de tratamentos;

VI) Os tratamentos são influenciados pelo período de colheita apenas no que diz respeito ao teor de cinzas e ao valor do coeficiente salino do caldo;

VII) Não se justificam, em consequência do que foi dito acima, para a variedade em estudo, as altas multas aplicadas por alguns usineiros, na cana recebida, sob a alegação do seu alto conteúdo de pontas.

7. SUMMARY

I. This paper deals with an experiment carried out to evaluate the effect of the sugar cane upper end on the composition of the sugar cane harvest as a raw material for the sugar industry. The variety studied was Co 421. The authors intend to study other varieties in the future.

The data were collected from plant cane, at intervals of two weeks, always from the same field, from a small central area of 3.000 square meters approximately. Sixty (60) stalks were cut in each occasion, randomly chosen from the whole area. They were afterwards separated into three groups of 20 stalks, one for each of the treatments, namely:

- a) Complete stalks, with no leaves or sheaths.
- b) Stalks harvested by the technique of REYNOSO, that is, as usually done in practice.
- c) Stalks with the tops completely cut out, that is, cut by technique of REYNOSO and then with 3 other top internodes eliminated.

The treatments caused significant differences on the following technological characteristics:

- a) Weight
- b) Cane pol
- c) Available sucrose (pol) per cent cane
- d) Cane juice pol
- e) Saline coefficient of juice.

II. Except for weight, all changes were favorable to treatment c, even if with differences relatively slight, in percentage.

III. Treatment differences for cane fiber, brix, reducing sugars, juice ashes, coefficient of purity and glucose coefficient were not significant.

IV. Time of harvest was an important factor affecting the composition of the cane and of the juice.

V. On the average the available sucrose of cane for treatments, with an standard error of 0.13%, was:

Treatment <i>c</i>	13.05%
Treatment <i>b</i>	12.65%
Treatment <i>a</i>	12.53%

This shows that there is no sound basis for the heavy fines applied by some sugar mills to planters who do not cut low enough the tops of the cane stalks.

8. LITERATURA CITADA

- 1 — ALMEIDA, J. R. de
1946 — Reação do caldo de cana; Brasil Açucareiro, **27** (4): 60-66.
- 2 — ALMEIDA, J. R. de
1952 — Composição dos diferentes internódios do colmo, O Solo, (4): 61-64.
- 3 — ALMEIDA, J. R. de
1957 — Princípios gerais da fabricação do açúcar-de-cana, Public. Dept.º Científico do C. A. "Luiz de Queiroz" — Piracicaba (Mimeografado).
- 4 — ALMEIDA, J. R. de e O. Valsechi
1947 — Não açúcares inorgânicos da cana-de-açúcar, Public. Instituto do Açúcar e do Alcool — Rio de Janeiro.
5. — ALMEIDA, J. R. de; O. Valsechi; F. P. Gomes; E. M. Cardoso e N. Camolesi
1952 — El florecimiento en la variedad de caña de azúcar Co-421, Memoria de la XXV Conferencia Anual, Assoc. Tecn. Azúc.: 99-12, La Habana, Cuba.
- 6 — ARCENEUX, G.
1948 — Yield trends in tests of sugar cane varieties and in annual production of cane and sugar in Luisiana, The Sugar Bull., **26** (18): 289-299.
- 7 — ASSOCIATION OF HAWAIIAN SUGAR TECHNOLOGISTS
1924 — Chemical control for cane sugar factories, Honolulu, Hawaii, U. S. A.

-
- j — ASSOCIATION OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS
1945 — Official and tentative methods of analyses, 6.^a Ed., Washington, U.S.A.
- 9 — BEAUCHAMP, C. E.
1946 — La riqueza potencial del azúcar de la caña, Memoria de la XX Conferencia Anual, Assoc. Techn. Azúc.: 83-84, La Habana, Cuba.
- 10 — BORGES, J. M. e J. Leme (Jr.)
1951 — Curso de açúcar de cana, I, Public. E.S.A. Viçosa.
- 11 — BROWNE, C. A.
1912 — Sugar analyses. Ed. John Wiley & Sons, Inc. N. Y., U.S.A.
- 12 — BROWNE, C.A. e F.W. Zerban
1941 — Physical and chemical methods of sugar analyses, 3.^a Ed., Ed. John Wiley & Sons, Inc., N.Y., U.S.A.
- 13 — COLEMAN, R.E.
1959 — Quality of harvested cane effected by trash and topping, Sugar J. 21 (12): 9-11.
- 14 — CROSS, W. E.
1938 — Como se deve proceder para obter uma ótima colheita de cana-de-açúcar, Brasil Açucareiro, 11 (6): 62-64.
- 15 — CROSS, W. E.
1939 — La caña de azúcar, II Bibl. Agr. y Vet., B. A., Argentina.
- 16 — CROSS, W. E.
1945 — La caña entregada al ingenio deve ser bien dispuntada, circular n.º 133, Est. Exp. Agr. Tucuman, Argentina.
- 17 — GRAYSON, W. M.
1949 — Some observations concerning the results of the 1948-49 crop of Louisiana sugar cane, The Sugar Bull., 27 (16): 236-241, 242, 243, 244.
- 18 — ICERY, E.
1869 — Researchs on the juice of the sugar cane, The Sugar Cane I (1), Manchester — Ingl.
- 19 — KELLER, A. G.
1947 — Clarifications problems, The Sugar Bull., 26 (5): 68-79.
- 20 — L., H. M.
1949 — Topping sugar cane, Int. Sug. J., LI (606): 160.
- 21 — LANE, J. H. e L. Eynon
1934 — Determination of reducing sugar by Fehling's solution with methylene Blue indicator — Londres — Ingl.

- 22 — LEAKE, F B.
1949 — A discussion of clarification problems and low-sugar yields in Louisiana sugar factories, *The Sugar Bull.*, 27 (23): 382.
- 23 — LITTELL R. H.
1949 — The importance of the purity or normal juice in the manufacture of sugar in Louisiana, *The Bull.*, 27 (24): 398-401.
- 24 — MARTIN, A.
1946 — Losses caused by grinding insufficiently topped cane, *La Revue Agricole*, 25 (1): 3-6 (Mauritius); *Int. Sug J.* (1947) **XLIX** (580): 105.
- 25 — NELSON, W. D.
1947 — Clarification of cane juices by lignin, *Sugar J.*, 9 (12): 8-10.
- 26 — REYNOSO, A.
1878 — Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar, 3.^a Ed., Ernest Leroux Ed., Paris.
- 27 — SCOTT, W.
1926 — Detrimental effect of cane tops on the sugar recovery, *Tropical Agric.*, 3 (11): 235; *Int. Sug. J.* (1927) **XXIX** (338): 109.
- 28 — SPENCER, G. L., G P Made e C. J. Borbakis
1932 — Manual de fabricantes de azúcar de caña y químicos azucareros, 7.^a Ed., J. Willey & Sons, Inc., N. Y. U. S. A.
- 29 — STEWART, B. W.
1945 — Green tops and sucrose test, *The Sugar Bull.*, 22 (18): 156-157.
- 30 — VALSECHI, O.
1960 — Aguardente de cana-de-açúcar, Ed., Jor. Piracicaba — S. P.
- 31 — VASQUEZ, E. A.
1951 — Caña de azúcar: utilización de los residuos de la de la industria azucarera, Ed. Tec. Azúc., La Habana, Cuba
- 32 — WADDELL, C. W.
1953 — The Topping of cane, *Sugar J.* 16 (2): 24.
- 33 — WILLCOX, O. W.
1930 — La manipulación de la caña de azúcar en el campo — *E. Mundo Azucarero*, 18 (10): 309-312.

9. AGRADECIMENTOS

A matéria-prima necessária à execução do presente trabalho nos foi gentilmente cedida pela Refinaria Paulista S. A., a quem desejamos consignar os nossos melhores agradecimentos; êstes também são extensivos aos funcionários da mesma, especialmente nas pessoas dos senhores Dr. Cruciano Crucciani — Chefe da Secção Agrícola da Usina Monte Alegre de Piracicaba e Antônio Brunharo — Chefe do Setor Agrícola de Taquaral.

