

**Influência do cloro, sôbre a composição
do caldo da cana de açúcar Co 290,
aplicado no solo, na forma de
cloreto de sódio**

Professores

J. MELLO MORAES e J. R. ALMEIDA

Docentes Livres

T. COURY, F. PIMENTEL GOMES e O. VALSECHI

Assistentes

G. RANZANI e E. J. KIEHL

ÍNDICE

1 — Introdução	116
2 — Material e Métodos	119
3 — Resultados obtidos	125
4 — Discussão	144
5 — Resumo, conclusões e sugestões	146
6 — Summary	147
7 — Agradecimentos	148
8 — Literatura citada	148

1 — INTRODUÇÃO

Ainda que o cloro (Cl) não seja considerado, de um modo geral, como um dos elementos essenciais à vida vegetal, existe, se bem que em proporções muito variáveis, em quase todos os solos e plantas (BORBOLLA y ALCALA, 1947).

Embora sua ação não seja bem definida, alguns fisiologistas acham que êle tem uma ação antienzimática, dificultando a migração do amido solúvel das fôlhas, para os órgãos de reserva (tubérculos, colmos, raízes tuberosas, frutos, etc.) RAVENNA (1935, pág. 267) diz, que, segundo inúmeras experiências, os cloretos favorecem a formação de celulose nas plantas e que porisso adubos contendo cloro, tais como KCl, NH₄Cl e sais de Stassfurt, são aconselhados em plantas destinadas a produção de fibras téxteis.

Em matéria de adubação para cana, o Prof. J. MELLO MORAES (1938) preconiza como fertilizante potássico, o sulfato de potássio de preferência ao cloreto de potássio, no pressuposto de que a retenção do amido nas fôlhas, devido à ação antienzimática do Cl, influe na riqueza em sacarose no colmo de forma desfavorável.

BORBOLLA y ALCALA (1947) faz referência a ação prejudicial do Cl sôbre as plantas, a despeito de terem sido, por vêzes, exagerados os prejuizos que ocasiona. A atuação fisiológica do Cl resulta de uma menor atividade enzimática, devido ao aumento de acidez das células, provocado por êsse elemento; é fato comprovado que uma grande acidez inibe a atividade das ênzimas (BARBIER, 1937). BOTTINI (1946, págs. 431-432) inclui o cloro no grupo dos elementos de importância duvidosa ("dubbia indispensabilitá") e a respeito dêsse elemento diz o seguinte: em pequenas quantidades o Cl estimula a formação de algumas ênzimas, como a diástase; um excesso de tal elemento é nocivo, porque altera o *metabolismo normal dos hidratos de carbono* e ainda provoca, em virtude do aumento de acidez que determina nos sucos vegetais, uma absorção notável de elementos básicos e em especial o cálcio.

As referências encontradas sôbre o cloro na cana de açúcar e na beterraba açucareira, na parte cultural ou ensaios de laboratório, são escassas; há inúmeras referências a cloro, porém não a cloro iônico, dos cloretos, e sim cloro gasoso e cloro na forma de cloritos, hipocloritos e cloratos, na parte industrial, ou seja na desinfecção do caldo de cana e na clarificação do xarope.

ARRHENIUS (1928), em Java, trabalhando com as variedades de cana POJ 2878 e 2883, em soluções nutritivas, tendo como substrato areia pura, demonstrou que o limite máximo para Cl (adicionado à solução como NaCl) era de cerca de 0,06% da solução; verificou ainda, que solos argilosos, de maior capacidade retentiva d'água, suportavam maiores concentrações salinas (NaCl e outros sais) do que os silicosos e recomendou ainda a irrigação como prática aconselhável para prevenir os efeitos prejudiciais de riqueza excessiva de sais no solo. REMY (1940) não aconselha o uso de fertilizantes potássicos, contendo Cl; diz que, uma vez que ficou demonstrado que o Cl reprime a formação de carboidratos na batatinha, este fato contra-indica o uso de sais de K, contendo Cl, na beterraba açucareira e possivelmente na cana de açúcar. FORT e MAC KAIG (1942) estudando a composição do caldo de cana de variedades cultivadas na Louisiana, verificaram em relação ao elemento Cl, o seguinte: em POJ 36-M baixo teor em Cl, em Co 290 (justamente a por nós estudada), elevada percentagem, em CP 28-19, pouco, e em CP 28-11, com apreciável teor nesse elemento. LILL et al. (1938) em investigações que procederam na Estação Experimental Agrícola de Michigan, em colaboração com o Departamento de Agricultura dos E. U., constataram o seguinte: a) aplicando doses de NaCl de 250 a 1.000 lbs por acre, associadas a outros fertilizantes, em várias combinações, o efeito foi benéfico em alguns casos, com aumento de produção, e em outros casos os resultados foram desfavoráveis ou duvidosos; o efeito favorável se fez sentir não somente no tipo da beterraba, como no maior número de raízes tuberosas, na produção e, em alguns casos, no teor em açúcar no caldo e maior rendimento industrial. GLICK (1929) trabalhando com água de irrigação salobra, em Hawaii, constatou que o caldo da cana irrigada era mais denso e de baixa pureza e com proporções relativamente altas de K e Cl. EVANS (1937) refere-se ao fato de que as raízes mais profundas da cana de açúcar absorvem o Cl com vigor incomum. ARRHENIUS (1930) cultivando em areia, cana de açúcar e outras plantas, com distintas concentrações de cloro, verificou que a tolerância foi variável, sendo que o trêvo e a cana de açúcar foram extremamente sensíveis à presença desse elemento, enquanto a beterraba e o aspargo foram muito tolerantes; não obstante, MARTIN e CARPENTER (1936), em Hawaii, fazendo ensaios com toletes de cana numa solução de *chlorozene* obtiveram raízes. TOTTINGHAM (1915), experimentando NaCl na beterraba açucareira, verificou: 1) que as raízes são mais aquosas em presença de cloretos; 2) que houve um aumento no rendimento de matéria seca; 3)

que a matéria sêca contém mais glicose e menos sacarose (ao que parece, o Cl provocou inversão) que nos tratamentos sem cloretos. Culturas de beterraba açucareira em casa de vegetação de vidro, tratadas com NaCl, excederam em produção as culturas de campo; ensaios em canteiros no campo com doses razoáveis de NaCl determinaram um aumento de 500 lbs por acre na produção de beterraba.

Quanto à presença do elemento cloro nos solos, BORBOLLA y ALCALÁ (1947) diz o seguinte: o elemento Cl existe na maioria dos solos. Seu conteúdo varia desde quantidades desprezíveis nos climas chuvosos e solos de fácil drenagem, até as elevadas proporções dos solos salinos e alcalinos, nos quais este elemento, na forma de cloretos (de sódio, magnésio e cálcio), juntamente com outros sais mais ou menos solúveis (sulfato e carbonato de sódio e ainda sulfatos de magnésio e cálcio), chega a ter concentração tão elevada que torna impossível qualquer cultivo. PAIVA NETTO e QUEIROZ (1946) entre nós, descrevem com muita propriedade um capítulo a este respeito, que transcrevemos em parte: entre os halogênios, o íonio Cl é o mais abundante na crosta terrestre. Está, em geral, na forma de cloretos, quer nas águas dos oceanos, quer nas rochas salinas. O íonio Cl também entra na constituição de vários minerais. Em nosso Estado, observa-se leve acréscimo do teor em Cl, nos solos mais próximos do litoral. Deve isso ser atribuído à proximidade do oceano e a maiores quantidades de chuvas carregadas de cloretos. São, além disso, solos que retêm as águas das chuvas, pois se encontram, ainda, em grande parte, cobertos de matas, evitando, desta forma, que se produzam grandes enxurradas. Já no planalto paulista, a lavagem dos solos é bem mais intensa, com exceção dos solos de baixadas, impermeáveis e sem grande movimento de água. Também, no interior, as águas das chuvas são menos carregadas de sais do que as próximas ao litoral. Os cloretos alcalinos e alcalino-terrosos são de grande solubilidade e onde houver movimento de água não será possível o acúmulo dos mesmos. Em levantamentos topográficos minuciosos, de baixadas pouco permeáveis, observamos que, o teor em íonio Cl é relativamente alto e está estreitamente relacionado com a topografia do terreno. Não é o mesmo caso, porém, se a baixada fôr atravessada por água mais ou menos corrente. Podemos dizer, em resumo, que os nossos solos possuem, em geral, teor baixo em cloretos. As rochas de nosso Estado, provavelmente contribuem pouco para o aumento do teor em Cl.

Na parte tecnológica propriamente dita o emprêgo de NaCl é restrito à produção de cloro gasoso por eletrólise no próprio caldo; assim, de acôrdo com uma patente obtida em 1926, pelo Laboratório Imperial de Tokio, o caldo de cana é clarificado tratando-se com ácido hipocloroso a 55°C., ou o gás Cl é colocado no caldo e o Cl livre é posteriormente removido por destilação no vácuo ou neutralizado pela adição de um álcali ou ainda o Cl gasoso pode ser gerado no caldo pela adição de NaCl e sujeição da solução à eletrólise. As demais citações a respeito se referem ao emprêgo, de HClO, NaClO, NaClO₂, NaClO₃ ou Cl gasoso como desinfetante e clarificador de garapa, assim: VINCENT e FENRICH (1942) descrevem a superioridade do emprêgo do NaClO₂ sôbre NaClO ou Cl livre, reduzindo o emprêgo de Cl de 30 a 45%, filtrando e clarificando melhor, de custo mais reduzido e com menos cinza e mais sacarose. HALDANE (1947) descreve os benefícios do uso do antisséptico E. C. (com 2% de Cl gasoso) que produziu apenas um decréscimo na pureza do caldo de 0,24 a 0,51%, enquanto que a garapa não tratada teve 3,1% de decréscimo. SUKUKI e TANABE (1935) concluíram que o cloro como agente clarificador deve ser usado na proporção de 60-80 cc. de água clorada 0,085 n/1 e quanto mais baixa fôr a temperatura, menor o perigo de inversão da sacarose. OCHI (1926) recomenda o emprêgo de cloro gasoso como clarificador, porém, para evitar efeitos nocivos na evaporação do caldo, atacando a parte metálica dos evaporadores ou permitindo a inversão de sacarose, aconselha o emprêgo de carvão ativado, logo a seguir, que evita os inconvenientes referidos.

Por todos os motivos apontados e para verificar até que ponto vai a sua ação nociva na cana de açúcar, cultura econômica, de importância capital para o nosso Estado e todo o País é que nos propuzemos a executar o presente plano de trabalho. Por outro lado, cultiva-se cana em solos do litoral, ricos de NaCl e nos solos salinos da região do Nordeste Brasileiro e seria, sem dúvida interessante verificar a influência que êsse elemento pode exercer não só quanto à produção, como no teor em açúcares no caldo, beneficiando, prejudicando ou não influenciando de forma alguma no rendimento em sacarose e em consequência na produção de açúcar das usinas.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Para o ensaio, que nos propuzemos executar, em princípios de 1945, foi escolhida a cana Co 290, talvez a melhor na ocasião (produtiva, precoce e resistente) com mudas fornecidas pe-

la Estação Experimental de Cana de Piracicaba. O ensaio de campo foi executado no campo de experiências da Secção de "Química Agrícola", em terra branca arenosa, de qualidade inferior, cuja análise abaixo transcrevemos :

Análise Química

Dosagem dos elementos solúveis em HCl a 10%	
P2O5	0,021 %
K2O	0,048 %
CaO	0,113 %
MgO	0,081 %
Na2O	0,039 %
Dosagem do N total	0,051 %
Dosagem da matéria orgânica	1,084 %
Dosagem do Cl	0,0001%
Dosagem do SO4	0,004 %
Índice pH	5,3 —

Análise Física

Areia total	78,2%
Argila	14,8%
Lôdo	7,0%

Esta análise representa a média de 25 determinações feitas em igual número de amostras, sendo cada amostra tirada antes do ensaio numa área de 100m².

Métodos empregados nas análises físico-químicas: a) P2O5, K2O, CaO, MgO e Na2O determinados por gravimetria, volumetria ou colorimetria no extrato clorídrico a 10% (COURY, 1937); b) N total, pelo método de Kjeldahl modificado (COURY, 1937); c) matéria orgânica, determinada pelo método de Knopp com KMnO4 (COURY, 1937); d) Cl, processo electro-titrimétrico de Best (PAIVA NETTO e QUEIROZ, 1946); e) SO4, processo de Piper modificado por MALAVOLTA (1951); f) índice pH, processo internacional (PAIVA NETTO et al. 1946) pelo potenciômetro de Cambridge; e g) análise físico-mecânica pelo método de George John Bouyoucos (MELLO MORAES e COURY, 1936).

Utilizou-se um quadrado latino de 5 x 5, com área total de 2.500m²; cada canteiro, com a área útil de 50m² (5 x 10m), com 4 linhas de plantas, de 10m cada linha, portanto um total de 40m lineares de cana, por parcela; o espaço entre as linhas foi de 1,66m e separando os canteiros foram mantidas linhas de

cana, sem adubação alguma, assim como, em tôda a volta do experimento, para evitar influência de um tratamento sôbre outro e para impedir uma maior insolação, ventilação e exposição das linhas das beiradas dos canteiros; as linhas de separação foram cortadas em primeiro lugar, para caracterização melhor das parcelas, na colheita das amostras para análise e posterior pesagem da produção em bruto.

Colunas

		A ↓	B	C	D ↓	E
Linhas	→	1	2	3	4	5
		2	4	5	3	1
		3	1	2	5	4
	→	4	5	1	2	3
		5	3	4	1	2

Distribuição dos tratamentos no quadrado latino.

Os tratamentos foram os seguintes :

N. 1 — NPK (sem Cl)

N. 2 — NPK 1 dose de Cl (KCl)

N. 3 — NPK 2 doses de Cl (KCl + 1 NaCl)

N. 4 — NPK 4 doses de Cl (KCl + 3 NaCl)

N. 5 — NPK 8 doses de Cl (KCl + 7 NaCl)

A adubação NPK empregada foi aconselhada pelo Eng. Agr. Homero C. Arruda, Chefe da Estação Experimental de Cana de Piracicaba, pertencente ao Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo; foi, sem dúvida, uma adubação boa e racional, bem equilibrada nos três elementos nobres N-P-K (30-100-40 por hectare) ou seja :

30 kg N — 1/3 mineral — (Salitre do Chile) 10 kg de N
 — 2/3 orgânico — (Torta de Algodão) 20 kg de N
 100 kg P₂O₅ — Serrana Fosfato, P₂O₅ solúvel no ác. cítrico
 40 kg K₂O — Sulfato e cloreto de potássio

Os adubos empregados tinham as seguintes percentagens :

Salitre do Chile	16% de N (níttrico)
Torta de Algodão	6% de N (orgânico)
Serrana Fosfato	25% de P ₂ O ₅ (sol. ác. cítr.)
Sulfato de Potássio	48% de K ₂ O
Cloreto de Potássio	60% de K ₂ O
Cloreto de Sódio	60,6% de Cl (iônico)

Então, temos para cada 10m de sulco, as seguintes quantidades de fertilizantes :

Salitre do Chile	101	gr	
Torta de Algodão	543	gr	
Serrana Fosfato	651	gr	
Sulfato de Potássio	54,3	gr	— Trat. 1
(1 dose de Cl) — Cloreto de Potássio	43,4	gr	— Trat. 2, 3, 4 e 5
(2 doses de Cl) — Cloreto de Sódio	34	gr	— Trat. 3
(4 doses de Cl) — Cloreto de Sódio	102	gr	— Trat. 4
(8 doses de Cl) — Cloreto de Sódio	238	gr	— Trat. 5

e, nestas condições, foram aplicadas em cada tratamento as seguintes adubações fundamentais por parcela, 40m de sulco em 4 linhas de 10m de comprimento :

Tratamento n. 1

Salitre do Chile	404	gr	} N—P—K (sem Cl)
Torta de Algodão	2172	gr	
Serrana Fosfato	2604	gr	
Sulfato de Potássio	217,2	gr	

Tratamento n. 2

Salitre do Chile	404	gr	} N—P—K (1 dose de Cl)
Torta de Algodão	2172	gr	
Serrana Fosfato	2604	gr	
Cloreto de Potássio	173,6	gr — (1 dose)	

Tratamento n. 3

Salitre do Chile	404	gr	} N—P—K (2 doses de Cl)
Torta de Algodão	2172	gr	
Serrana Fosfato	2604	gr	
Cloreto de Potássio	173,6	gr — (1 dose)	
Cloreto de Sódio	136	gr — (1 dose)	

Tratamento n. 4

Salitre do Chile	404	gr	} N—P—K (4 doses de Cl)
Torta de Algodão	2172	gr	
Serrana Fosfato	2604	gr	
Cloreto de Potássio	173,6	gr — (1 dose)	
Cloreto de Sódio	408	gr — (3 doses)	

Tratamento n. 5

Salitre do Chile	404	gr	} N—P—K (8 doses de Cl)
Torta de Algodão	2172	gr	
Serrana Fosfato	2604	gr	
Cloreto de Potássio	173,6	gr — (1 dose)	
Cloreto de Sódio	952	gr — (7 doses)	

Obs. — Foram feitas 4 adubações cloradas, para os 2 cortes, ou seja :

- 1ª. — adubação fundamental em 24 /1/1945 (descrita atrás)
- 2ª. — adubação em cobertura em 15/ 1/1946 (Cl na forma de NaCl, nas 4 doses, para os tratamentos 2, 3, 4 e 5)
- 3ª. — adubação em cobertura em 17/10/1946 idem, idem
- 4ª. — adubação em cobertura em 18/ 3/1947 idem, idem

Vê-se por aí que houve Cl, ao dispor das plantas, durante todo o tempo.

As chuvas caídas foram :

Ano	Altura em mm
1945	1.548,8
1946	986,3
1947 (até agosto, época do segundo corte)	1.011,2

Foi também feita uma adubação em cobertura, em 15/1/1946 de Salitre do Chile. Não se fez nenhuma outra adubação N-P-K, a não ser a fundamental (exceto N mineral, do Salitre já referido).

O terreno escolhido possuía uma vegetação espontânea de capim favorito (mais ou menos uniforme), parecendo ser homogêneo; foram colhidas nessa área 25 amostras, cujas análises físico-químicas tiveram praticamente os mesmos resultados (as médias foram dadas anteriormente). O solo foi preparado convenientemente, nas operações de limpeza, aração, gradeação, sulcamento, etc. Em cada sulco de 10m foram colocados 20 toletes, ou seja, 1 em cada 1/2m linear. A brotação foi muito boa, auxiliada pelas chuvas da época. Foram feitos 2 cortes, o 1o. em junho de 1946 (ano e meio) e o 2o. em agosto de 1947 (catorze meses); antes de cada colheita foi feita a determinação do índice refratométrico, cuja média obtida, nas diversas parcelas, foi de 21 para 1946, e 22 para 1947. Foram colhidas, para análises diárias, amostras de 20 canas por parcela (uma cana escolhida em cada 2m lineares, rigorosamente) que, uma vez despontadas do palmito, foram moídas e analisadas nos laboratórios das Cadeiras de Tecnologia Agrícola e Química Agrícola. Foram feitas as seguintes determinações, expostas a seguir no capítulo 3 (resultados obtidos) :

- Brix..... : Determinado com o hidrômetro de HORNE, segundo indicam BROWNE e ZERBAN (1941) em "Sugar Analysis".
- Pol. : Determinado segundo o método SCHMITZ (GEERLIGS, 1917a) em balão de 100-110, precipitando o excesso dos sais de chumbo com mistura em partes iguais de fosfato bis-sódico e oxalato de potássio.
- Redutores..... : Determinação volumétrica, segundo EYNON e LANE (1934) usando o azul de metileno como indicador.
- Coeficiente de Pureza..... : Determinado segundo a fórmula : $\frac{\text{Pol} \times 100}{\text{Brix}}$ dando-nos, portanto, um coeficiente de pureza aparente (GEERLIGS, 1917b)
- Cinzas : Segundo os métodos adotados pelo A.O.A.C. (1945).
- Elementos das Cinzas..... : Catiônios, aniônios, etc., segundo A. O. A. C. (1945).

A extração do caldo foi feita em moenda rígida, de laboratório, com 3 cilindros, n. 44, marca Foster.

As dosagens de Cl (solos e cinzas) foram feitas pela Seção de Agrogeologia do Instituto Agrônomo do Estado de S. Paulo, de Campinas, pelo método de BEST. Foram feitas determinações do índice pH do caldo de cana pelo potenciômetro de Coleman, porém em virtude de um grande número de análises ficar prejudicado, devido a defeitos do aparelho, deixamos de registrar os dados parciais, sem comentários a respeito. O número de análises feitas foi assim distribuída :

25 análises de terras do local do ensaio;

30 análises de cinzas para Mn_3O_4 , Cl e SO_4 ;

425 análises de cinzas para determinação total (catiônios e aniônios);

2.775 análises do caldo de cana para determinação de Brix, Red., Pol., Pureza e Cinzas.

3.255 análises (total).

Por ocasião do 1.º corte também foram colhidas canas, durante 6 dias consecutivos para determinação de Cl, SO_4 e Mn_3O_4 nas cinzas do caldo de cana, da ponta, do meio e do pé do colmo de cana. Por dificuldades surgidas na ocasião do 2o. corte, deixamos de fazer análises das cinzas do caldo e dos seus componentes, assim como, do meio da ponta e do pé do colmo de cana.



Foto do canteiro, tratamento n. 5, coluna A, antes do 1.º corte

3 — RESULTADOS OBTIDOS

A produção da cana, em bruto, foi nos 2 cortes, sensivelmente a mesma, sem diferença digna de nota entre as parcelas, variando a produção por canteiro de 390 a 403 quilos, sem importância ou superioridade, portanto, de qualquer tratamento sobre outro. Descrevemos a seguir os resultados, em 26 quadros, sendo 24 (15 do 1.º corte e 9 do 2.º corte) sobre análise do caldo e 2 sobre análises de cinzas do caldo (cana inteira e partes: ponta, meio e pé); em seguida, a análise estatística dos dados de Brix, red., pol., pureza e cinzas e ainda a análise de correlação entre Cl e SO₃, das cinzas do caldo de cana inteira. Os demais elementos das cinzas do caldo, tanto na cana inteira, como das partes, isto é, ponta, meio e pé, foram os seus números interpretados a grosso modo, não obstante, em alguns dêles, serem tão flagrante as diferenças, que dispensam uma análise estatística completa. Não foi observada modificação alguma no aspecto das plantas dos vários tratamentos, tanto nas folhas, como nos colmos ou raízes.

ANALISE DO CALDO

10/6,'946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	20,8	0,598	89,3	18,59	0,3564
2	A	20,6	0,655	93,0	19,16	0,2230
3	A	20,6	0,632	91,9	18,95	0,2306
4	A	20,0	0,808	89,7	17,94	0,2640
5	A	19,4	0,916	89,6	17,39	0,3098
1	B	20,0	0,705	91,0	18,20	0,2441
2	B	21,0	0,585	93,1	19,55	0,1749
3	B	19,2	0,797	89,7	17,23	0,3316
4	B	20,6	0,561	92,5	19,06	0,2032
5	B	20,0	0,625	90,6	18,12	0,2899
1	C	20,0	0,696	90,6	18,12	0,1909
2	C	20,6	0,655	89,9	18,52	0,2306
3	C	21,3	0,567	93,3	19,87	0,1463
4	C	20,4	0,555	93,8	19,15	0,2042
5	C	20,6	0,561	91,2	18,79	0,2341
1	D	20,4	0,573	90,9	18,56	0,1700
2	D	20,4	0,585	90,9	18,56	0,2318
3	D	20,0	0,696	92,5	18,50	0,2284
4	D	20,8	0,632	93,1	19,37	0,1354
5	D	20,6	0,585	90,0	18,55	0,2163
1	E	20,8	0,625	92,8	19,31	0,1909
2	E	20,6	0,705	91,6	18,87	0,1927
3	E	20,0	0,671	90,6	18,12	0,2544
4	E	19,8	0,808	90,2	17,87	0,2423
5	E	20,8	0,529	93,1	19,37	0,1403

ANALISE DO CALDO

11/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	20,6	0,688	90,5	18,66	0,3183
2	A	20,8	0,625	90,9	18,91	0,2303
3	A	20,2	0,785	90,0	18,19	0,2829
4	A	20,0	0,561	91,9	18,39	0,2353
5	A	19,8	0,785	90,8	17,98	0,2845
1	B	19,4	0,808	88,4	17,15	0,3572
2	B	20,8	0,585	92,4	19,23	0,1871
3	B	20,0	0,859	89,1	17,83	0,2932
4	B	20,6	0,808	90,4	18,63	0,2430
5	B	19,8	0,833	85,8	17,00	0,2863
1	C	20,8	0,655	89,6	18,64	0,2408
2	C	20,0	0,785	91,8	18,36	0,2311
3	C	20,4	0,640	92,3	18,83	0,1812
4	C	20,0	0,723	92,5	18,50	0,1943
5	C	20,4	0,561	90,4	18,46	0,2176
1	D	20,6	0,598	93,3	19,21	0,1737
2	D	20,0	0,859	90,9	18,18	0,2108
3	D	20,8	0,585	91,0	18,94	0,2426
4	D	21,0	0,437	90,1	18,94	0,1425
5	D	19,6	0,625	93,7	18,36	0,2363
1	E	20,2	0,833	90,9	18,38	0,2587
2	E	20,4	0,688	91,6	18,70	0,2152
3	E	19,8	0,833	90,1	17,84	0,2506
4	E	19,4	0,887	89,5	17,37	0,2852
5	E	21,2	0,491	92,6	19,65	0,1335

ANÁLISE DO CALDO

12/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,0	0,671	92,2	19,37	0,1842
2	A	21,2	0,550	91,6	19,44	0,2040
3	A	20,8	0,625	92,0	19,15	0,2248
4	A	20,4	0,679	91,6	18,70	0,2584
5	A	20,4	0,655	91,3	18,64	0,2734
1	B	19,6	0,916	88,8	17,40	0,2312
2	B	21,2	0,455	93,5	19,84	0,1458
3	B	20,0	0,808	90,6	18,12	0,2834
4	B	20,6	0,611	93,8	19,31	0,1950
5	B	19,8	0,808	92,8	18,38	0,2594
1	C	20,3	0,671	90,0	18,28	0,2184
2	C	20,7	0,743	91,0	18,84	0,2102
3	C	21,5	0,348	94,3	20,40	0,1530
4	C	20,1	0,808	90,4	18,19	0,1940
5	C	21,1	0,474	91,8	19,38	0,2265
1	D	20,3	0,561	91,9	18,66	0,1767
2	D	20,7	0,561	91,1	18,87	0,1994
3	D	20,9	0,529	91,9	19,22	0,2126
4	D	21,3	0,387	92,5	19,70	0,1286
5	D	20,5	0,625	91,2	18,70	0,1932
1	E	20,5	0,671	89,2	18,30	0,2400
2	E	20,5	0,640	90,8	18,62	0,2016
3	E	20,1	0,625	89,8	18,06	0,2758
4	E	19,7	0,763	90,9	17,91	0,2436
5	E	21,3	0,423	94,6	20,16	0,1708

ANÁLISE DO CALDO

18/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,2	0,573	94,2	19,99	0,1644
2	A	21,2	0,655	93,0	19,73	0,2314
3	A	21,3	0,534	92,5	19,70	0,2254
4	A	21,1	0,474	92,3	19,49	0,2470
5	A	20,7	0,550	91,7	19,00	0,2720
1	B	20,1	0,808	89,7	18,03	0,3170
2	B	21,3	0,413	96,1	20,47	0,1483
3	B	20,5	0,714	90,1	18,48	0,2280
4	B	21,1	0,625	92,3	19,49	0,2416
5	B	20,3	0,785	91,1	18,50	0,2727
1	C	21,1	0,509	92,3	19,49	0,2104
2	C	20,7	0,625	92,0	19,05	0,2424
3	C	21,3	0,597	93,9	20,00	0,1469
4	C	21,1	0,529	92,8	19,59	0,2066
5	C	20,9	0,593	93,1	19,46	0,2251
1	D	20,7	0,447	96,2	19,94	0,1792
2	D	21,1	0,573	92,6	19,54	0,2425
3	D	21,1	0,625	92,1	19,44	0,2372
4	D	21,7	0,451	94,1	20,43	0,1419
5	D	21,7	0,399	95,3	20,68	0,1574
1	E	20,9	0,640	91,2	19,08	0,2693
2	E	21,1	0,561	93,6	19,47	0,1900
3	E	20,7	0,598	92,8	19,11	0,2601
4	E	21,1	0,491	93,1	19,75	0,2186
5	E	20,3	0,655	91,6	18,60	0,1951

ANÁLISE DO CALDO

19/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,4	0,466	95,6	20,46	0,1970
2	A	21,4	0,423	95,5	20,39	0,1910
3	A	22,0	0,344	93,7	20,62	0,1918
4	A	21,0	0,372	95,9	20,11	0,2142
5	A	21,2	0,407	94,0	19,94	0,2898
1	B	21,4	0,466	93,4	19,99	0,2260
2	B	21,8	0,272	95,6	20,84	0,1350
3	B	21,0	0,561	94,6	19,87	0,2150
4	B	22,0	0,231	95,9	21,08	0,1524
5	B	21,2	0,509	93,0	19,73	0,2827
1	C	21,6	0,340	94,1	20,33	0,1796
2	C	21,3	0,393	94,2	20,05	0,1945
3	C	21,8	0,335	94,9	20,68	0,1740
4	C	21,2	0,423	93,7	19,89	0,1939
5	C	21,6	0,262	94,8	20,49	0,2223
1	D	21,2	0,284	94,5	20,04	0,2009
2	D	20,6	0,344	97,1	20,02	0,2288
3	D	21,8	0,327	94,4	20,58	0,1828
4	D	21,8	0,255	95,4	20,77	0,1436
5	D	21,3	0,335	94,2	20,05	0,2019
1	E	21,3	0,519	92,0	19,59	0,2429
2	E	21,5	0,324	94,4	20,29	0,1978
3	E	21,1	0,335	93,1	19,65	0,2544
4	E	20,9	0,433	92,5	19,35	0,2381
5	E	21,7	0,474	93,0	20,17	0,1896

ANÁLISE DO CALDO

20/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,2	0,509	95,0	20,16	0,2329
2	A	21,4	0,417	94,0	20,12	0,1779
3	A	21,4	0,466	94,1	20,15	0,2471
4	A	21,4	0,444	93,9	20,10	0,2077
5	A	21,0	0,387	94,0	19,74	0,2596
1	B	20,8	0,400	93,1	19,37	0,1823
2	B	21,6	0,410	95,2	20,57	0,2039
3	B	20,8	0,585	92,9	19,34	0,2784
4	B	21,4	0,367	94,1	20,15	0,2610
5	B	21,0	0,611	92,4	19,42	0,3037
1	C	21,2	0,491	92,8	19,69	0,2378
2	C	21,8	0,417	92,8	20,23	0,2245
3	C	21,8	0,227	94,4	20,58	0,1606
4	C	20,8	0,404	93,9	19,56	0,2006
5	C	21,6	0,353	93,9	20,28	0,2830
1	D	21,2	0,313	93,5	19,84	0,1905
2	D	21,2	0,519	92,7	19,67	0,2259
3	D	21,6	0,387	92,4	19,95	0,2627
4	D	22,0	0,281	94,2	20,72	0,1358
5	D	21,2	0,500	91,6	19,44	0,2202
1	E	21,2	0,444	93,1	19,76	0,3144
2	E	21,2	0,372	92,4	19,59	0,2243
3	E	21,2	0,423	91,9	19,22	0,2444
4	E	20,8	0,458	91,6	19,07	0,1498
5	E	21,6	0,299	95,9	20,70	0,1923

ANÁLISE DO CALDO

25/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	22,0	0,357	95,2	20,93	0,2400
2	A	21,8	0,404	94,3	20,55	0,1879
3	A	21,6	0,410	92,7	20,03	0,3301
4	A	21,5	0,550	92,3	19,85	0,1991
5	A	21,4	0,308	93,9	20,10	0,2866
1	B	20,9	0,474	94,6	19,77	0,1697
2	B	20,0	0,316	92,0	20,25	0,1942
3	B	21,4	0,509	91,7	19,62	0,2274
4	B	21,7	0,281	95,3	20,69	0,2345
5	B	21,6	0,491	91,8	19,82	0,2711
1	C	21,5	0,410	94,1	20,24	0,1634
2	C	21,6	0,451	91,9	19,85	0,1722
3	C	22,0	0,296	96,9	21,32	0,1221
4	C	21,6	0,313	94,8	20,49	0,2476
5	C	21,8	0,313	94,0	20,50	0,2761
1	D	21,6	0,296	94,7	20,46	0,2486
2	D	21,6	0,519	92,6	20,01	0,2310
3	D	21,7	0,362	95,3	20,69	0,1479
4	D	21,9	0,255	95,6	20,94	0,1946
5	D	21,2	0,382	92,7	19,74	0,2888
1	E	21,5	0,491	94,3	20,40	0,1729
2	E	21,2	0,491	93,4	19,90	0,2311
3	E	21,2	0,399	93,3	19,85	0,1814
4	E	20,4	0,625	92,9	18,96	0,1379
5	E	22,0	0,293	94,4	20,77	0,1722

ANÁLISE DO CALDO

26/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,8	0,444	91,3	19,90	0,2601
2	A	21,5	0,299	94,2	20,37	0,1905
3	A	21,5	0,451	92,9	19,98	0,2124
4	A	21,6	0,362	92,4	19,95	0,2242
5	A	21,6	0,423	92,5	19,98	0,2173
1	B	21,2	0,491	90,6	19,30	0,2666
2	B	22,0	0,276	94,7	20,82	0,1929
3	B	21,4	0,539	91,7	19,62	0,1549
4	B	22,0	0,377	93,0	20,46	0,2500
5	B	21,2	0,598	92,1	19,62	0,2179
1	C	21,4	0,293	95,1	20,36	0,1774
2	C	21,6	0,437	92,7	20,03	0,1837
3	C	21,5	0,404	93,8	20,16	0,1372
4	C	21,2	0,444	92,1	19,62	0,2146
5	C	21,8	0,382	92,2	20,10	0,2188
1	D	21,6	0,340	93,9	20,28	0,1524
2	D	21,6	0,410	92,5	19,98	0,2000
3	D	22,0	0,306	93,0	20,46	0,1718
4	D	22,0	0,275	94,0	20,67	0,1983
5	D	21,2	0,451	91,4	19,46	0,2210
1	E	20,1	0,550	91,5	18,40	0,1697
2	E	21,2	0,500	92,4	19,59	0,1800
3	E	21,2	0,519	92,5	19,62	0,2194
4	E	21,2	0,474	92,1	19,54	0,2025
5	E	22,0	0,272	94,2	20,72	0,2005

ANÁLISE DO CALDO

27/6/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,8	0,423	92,0	20,05	0,2290
2	A	22,0	0,335	94,0	20,67	0,2264
3	A	21,8	0,423	92,9	20,26	0,2224
4	A	21,8	0,440	92,9	20,26	0,2243
5	A	21,4	0,451	92,5	19,80	0,2341
1	B	21,2	0,474	92,1	19,54	0,2284
2	B	21,8	0,348	93,6	20,38	0,1490
3	B	21,4	0,529	91,8	19,65	0,2554
4	B	21,8	0,444	92,6	20,20	0,2160
5	B	21,4	0,509	92,2	19,72	0,1974
1	C	21,8	0,466	91,5	19,95	0,2080
2	C	21,6	0,437	92,2	19,93	0,1690
3	C	21,8	0,204	95,7	20,87	0,1474
4	C	21,4	0,324	93,7	20,04	0,1630
5	C	22,0	0,340	93,8	20,64	0,1900
1	D	21,4	0,399	95,5	20,43	0,1580
2	D	21,2	0,451	92,8	19,69	0,2072
3	D	21,8	0,340	95,7	20,88	0,2032
4	D	21,6	0,362	94,2	20,36	0,1342
5	D	21,4	0,353	94,3	20,17	0,1646
1	E	21,2	0,585	91,8	19,49	0,2248
2	E	21,4	0,309	94,5	20,23	0,1342
3	E	20,8	0,509	91,8	19,10	0,2042
4	E	21,6	0,519	90,2	19,48	0,2130
5	E	22,0	0,306	93,7	20,62	0,1668

ANÁLISE DO CALDO

2/7/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	22,4	0,284	93,5	20,94	0,1683
2	A	21,8	0,362	92,8	20,23	0,2856
3	A	22,0	0,372	92,7	20,40	0,1829
4	A	21,6	0,404	92,5	19,89	0,2323
5	A	21,6	0,340	92,7	20,03	0,2926
1	B	21,8	0,316	92,1	20,08	0,2658
2	B	22,0	0,313	94,1	20,69	0,1531
3	B	21,6	0,482	91,4	17,74	0,2844
4	B	22,0	0,267	95,4	20,98	0,1436
5	B	21,4	0,550	91,7	19,62	0,2492
1	C	21,6	0,404	93,0	20,08	0,1682
2	C	21,8	0,444	93,3	20,34	0,1833
3	C	22,2	0,257	94,7	21,07	0,1284
4	C	21,8	0,327	93,4	20,37	0,1523
5	C	22,2	0,348	92,4	20,52	0,1956
1	D	21,6	0,272	93,6	20,23	0,1750
2	D	21,6	0,500	93,0	20,08	0,2134
3	D	22,2	0,393	92,6	20,56	0,2008
4	D	22,2	0,272	95,2	21,17	0,1736
5	D	21,8	0,353	94,2	20,51	0,2075
1	E	21,6	0,509	92,1	19,90	0,2305
2	E	21,8	0,299	94,5	20,60	0,1697
3	E	21,2	0,437	92,6	19,65	0,2399
4	E	21,2	0,372	92,9	19,69	0,2525
5	E	22,2	0,286	93,8	20,84	0,1825

ANALISE DO CALDO

3/7/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	22,2	0,417	94,2	20,92	0,2379
2	A	22,2	0,278	95,2	21,17	0,2020
3	A	22,0	0,417	93,0	20,46	0,2319
4	A	21,6	0,466	92,7	20,03	0,2211
5	A	22,0	0,399	93,5	20,56	0,2621
1	B	21,4	0,539	91,9	19,67	0,2694
2	B	22,4	0,309	94,6	21,17	0,1690
3	B	21,6	0,466	92,5	19,98	0,2855
4	B	22,2	0,399	94,2	20,92	0,2292
5	B	21,6	0,509	92,5	19,98	0,2537
1	C	21,8	0,437	93,1	20,30	0,1973
2	C	21,6	0,561	92,6	20,01	0,2037
3	C	21,8	0,286	94,9	20,68	0,1754
4	C	21,8	0,458	93,7	20,38	0,1912
5	C	22,4	0,357	92,9	20,81	0,1915
1	D	21,6	0,404	94,0	20,31	0,1866
2	D	22,0	0,466	93,5	20,56	0,2111
3	D	22,0	0,444	93,6	20,59	0,2005
4	D	22,4	0,267	95,2	21,30	0,1427
5	D	21,6	0,550	91,8	19,82	0,2520
1	E	22,0	0,474	93,0	20,46	0,2249
2	E	21,8	0,302	94,6	20,63	0,1999
3	E	21,8	0,519	92,6	20,20	0,2339
4	E	21,2	0,482	91,8	19,49	0,2071
5	E	22,6	0,264	93,6	21,17	0,1879

ANALISE DO CALDO

4/7/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,8	0,474	85,5	18,64	0,2633
2	A	22,2	0,372	93,5	20,76	0,1896
3	A	21,6	0,382	93,4	20,18	0,2019
4	A	21,8	0,417	92,6	20,20	0,2328
5	A	21,6	0,423	91,4	19,74	0,2526
1	B	21,2	0,561	91,8	19,49	0,3258
2	B	22,2	0,267	96,1	21,33	0,1531
3	B	21,2	0,529	92,6	19,65	0,2900
4	B	22,2	0,286	94,2	20,97	0,1536
5	B	21,2	0,640	91,2	19,33	0,2792
1	C	21,4	0,519	94,9	20,30	0,1782
2	C	21,8	0,335	93,9	20,47	0,1586
3	C	21,6	0,255	94,8	20,49	0,1134
4	C	21,8	0,340	92,8	20,23	0,1373
5	C	22,2	0,293	93,5	20,76	0,1905
1	D	21,4	0,327	93,9	20,10	0,1470
2	D	21,2	0,529	92,6	19,65	0,2484
3	D	22,0	0,335	93,5	20,56	0,1908
4	D	21,8	0,246	94,6	20,63	0,1286
5	D	21,6	0,340	93,2	20,13	0,2725
1	E	21,2	0,372	93,3	19,78	0,2085
2	E	21,4	0,399	95,1	20,36	0,1897
3	E	21,2	0,440	93,3	19,78	0,2449
4	E	21,4	0,474	92,3	19,74	0,2925
5	E	22,0	0,264	95,2	20,93	0,1625

ANALISE DO CALDO

9/7/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	22,2	0,293	95,1	21,15	0,1815
2	A	22,6	0,367	93,1	21,06	0,1877
3	A	22,0	0,482	92,1	20,27	0,2190
4	A	22,0	0,344	92,0	20,25	0,2534
5	A	21,8	0,340	93,1	20,30	0,1796
1	B	21,8	0,585	90,1	19,64	0,2499
2	B	22,6	0,357	93,3	21,12	0,1607
3	B	21,8	0,529	90,4	19,72	0,2788
4	B	22,6	0,437	92,1	20,84	0,2221
5	B	21,6	0,474	91,7	19,80	0,2288
1	C	21,8	0,509	92,2	20,10	0,1785
2	C	21,8	0,509	92,5	20,17	0,1608
3	C	22,0	0,286	94,3	20,75	0,1243
4	C	22,0	0,306	93,1	20,49	0,1839
5	C	22,2	0,281	93,4	20,74	0,1877
1	D	21,8	0,306	94,5	20,60	0,1515
2	D	22,0	0,458	92,2	20,30	0,2044
3	D	22,0	0,466	93,0	20,46	0,2000
4	D	22,2	0,808	91,9	20,40	0,1408
5	D	22,2	0,346	93,6	20,79	0,2512
1	E	22,2	0,437	92,4	20,52	0,2205
2	E	21,8	0,410	93,3	20,34	0,1916
3	E	21,8	0,417	92,9	20,26	0,2511
4	E	22,0	0,382	93,0	20,46	0,2444
5	E	22,6	0,316	94,3	21,32	0,1357

ANALISE DO CALDO

10/7/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	21,5	0,404	92,1	19,82	0,2903
2	A	21,9	0,399	93,8	20,55	0,2346
3	A	21,9	0,367	93,1	20,42	0,1919
4	A	21,7	0,404	91,9	19,93	0,2278
5	A	21,3	0,353	93,3	19,87	0,2326
1	B	21,5	0,367	92,3	19,85	0,2329
2	B	21,9	0,324	94,2	20,65	0,1451
3	B	21,3	0,404	91,5	19,49	0,3320
4	B	21,9	0,399	92,7	20,31	0,2036
5	B	21,3	0,539	91,9	19,57	0,2492
1	C	21,3	0,437	92,7	19,74	0,1882
2	C	21,5	0,561	91,7	19,72	0,2233
3	C	21,9	0,275	95,1	20,83	0,1664
4	C	21,5	0,324	93,4	20,09	0,1823
5	C	22,3	0,346	93,1	20,75	0,1426
1	D	21,5	0,344	94,4	20,29	0,1340
2	D	21,7	0,353	92,8	20,15	0,2034
3	D	22,1	0,344	92,2	20,38	0,2208
4	D	21,9	0,243	94,2	20,65	0,0936
5	D	21,7	0,335	93,2	20,22	0,1775
1	E	21,9	0,519	91,8	20,11	0,3005
2	E	21,7	0,250	93,5	20,51	0,1547
3	E	21,5	0,348	91,9	19,77	0,2599
4	E	21,7	0,348	91,4	19,82	0,2125
5	E	22,1	0,289	92,3	20,40	0,1625

ANALISE DO CALDO

11/7/946

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.	Cinzas
1	A	22,2	0,235	94,2	20,97	0,2474
2	A	22,0	0,573	92,1	20,27	0,2507
3	A	21,8	0,340	93,9	20,47	0,2096
4	A	21,6	0,362	93,5	20,20	0,2313
5	A	21,4	0,377	93,3	19,95	0,2212
1	B	21,4	0,466	91,8	19,65	0,2479
2	B	22,2	0,248	95,4	21,20	0,1675
3	B	21,8	0,399	93,0	20,28	0,2377
4	B	21,8	0,248	95,4	20,77	0,1644
5	B	21,6	0,491	92,0	19,87	0,2438
1	C	21,4	0,377	93,0	19,90	0,1846
2	C	21,8	0,458	92,3	20,12	0,1744
3	C	22,2	0,246	95,2	21,17	0,1433
4	C	21,8	0,237	93,7	20,42	0,1701
5	C	21,8	0,399	94,2	20,51	0,1639
1	D	21,8	0,340	93,1	20,30	0,1542
2	D	21,6	0,367	93,2	20,13	0,2098
3	D	22,0	0,320	93,4	20,54	0,2032
4	D	21,8	0,220	95,0	20,71	0,1046
5	D	21,6	0,353	93,1	20,10	0,2279
1	E	21,0	0,302	92,2	19,37	0,2145
2	E	21,6	0,237	93,9	20,28	0,1519
3	E	21,6	0,387	91,8	19,82	0,2493
4	E	21,2	0,444	90,5	19,17	0,2285
5	E	22,0	0,313	94,0	20,64	0,1787

ANALISE DO CALDO

28/8/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	22,2	0,284	94,9	20,97
2	A	22,0	0,327	94,2	20,72
3	A	22,0	0,306	95,3	20,95
4	A	21,8	0,344	93,2	20,32
5	A	21,8	0,353	93,3	20,34
1	B	21,0	0,382	94,0	19,74
2	B	21,6	0,410	91,8	19,82
3	B	21,4	0,353	93,4	19,99
4	B	21,8	0,417	93,0	20,28
5	B	21,6	0,444	93,3	20,15
1	C	21,2	0,529	92,3	19,57
2	C	21,4	0,335	92,8	19,87
3	C	21,6	0,444	92,8	20,03
4	C	21,6	0,382	93,0	20,08
5	C	22,0	0,355	94,7	20,82
1	D	21,8	0,293	95,2	20,76
2	D	21,4	0,437	92,3	19,74
3	D	22,0	0,331	93,8	20,64
4	D	21,4	0,335	95,2	20,38
5	D	21,4	0,399	93,3	19,95
1	E	22,0	0,315	93,5	20,56
2	E	21,2	0,377	94,9	20,13
3	E	21,8	0,340	93,4	20,37
4	E	21,4	0,417	93,5	20,02
5	E	21,8	0,259	95,6	20,84

ANÁLISE DO CALDO

29/8/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	21,8	0,275	94,3	20,55
2	A	21,6	0,296	95,2	20,57
3	A	21,6	0,324	94,5	20,41
4	A	21,0	0,316	96,4	20,23
5	A	21,8	0,340	93,2	20,32
1	B	21,4	0,362	94,3	20,17
2	B	21,4	0,344	94,3	20,17
3	B	21,6	0,316	93,4	20,18
4	B	21,8	0,320	94,3	20,55
5	B	21,2	0,353	93,0	19,73
1	C	21,4	0,309	95,1	20,36
2	C	21,6	0,293	94,7	20,46
3	C	21,2	0,313	94,3	20,02
4	C	21,2	0,327	93,4	19,81
5	C	21,8	0,275	94,4	20,58
1	D	21,4	0,275	95,3	20,41
2	D	21,2	0,410	93,1	19,76
3	D	21,6	0,353	94,6	20,44
4	D	21,0	0,324	94,9	19,92
5	D	21,6	0,293	93,5	20,20
1	E	21,8	0,306	93,7	20,42
2	E	21,6	0,316	93,6	20,23
3	E	21,2	0,362	92,9	19,69
4	E	21,0	0,306	95,2	19,97
5	E	21,2	0,306	96,5	20,47

ANÁLISE DO CALDO

30/8/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	21,7	0,241	93,5	20,51
2	A	21,9	0,184	94,8	20,78
3	A	21,5	0,324	94,2	20,57
4	A	21,3	0,331	93,6	19,92
5	A	21,5	0,281	88,2	18,98
1	B	21,3	0,286	93,7	19,95
2	B	21,3	0,272	95,1	20,26
3	B	21,1	0,344	92,8	19,59
4	B	21,7	0,272	95,0	20,61
5	B	21,9	0,410	88,4	19,36
1	C	21,1	0,293	94,7	19,98
2	C	21,3	0,309	96,0	20,44
3	C	21,1	0,229	96,6	20,31
4	C	20,9	0,252	95,6	19,98
5	C	21,3	0,212	95,8	20,42
1	D	21,1	0,284	94,8	20,00
2	D	21,1	0,340	94,2	19,87
3	D	21,3	0,241	94,9	20,21
4	D	21,1	0,142	95,3	20,11
5	D	21,3	0,270	94,4	20,11
1	E	21,5	0,205	93,8	20,16
2	E	21,3	0,357	94,3	20,08
3	E	21,3	0,278	91,2	19,44
4	E	20,5	0,340	93,3	19,14
5	E	21,5	0,138	96,9	20,62

ANÁLISE DO CALDO

4/9/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	22,1	0,201	95,3	21,05
2	A	21,9	0,348	94,1	20,63
3	A	21,7	0,259	96,1	20,84
4	A	21,7	0,306	93,5	20,51
5	A	21,5	0,296	93,5	20,11
1	B	21,5	0,302	94,3	20,40
2	B	21,5	0,224	94,6	20,45
3	B	21,3	0,320	93,3	19,87
4	B	21,5	0,270	95,9	20,61
5	B	21,5	0,357	94,6	20,54
1	C	21,9	0,225	96,0	21,04
2	C	21,3	0,281	95,6	20,37
3	C	21,5	0,184	97,9	21,04
4	C	21,9	0,250	95,3	20,89
5	C	21,7	0,241	96,1	20,84
1	D	21,1	0,270	96,8	20,43
2	D	21,5	0,264	95,7	20,56
3	D	21,3	0,299	95,7	20,59
4	D	21,9	0,220	95,8	20,99
5	D	21,5	0,270	96,6	20,77
1	E	21,7	0,255	96,1	20,84
2	E	21,3	0,270	96,1	20,47
3	E	21,5	0,248	95,7	20,56
4	E	21,7	0,239	96,1	20,84
5	E	22,0	0,181	95,4	20,98

ANÁLISE DO CALDO

5/9/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	21,7	0,176	96,1	20,84
2	A	21,9	0,192	97,0	21,26
3	A	21,3	0,267	96,1	20,47
4	A	21,3	0,255	94,9	20,21
5	A	21,3	0,192	96,8	20,60
1	B	21,1	0,278	95,5	20,14
2	B	20,9	0,199	96,3	20,14
3	B	21,1	0,302	94,2	19,87
4	B	21,9	0,220	95,8	20,99
5	B	21,1	0,324	95,2	20,08
1	C	21,1	0,320	95,3	20,11
2	C	21,5	0,293	95,4	20,51
3	C	21,3	0,212	96,1	20,47
4	C	20,7	0,192	97,4	20,17
5	C	21,1	0,245	96,6	20,38
1	D	20,9	0,162	97,5	20,36
2	D	20,9	0,250	96,5	20,16
3	D	20,3	0,245	96,4	19,55
4	D	20,5	0,212	97,2	19,93
5	D	20,5	0,335	97,0	19,86
1	E	21,5	0,210	97,1	20,87
2	E	20,9	0,250	95,2	19,90
3	E	20,9	0,204	96,5	20,16
4	E	20,9	0,275	96,5	20,16
5	E	21,1	0,172	98,0	20,67

ANÁLISE DO CALDO

6/9/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	22,3	0,245	93,4	20,83
2	A	21,9	0,188	96,3	21,09
3	A	21,9	0,215	95,7	20,96
4	A	21,5	0,272	94,2	20,37
5	A	21,5	0,241	95,7	20,56
1	B	21,7	0,246	93,0	20,17
2	B	21,5	0,181	94,2	20,37
3	B	21,5	0,309	94,0	20,21
4	B	22,1	0,181	94,8	20,95
5	B	21,5	0,316	94,6	20,34
1	C	21,3	0,286	95,7	20,39
2	C	21,3	0,284	96,2	20,50
3	C	21,1	0,188	97,6	20,58
4	C	21,3	0,357	95,5	20,34
5	C	22,1	0,174	95,3	21,02
1	D	21,1	0,252	97,6	20,58
2	D	21,3	0,241	96,2	20,50
3	D	21,5	0,201	96,4	20,72
4	D	21,5	0,181	97,0	20,85
5	D	21,3	0,252	95,8	20,42
1	E	21,7	0,202	95,1	20,64
2	E	21,3	0,281	96,8	20,60
3	E	21,5	0,191	95,9	20,61
4	E	21,1	0,259	95,8	20,19
5	E	21,9	0,150	96,6	21,17

ANÁLISE DO CALDO

11/9/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	22,2	0,215	95,2	21,17
2	A	21,8	0,205	95,0	20,71
3	A	21,8	0,239	94,9	20,63
4	A	21,8	0,245	94,8	20,64
5	A	21,4	0,255	96,2	20,57
1	B	21,4	0,272	94,1	20,15
2	B	21,4	0,243	95,1	20,36
3	B	21,4	0,222	94,4	20,20
4	B	22,0	0,231	95,6	21,03
5	B	21,8	0,239	94,2	20,51
1	C	21,2	0,320	94,9	20,13
2	C	21,6	0,239	95,5	20,65
3	C	21,2	0,243	95,4	20,24
4	C	21,2	0,243	95,8	20,31
5	C	21,8	0,296	91,4	20,77
1	D	21,8	0,259	91,4	20,77
2	D	21,2	0,259	95,5	20,26
3	D	21,4	0,224	96,5	20,65
4	D	21,2	0,204	96,2	20,42
5	D	21,8	0,340	94,9	20,68
1	E	21,8	0,196	92,1	20,08
2	E	21,0	0,246	95,5	20,03
3	E	21,4	0,239	94,1	20,15
4	E	21,6	0,192	95,4	20,62
5	E	21,4	0,224	96,2	20,57

ANALISE DO CALDO

12/9/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	21,9	0,198	95,1	20,83
2	A	21,5	0,229	94,2	20,27
3	A	21,9	0,281	90,5	19,81
4	A	21,1	0,272	94,2	19,87
5	A	21,3	0,270	95,2	20,29
1	B	21,3	0,227	95,5	20,34
2	B	21,3	0,224	96,1	20,47
3	B	21,3	0,163	96,8	20,60
4	B	21,7	0,199	95,7	20,77
5	B	21,9	0,235	93,9	20,57
1	C	21,1	0,327	92,9	19,62
2	C	21,5	0,241	93,9	20,19
3	C	21,1	0,212	95,1	20,05
4	C	21,1	0,284	94,2	19,87
5	C	21,5	0,201	94,6	20,45
1	D	21,1	0,198	94,7	19,98
2	D	21,3	0,231	93,8	19,93
3	D	21,1	0,264	96,0	20,25
4	D	20,9	0,148	96,1	20,08
5	D	20,9	0,248	94,3	20,40
1	E	20,5	0,231	95,6	19,93
2	E	20,7	0,245	96,5	19,99
3	E	21,5	0,183	94,3	20,40
4	E	21,3	0,171	95,6	20,37
5	E	21,7	0,186	95,0	20,61

ANALISE DO CALDO

13/9/1947

Trat.	Coluna	Brix	Redut.	Pureza	Pol.
1	A	22,3	0,250	94,5	21,09
2	A	22,1	0,222	94,9	20,97
3	A	21,9	0,309	94,4	20,63
4	A	21,9	0,284	93,2	20,44
5	A	21,9	0,229	93,8	20,55
1	B	21,7	0,284	92,0	19,95
2	B	21,5	0,289	94,2	20,27
3	B	21,7	0,313	93,9	20,38
4	B	22,1	0,224	91,7	20,27
5	B	21,3	0,320	94,6	20,16
1	C	21,7	0,309	93,7	20,56
2	C	21,7	0,324	93,4	20,48
3	C	21,7	0,344	93,6	20,53
4	C	21,5	0,204	94,7	20,47
5	C	21,9	0,309	94,1	20,63
1	D	21,5	0,212	95,7	20,56
2	D	21,9	0,246	93,9	20,57
3	D	21,1	0,404	93,2	19,68
4	D	21,7	0,259	95,0	20,61
5	D	21,9	0,220	96,4	21,12
1	E	21,3	0,283	94,6	20,16
2	E	21,3	0,250	95,7	20,39
3	E	21,5	0,217	92,6	19,93
4	E	21,5	0,278	94,1	20,24
5	E	21,6	0,245	91,3	19,72

Localização do Cl, SO₃ e Mn³O₄ na cana de açúcar (Co 290 — 1.º corte) — cálculo da relação Cl/SO₃ — determinação feita nas cinzas de caldo da ponta, do meio e do pé da cana

Deter- minação	Trata- mentos ns.	Resultados analíticos %				
		Cinzas	Mn ³ O ₄ **	Cl	SO ₃	Relação Cl/SO ₃
1 ^a .	1 - ponta	0,5087	0,516	8,428	5,219	1,6148
"	1 - meio	0,2685	0,536*	3,609	2,128	1,6959
"	1 - pé	0,1740	0,416	1,991	0,841	2,3674
"	2 - ponta	0,4111	0,643	9,036	4,812	1,8778
"	2 - meio	0,2108	0,592	2,255	3,120	0,7227
"	2 - pé	0,1346	0,257	3,550	1,208	2,9387
"	3 - ponta	0,4696	0,488	10,706	4,119	2,5991
"	3 - meio	0,2517	0,392	3,974	2,801	1,4187
"	3 - pé	0,1722	0,302	1,000	1,198	0,8347
"	4 - ponta	0,5241	0,502	11,127	3,820	2,9128
"	4 - meio	0,2026	0,475	3,157	2,901	1,0882
"	4 - pé	0,1997	0,404	2,909	0,820	3,5475
"	5 - ponta	0,4850	0,537	13,781	3,124	4,4113
"	5 - meio	0,2494	0,450	3,676	1,936	1,8997
"	5 - pé	0,1640	0,404	2,780	0,708	3,9265
2 ^a .	1 - ponta	0,4267	0,446	8,921	6,080	1,4672
"	1 - meio	0,2516	0,446	3,007	3,112	0,9662
"	1 - pé	0,1515	0,371	1,010	1,047	0,9646
"	2 - ponta	0,3587	0,701	9,442	4,920	1,9191
"	2 - meio	0,2043	0,582	1,850	3,340	0,5538
"	2 - pé	0,1647	0,454	0,530	1,128	0,4698
"	3 - ponta	0,4598	0,552	10,511	3,986	2,6369
"	3 - meio	0,2449	0,446	3,270	2,714	1,2048
"	3 - pé	0,1821	0,438	0,780	0,918	0,8496
"	4 - ponta	0,3969	0,488	11,654	3,711	3,1403
"	4 - meio	0,2215	0,502	3,050	2,693	1,1325
"	4 - pé	0,2184	0,381	1,560	1,110	1,4041
"	5 - ponta	0,4800	0,462	13,383	2,908	4,6021
"	5 - meio	0,2386	0,475*	3,421	1,738	1,9683
"	5 - pé	0,1674	0,450	2,900	0,925	3,1351

(**) — O manganês foi determinado pelo Fotômetro de Pulfrich, cubeta 0,2003, f — 500.

(*) — Houve apenas 2 casos em que a percentagem de manganês foi maior no meio, em relação a ponta de cana. Nas demais determinações de manganês, cloretos e sulfatos houve sempre predominância maior na ponta, média no meio e menor no pé.

OBS.— Foram feitas 2 determinações em cinzas de caldo de cana da ponta, do meio e do pé, de colheitas distintas de 4 feixes de 20 canas de cada canteiro, durante 6 dias consecutivos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Brix

Na análise estatística dos dados de 1946, tratamos de isolar os efeitos das diversas causas de variação controladas. Os cálculos, que seguiram a marcha corrente de análise de variância, nos conduziram aos resultados que constam do quadro seguinte:

1946

Causa de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	1,77	4	0,442500 ***
Colunas	19,92	4	4,980000 ***
Linhas	3,05	4	0,762500 ***
Dias	108,69	14	7,763571 ***
Resíduo	27,10	348	0,077874
Total	160,53	374	—

Indicamos por três asteriscos a significação para o limite de probabilidades de 1%, significação esta verificada com o auxílio do "téta" teste e das tabelas de BRIEGER (1946).

A análise de variância nos mostra que a variação do terreno é muito maior que a devida aos tratamentos. Esse fato, na nossa opinião, torna bastante suspeita qualquer conclusão relativa aos reais efeitos dos tratamentos, que estão, como se sabe, confundidos com a variação dentro das parcelas, que é muito grande, a julgar pela variação entre colunas.

As médias do Brix dos diversos tratamentos, indicados pelos índices usados, foram :

$$\bar{v} 1 = 21,241 ,$$

$$\bar{v} 2 = 21,457 ,$$

$$\bar{v} 3 = 21,347 ,$$

$$\bar{v} 4 = 21,361 ,$$

$$\bar{v} 5 = 21,361 .$$

Verifica-se que a maior média corresponde ao tratamento 2. Embora, o cálculo indique que este seja significativamente superior aos demais tratamentos, as razões atrás apontadas nos fazem considerar suspeito esse resultado. Além disso as diferenças são absolutamente sem importância do ponto de vista prático.

A análise dos dados de 1947 seguiu marcha análoga, e nos deu o quadro seguinte :

1947			
Causa de variação	Soma dos quadra- dos dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	0,76	4	0,190000 *
Colunas	2,46	4	0,615000 ***
Linhas	4,56	4	1,140000 ***
Dias	7,01	8	0,876250 ***
Resíduo	13,10	204	0,064216 ***
Total	27,89	224	—

Indicamos, como antes, por três asteriscos a significação para o limite de 1%, e com um asterisco a significação para 5%.
As médias dos tratamentos foram :

$$\bar{v} 1 = 21,524 ,$$

$$\bar{v} 2 = 21,436 ,$$

$$\bar{v} 3 = 21,422 ,$$

$$\bar{v} 4 = 21,413 ,$$

$$\bar{v} 5 = 21,556 .$$

São ínfimos, portanto, do ponto de vista industrial, as diferenças entre as médias dos tratamentos. Do ponto de vista estatístico também não são significativas as diferenças e, além disso, a média mais alta é, agora, a do tratamento 5 e a mais baixa foi a do tratamento 4, o que não confirma os resultados do ano anterior.

Para as demais características analisadas a marcha seguida foi análoga e está resumida nas linhas que se seguem.

Redutores

1946			
Causa de variação	Soma dos quadra- dos dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	0,067268	4	0,016817
Colunas	0,835776	4	0,208944 ***
Linhas	0,315440	4	0,078860 ***
Dias	4,744408	14	0,338886 ***
Resíduo	2,466534	348	0,007088
Total	8,429426	374	—

A ausência de asterisco indica a não significância, mesmo para o limite de 5%.

Não houve, pois, influência significativa para os tratamentos.

As médias observadas foram :

$$\bar{v} 1 = 0,483 ,$$

$$\bar{v} 2 = 0,453 ,$$

$$\bar{v} 3 = 0,465 ,$$

$$\bar{v} 4 = 0,444 ,$$

$$\bar{v} 5 = 0,453 .$$

1947

Causa de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	0,003795	4	0,000949
Colunas	0,103338	4	0,025835 ***
Linhas	0,036174	4	0,009044 *
Dias	0,180558	8	0,022570 ***
Resíduo	0,583432	204	0,002860
Total	0,907297	224	-----

Não houve influência dos tratamentos.

As médias observadas foram :

$$\bar{v} 1 = 0,268 ,$$

$$\bar{v} 2 = 0,277 ,$$

$$\bar{v} 3 = 0,275 ,$$

$$\bar{v} 4 = 0,266 ,$$

$$\bar{v} 5 = 0,272 .$$

Polarização

1946

Causa de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	4,3700	4	1,092500 ***
Colunas	41,4706	4	10,367650 ***
Linhas	7,6849	4	1,921225 ***
Dias	159,6417	14	11,402979 ***
Resíduo	50,6490	348	0,145543
Total	263,8162	374	-----

As médias observadas foram :

$$\begin{aligned}\bar{v} 1 &= 19,671 , \\ \bar{v} 2 &= 20,007 , \\ \bar{v} 3 &= 19,831 , \\ \bar{v} 4 &= 19,873 , \\ \bar{v} 5 &= 19,820 .\end{aligned}$$

O cálculo indica que o tratamento '2 é superior, com significação para 1%, aos tratamentos, 1, 3 e 5. Consideremos porém, suspeita esta conclusão pelo motivo indicado no caso do Brix.

1947

Causa de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	0,4645	4	0,116125
Colunas	4,8079	4	1,201975 ***
Linhas	2,2876	4	0,571900 ***
Dias	7,1284	8	0,891050 ***
Resíduo	19,1844	204	0,094041
Total	33,8728	224	—

Não houve influência dos tratamentos.
As médias observadas foram :

$$\begin{aligned}\bar{v} 1 &= 20,404 , \\ \bar{v} 2 &= 20,356 , \\ \bar{v} 3 &= 20,292 , \\ \bar{v} 4 &= 20,341 , \\ \bar{v} 5 &= 20,419 .\end{aligned}$$

Cinzas

1946

Causa de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	0,04550168	4	0,011375 ***
Colunas	0,14785106	4	0,036963 ***
Linhas	0,13277579	4	0,033194 ***
Dias	0,04695536	14	0,003354 *
Resíduo	0,42430614	348	0,001219
Total	0,79739003	374	—

As médias observadas foram :

$$\begin{aligned}\bar{v} 1 &= 0,2185 , \\ \bar{v} 2 &= 0,1967 , \\ \bar{v} 3 &= 0,2177 , \\ \bar{v} 4 &= 0,1991 , \\ \bar{v} 5 &= 0,2236 .\end{aligned}$$

O cálculo indica que a média do tratamento 5 é, com significação para 1%, superior à dos tratamentos 2 e 4. No entanto, pelos motivos apontados no caso do Brix, consideramos suspeita essa conclusão.

Não foram feitas determinações de cinzas em 1947.

Pureza

1946

Causa de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	19,13	4	4,782500 **
Colunas	131,18	4	32,795000 ***
Linhas	38,03	4	9,507500 ***
Dias	306,52	14	21,894286 ***
Resíduo	465,60	348	1,337931
Total	960,46	374	_____

Indicamos com dois asteriscos a significação para 1%.

As médias observadas foram :

$$\begin{aligned}\bar{v} 1 &= 92,53 , \\ \bar{v} 2 &= 93,06 , \\ \bar{v} 3 &= 92,80 , \\ \bar{v} 4 &= 92,99 , \\ \bar{v} 5 &= 92,73 .\end{aligned}$$

O cálculo indica o tratamento 2 como significativamente melhor que o tratamento 1. No entanto, pelos motivos já apontados anteriormente relativos ao Brix, esta conclusão também merece suspeição.

1947

Causa de variação	Soma dos quadra- dos dos desvios	Grau de liberdade	Variâncias
Tratamentos	4,15	4	1,037500
Colunas	27,84	4	6,960000 ***
Linhas	32,19	4	8,047500 ***
Dias	145,88	8	18,235000 ***
Residuo	296,27	204	1,452304
Total	506,33	224	—

Não houve influência dos tratamentos.

Análise da correlação entre Cl e SO₃ nas cinzas

Esta análise foi feita pelo cálculo do coeficiente de correlação r , para o qual obtivemos o valor $-0,8945$, com grau de liberdade igual a 23. Este resultado é significativo para 1%. Isto demonstra que há de fato uma relação inversa entre o Cl e SO₃, isto é, cresce o teor em Cl, quando cai o teor em SO₃.

4 — DISCUSSÃO

O escôpo principal dêste trabalho é verificar qual a ação do Cl, como NaCl, no solo, sob a produção em bruto de cana, teor em sacarose e conseqüente rendimento na usina, assim como a influência sôbre a composição do caldo, uma vez que êsse elemento pode produzir efeitos nocivos nas plantas, conforme ficou comprovado pela literatura citada. Ademais, se bem que as terras do Estado de São Paulo sejam pobres em Cl (PÁIVA NETTO e QUEIROZ, 1946), exceto as do litoral que possuem regular teor em cloretos, temos que convir que, no Nordeste Brasileiro as regiões canavieiras são próximas do mar e há culturas irrigadas de cana em solos sêcos, tipicamente salinos; também na Baixada Fluminense (Campos), zona açucareira, os solos próximos do mar, contêm possivelmente, bôa percentagem de NaCl; assim sendo, e em se tratando de cultura de grande valor econômico para o País, o problema deve ser encarado de frente, uma vez que o uso de variedades ou clones

de cana, cuja pureza seja afetada por elevada porção de Cl absorvida nos solos dessa região, pode determinar uma queda no rendimento em açúcar e daí a necessidade premente de experimentação nesse sentido, com a finalidade de escolher as variedades mais bem adaptadas às condições particulares da região, no interior ou próxima ao litoral. Vê-se pela análise estatística dos dados, que, para redutores em 1946 e 1947, e para pol., cinzas e pureza em 1947 não houve, sem dúvida, influência dos tratamentos. Para o Brix, pol. e pureza em 1946, o cálculo indicou influência significativa para os tratamentos, mas em todos êsses casos, a variação devida ao terreno foi tão grande, que qualquer conclusão a respeito, de existir real efeito dos tratamentos parece suspeita, uma vez que a variação do terreno dentro das parcelas é confundida com a variação dos tratamentos. Para as cinzas, analisadas somente em 1946, embora em menor grau, existe a mesma dúvida. Além disso, mesmo que se admita a significação estatística das diferenças entre tratamentos, essas diferenças são, do ponto de vista prático, absolutamente sem importância.

Pela análise das cinzas do caldo de cana inteira (1.º corte), pode-se observar, que houve absorção de Cl, em razão direta das doses aplicadas, assim maiores doses absorveram mais êsse aniônio. Quanto ao SO₃, a quantidade absorvida diminuía quando crescia o teor em Cl; houve relação direta entre Cl e seu companheiro, o catiônio Na, isto é, quanto mais Na continha tanto mais Cl existia no caldo. A afirmação da BOTTINI (1946, págs. 431-432) segundo a qual uma absorção apreciável de Cl determina uma absorção notável de elementos básicos e em especial o cálcio, não foi confirmada neste trabalho para a cana Co 290, a não ser para o sódio; para o cálcio os dados foram muito variáveis, sem correlação alguma, e o tratamento com uma dose de Cl foi o que absorveu mais cálcio. Essa mesma disparidade e incoerência nos dados foi notada com relação a Mn, P, Mg, K e cinzas.

As determinações nas cinzas do caldo de cana da ponta, do meio e do pé, confirmaram as observações já citadas quanto ao Cl e SO₃, isto é, nos tratamentos mais clorados houve menor aproveitamento de SO₃. Em relação ao teor de cinzas, Mn₃O₄, Cl e SO₄, a maior porção localizou-se na ponta (parte mais nova), média no meio e menor no pé da cana, fato êste já constatado numa série de análises de cana de diversas variedades feitas durante anos na Secção de Tecnologia Agrícola, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz";

houve apenas 2 casos em 30 determinações em que o Mn_3O_4 foi maior no meio em relação a ponta de cana.

Conforme expuzemos na análise estatística, não houve influência do Cl, sendo que a Co 290 absorveu bem o NaCl aplicado ao terreno, sem sentir efeitos tóxicos ou alteração substancial em sua composição e pureza. Por outro lado, se houve ligeira significância, de um tratamento sôbre outro, a variação do terreno (experiência às cegas, com capim Favorito mostrou ser o terreno mais ou menos uniforme) foi tal que deve-se suspeitar de qualquer superioridade; ainda para fins econômicos, a diferença entre tratamentos é desprezível e não deve preocupar.

Foram feitas quatro aplicações de NaCl num espaço de 2 anos e 7 meses (2 cortes) com chuvas regulares e sêcas mais ou menos prolongadas em alguns meses, daí termos que admitir uma ascensão de sais e, naturalmente, do NaCl aplicado; a despeito disto, não se verificaram efeitos residuais dignos de nota no 2º. corte, com o acúmulo das últimas aplicações de NaCl, associado ao já existente no solo. E' preciso reconhecer, todavia, que o solo arenoso é mais sujeito a lavagem que o argiloso ou húmífero.

5 — RESUMO, CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Resumo: Os autores, considerando a importância econômica da indústria açucareira no País, fizeram uma experiência com cana Co 290, em terra branca arenosa, da região de Piracicaba, com o emprêgo de doses crescentes de Cl, como NaCl, no solo, durante dois cortes, fazendo quatro aplicações de sal, uma como adubação fundamental e três como cobertura, no lapso de dois anos e sete meses, para verificar o efeito desse elemento, se benéfico, indiferente ou nocivo à cultura, tanto na produção em bruto, como na composição do caldo. A experiência de campo foi feita pelo processo do quadrado latino e o número de tratamentos foi de 5 (1 tratamento sem Cl e 4 clorados, sendo 1, 2, 4 e 8 doses de Cl); cada parcela tinha uma área de 50m² (5 x 10m) com 40m lineares de cana (4 linhas de 10m). As doses de NaCl variaram de 544g a 4.352g, aplicadas por parcela, em 4 aplicações, duas para cada corte. Foram feitas análises completas no caldo de cana e nas cinzas do mesmo.

Conclusões : Conclui-se que o Cl, na forma de NaCl e nas doses empregadas não teve efeito tóxico ou estimulante na cana Co 290, em solo arenoso branco, na região de Piracicaba, alterando a produção, nem prejudicando a pureza do caldo ou o rendimento industrial em açúcar; a sua ação foi neutra, indiferente. E' provável que em solos salinos, com porções maiores de Cl tenha ação diferente, dependendo de fatores outros, como clima (chuvas ou irrigação), variedade, etc.

A variedade Co 290 tolera bem concentrações de Cl equivalente a 109g por m linear de cana, isto é, 54,5g por tolete, ou ainda 656 quilos por hectare. Não foram constatadas alterações na coloração das folhas e no aspecto geral da cultura; não houve superioridade do adubo K₂SO₄ sobre o KCl, podendo êste, cujo preço unitário de K₂O é mais barato, ser aplicado sem receio como adubo potássico para cana Co 290, abolindo o velho conceito que condena êsse adubo clorado para cana de açúcar.

A variedade Co 290 deve ser, a priori, antes que novas experimentações sejam feitas nesse sentido, aconselhada nos solos do litoral e nos salinos do Nordeste.

Sugestões : Sendo o Cl, como se observou, um elemento perigoso e que pode ter efeitos nocivos, em determinadas condições de clima, solo e planta, ensaios devem ser feitos pelas Estações Experimentais, nos solos ricos em NaCl (litoral do País e solos salinos do Nordeste), com canas das variedades cultivadas, uma vez que, numa mesma espécie vegetal, variedades diferentes podem absorver um máximo e um mínimo de Cl, com efeitos tóxicos no 1.º caso e estimulantes ou indiferentes no 2.º caso; releva notar ainda, que variedades distintas, num solo rico em sais, podem absorver quantidades diferentes, em virtude do poder seletivo de suas raízes para absorção de sais. Naturalmente, o que interessa nessa experimentação é verificar a influência não só na produção em massa de cana, como o seu rendimento industrial em açúcar, escolhendo dest'arte variedades mais adaptadas àquelas condições, como é o caso da Co 290.

6 — SUMMARY

Considering the economic importance of the sugar industry among ourselves, the authors carried out a field experiment (Latin square) with Co 290 sugar cane, on a white

sandy soil of Piracicaba, State of São Paulo, Brazil, applying NaCl in increasing rates (from 6.8 to 54.5 grams per plant), in order to study the effects of chlorides, on productivity and on the composition of juice. No toxic or stimulating effect was found, and there was no change in yield, in degree of purity of the juice, in general aspect of plants or in colour of leaves and culms. No difference was observed between potassium sulphate or chloride, as source of potash for sugar cane culture.

Data collected and the literature cited suggest: (a) that the use of the variety Co 290 is indicated for soils rich in chlorine, such as the saline soils of the North-east and Atlantic Coast of Brazil; (b) that it is necessary to extend studies in Research Institutes and Agricultural Experiment Stations of the country to verify the behaviour of other varieties of sugar cane in the types of soils mentioned, especially with respect their yielding capacity. The authors are already planning such investigations.

7 — AGRADECIMENTOS

Não podemos deixar de externar os nossos agradecimentos ao Prof. Dr. F. G. Brieger, pelo auxílio prestado na sua Secção, no cálculo aritmético necessário à análise estatística. Também somos gratos à Secção de Agrogeologia, do Instituto Agrônômico do E. S. Paulo, de Campinas, pelas análises de cloro, feitas no material solicitado; ao Dr. E. Malavolta pelas sugestões na redação do texto e finalmente aos funcionários e operários das Secções Técnicas de Química Agrícola e Química Tecnológica, colaboradores anônimos, porém de grande valia nos trabalhos experimentais.

8 — LITERATURA CITADA

ARRHENIUS, O. 1928 — The influence of the concentration of chlorine on the development of the sugar cane — Exp. St. Rec., vol. 59, pág. 136.

- ARRHENIUS, O. 1930 — Die Frage des chlor. Ztschr. Pflanzenernähr., Dungung, u. Bodenk. 16: 310-314.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1945 — Official and Tentative Methods of Analysis, 1a. edição, pág. 559. Washington D. C.
- BARBIER, G. 1937 — Action des chlorures et des sulfates dans la nutrition minerale de la plante. Compt. Rend. Acad. Agri. France 23: 700-706.
- BORBOLLA y ALCAIA, JOSE' M^a. R. de la. 1947 — La influencia del cloro sobre las plantas. An Insti. Esp. Edaf. Ecol. Fis. 6 (1): 145-166.
- BOTTINI, ETTORE. 1946 — Chimica Agraria — I — Chimica Vegetale — págs. 431-432. Editore. Ing. V. Giorgio. Torino.
- BRIEGER, F. 1946 — Limites unilaterais e bilaterais na Análise Estatística. Bragantia, vol. 6, págs. 479-545, figs. 1-6.
- BROWNE, C. A., and F. W. ZERBAN. 1941 — Physical and Chemical Methods of Sugar Analysis. págs. 74-81. 3rd Ed. John Wiley and Sons, London.
- COURY, T. 1937 — Postilas de prática de Química Agrícola (Análises de solos) do 3^o. Ano da E. S. A. "L. Q."
- EVANS, H. 1937 — The root system of the sugar cane: IV. Absorption and exudation of water and mineral substances. Empire our, Exp. Agr. 5: Agr. 112-124.
- EYNON, LEWIS and J. HENRY LANE. 1934 — Determination of reducing sugars by Fehling's solution with Methylene Blue indicator. Norman Rodger, London.
- FORT, C. A. and N. MC KAIG, Jr. 1942 — Comparative chemical composition of juices of different varieties of Louisiana sugar cane — Tec. Bul. n. 688 U. S. Dept. of Agr. Washington D. C. pp. 1-68.
- GEERLIGS, H. C. P. 1917 (a) — Chemical Control in Cane Sugar Factories. págs. 27-28, Ed. Norman Rodger, London.

- GEERLIGS, H. C. P. 1917 (b) Tratado de la fabricacion del Azucar de Cana 3a. Ed. Trad. p. Espanhol por Nicolas Van Sorkum — pág. 340. Ed. J. H. de Bussy, Amsterdam.
- GLICK, G. B. 1929 — Potash and chlorine in cane juices. Facts about sugar. 24: 978-983.
- HALDANE, J. H. 1927 — Deterioration of cane mill juices and its prevention by antiseptic measures. Int. Sug. Jour. 367-370.
- LILL, J. G., S. BYALL, and L. A. HURST. 1938 — Effect of common salt applications on yield and quality of sugar beets — Jour. Amer. Soc. Agron., 30 (2): 97-106.
- MALAVOLTA, E. 1951 — Estudos sôbre o enxofre — Tese para Livre Docência (Piracicaba). Comunicação particular.
- MARTIN, G. P., and C. W. CARPENTER. 1936 — Report on pathology. Proc. Hawaii Sugar Planter's Assoc., Rpt. Exp. Sta. Com. 29-35.
- MELLO MORAES, J., e T. COURY. 1936 — Análises dos Solos. Rev. "O Solo" ns. 7-12. Piracicaba.
- MELLO MORAES, J. 1938 — Postilas de Química Agrícola (2a. Cadeira), 3º. Ano, E. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Univ. S. Paulo.
- OCHI, S. 1926 — Clarification of juice, syrup, etc. by chlorination, using also activated carbon. Toyotmagun, Tokyo, Japan. Int. Sugar. Jour. 28: 332.
- PAIVA NETTO, J. E. de, e M. S. QUEIROZ. 1946 — Cloretos (Cl-) nos solos do Est. de S. Paulo e sua dosagem. Bragantia (Campinas) 6 (3): 119-142.
- PAIVA NETTO, J. E., R. A. CATANI, M. S. QUEIROZ e A. KUPPER. 1946 — Contribuição ao estudo dos métodos analíticos e de extração para a caracterização química dos solos do Est. S. Paulo. Rev. Agricultura vol. XXI n. 11-12.

-
- RAVENA, C. 1935 -- *Chimica Pedológica. Il terreno agrario ed i fertilizzanti*, Editore Nicola Zanichelli, Bologna.
- REMY, T. 1940 — Potash Fertilization of the Sugar Beet. *Centralblatt Zucherindustrie* 48 (35): 585-589. [Facts about sugar, 35 (12): 43].
- SUKUKI, K. and T. TANABE. 1935 — Utilization of chlorine as juice clarifying agent. Rept. Govt. Sugar Exp. St. 56-68 — Tainan, Formosa.
- TOTTINGHAM, W. E. 1915 — The role of chlorin in plant nutrition. *Ab. in Science. Bibliography of the literature on the minor elements.* 4th Ed. vol. 1: pág. 603.
- VINCENT, G. P. and E. G. FENRICH. 1942 — Sodium chlorite in cane sugar refining. *Sugar.* 37 (10): 26.

Análise das cinzas do caldo de cana (1.º corte)

Variedade Co 290

Resultados analíticos %		cc. de HCl n/10 para 1 gr. de cinza														
Tratamento	Coluna	Cinza total média em g	Cinza insolúvel %	Cinza solúvel %	SiO ₂ e não determinados por diferença	Mn3O ₄	P2O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Cl	SO ₃	rel. Cl/SO ₃	Alcalinidade	
															Cinza insolúvel	Cinza solúvel
1	A	0,2331	50,468	49,512	46,955	0,588	4,578	20,539	13,129	6,646	4,857	0,250	2,458	0,101	35,9	8,9
2	A	0,2142	43,378	56,622	40,120	0,670	2,584	23,447	14,818	11,762	3,649	1,038	1,912	0,771	25,6	10,8
3	A	0,2270	47,404	52,596	39,380	0,851	2,771	24,582	15,003	8,454	5,624	2,222	1,113	1,996	21,9	8,2
4	A	0,2316	58,960	41,040	24,216	0,538	2,439	24,259	15,184	16,296	11,587	4,494	0,987	4,553	22,9	8,0
5	A	0,2575	45,968	54,032	37,398	0,628	1,686	19,168	14,626	8,395	12,499	4,882	0,718	6,799	29,4	6,2
1	B	0,2543	44,137	55,863	36,386	0,588	2,259	20,458	12,774	20,706	2,885	0,795	3,149	0,252	12,9	2,8
2	B	0,1652	46,442	53,558	33,548	0,927	3,765	28,221	15,263	8,699	4,110	2,665	2,812	0,944	52,1	7,7
3	B	0,2650	41,448	58,552	39,244	0,492	3,734	28,545	13,099	2,504	6,706	3,562	2,114	1,684	38,1	4,0
4	B	0,2075	48,422	51,578	31,498	0,670	3,192	24,387	14,609	10,384	8,942	4,630	1,087	4,259	31,9	5,4
5	B	0,2590	48,982	51,018	34,692	0,628	1,777	22,399	13,005	6,218	14,936	5,432	0,913	5,949	24,6	4,4
1	C	0,1948	47,566	52,434	45,209	0,628	3,222	24,744	13,840	5,513	3,651	0,204	2,989	0,682	42,8	13,0
2	C	0,1975	43,806	56,194	40,502	0,628	3,433	26,119	12,623	7,382	4,989	1,707	2,617	0,652	50,1	14,2
3	C	0,1480	43,656	56,344	27,348	0,876	2,951	21,590	13,688	12,681	16,866	2,175	1,825	1,191	45,5	8,9
4	C	0,1890	49,659	50,341	37,588	0,568	3,132	24,360	13,470	7,535	7,079	4,926	1,342	3,670	31,0	6,0
5	C	0,2110	44,873	55,127	33,716	0,780	4,457	26,685	9,969	8,883	9,198	5,562	0,750	7,416	30,4	3,7
1	D	0,1732	50,681	49,319	46,995	0,803	1,566	24,259	11,382	7,658	2,220	0,805	4,312	0,186	42,6	6,7
2	D	0,2179	46,908	53,092	31,349	0,735	2,620	24,582	12,448	19,818	3,470	1,263	3,715	0,339	25,6	5,0
3	D	0,2070	49,501	50,499	32,723	0,803	2,891	22,237	14,275	9,434	7,323	0,917	2,397	0,382	69,0	8,2
4	D	0,1426	47,980	52,020	32,002	0,628	5,331	23,046	13,840	10,721	8,412	4,395	1,625	2,704	43,5	10,7
5	D	0,2152	48,040	51,960	31,116	0,647	2,409	23,774	12,709	8,376	13,943	5,928	0,898	6,601	39,3	5,0
1	E	0,2322	49,842	50,158	37,194	0,439	2,831	21,671	14,775	15,069	3,934	0,375	3,712	0,102	45,0	3,9
2	E	0,1810	43,417	56,583	41,381	0,568	2,584	25,634	12,926	7,351	4,839	1,821	2,896	0,628	51,0	6,6
3	E	0,2416	52,791	47,209	38,161	0,405	1,867	24,259	14,451	9,434	5,963	3,109	1,322	1,322	28,3	3,1
4	E	0,2246	48,296	51,704	36,145	0,439	1,686	23,617	13,879	8,946	9,073	4,500	1,715	2,623	51,6	8,9
5	E	0,1714	49,361	50,639	31,761	0,735	2,831	22,723	15,337	9,465	10,149	6,081	0,918	6,624	33,8	3,9

Observação — Foram feitas 2 determinações (média) sobre as cinzas coletadas de 5 semanas de colheita (3 colheitas por semana), em feixes de 20 canas por canteiro e as cinzas de cada colheita correspondem a 100 cc. de caldo de cana.