

MARCO ANTÔNIO AZEREDO CESAR
ENGENHEIRO - AGRÔNOMO
Departamento de Tecnologia Rural
E. S. A. «Luiz de Queiroz»
U. S. P.

ESTUDO SÔBRE O COMPORTAMENTO
DA CANA "BIS", EM RELAÇÃO ÀS SUAS
CARACTERÍSTICAS AGRO-INDUSTRIAIS

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura «Luiz de Queiroz», Universi-
dade de São Paulo, para obtenção do
título de «Doutor em Agronomia».

PIRACICABA
1970

Ao meu saudoso pai

À minha mãe

À minha esposa e ao meu filho

Dedico

ÍNDICE GERAL

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
2.1 O Ciclo da Cana-de-Açúcar no Mundo	2
2.2 Processo de Julgamento da Qualidade da Cana-de-Açúcar	5
2.3 Composição da Cana-de-Açúcar	5
2.3.1 Fibra	7
2.3.2 Cinzas	8
2.3.3 Fósforo	8
2.3.4 Gomas	9
2.3.5 Acidez	10
2.3.6 Pureza Aparente	10
2.3.7 Coeficiente Salino	11
3. MATERIAL	12
4. MÉTODOS	13
4.1 Método de Amostragem	13
4.1.1 Preparo da Amostra	13
4.2 Métodos Analíticos	14
4.3 Cálculos Tecnológicos	15
4.4 Métodos Estatísticos	15
4.4.1 Análise da Variância	16
4.4.2 Teste de Tukey	17
5. RESULTADOS OBTIDOS	17
6. INTERPRETAÇÃO ESTATÍSTICA	17
7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	17
7.1 Pêso dos Cólmos	17
7.2 Pol na Cana	18

	Página	
7.3	Fibra	19
7.4	Umidade	19
7.5	Brix	20
7.6	Pol no Caldo	20
7.7	Açúcares Redutores	21
7.8	Cinzas	21
7.9	Fósforo	22
7.10	Gomas	23
7.11	Acidez Total	23
7.12	Pureza Aparente	24
7.13	Açúcar Provável % de Cana	24
7.14	Coefficiente Glucósico	25
7.15	Coefficiente Salino	25
7.16	Relação Açúcares Redutores / Cinzas	26
8.	CONCLUSÃO	26
9.	RESUMO	27
10.	SUMMARY	28
11.	LITERATURA CITADA	29
12.	AGRADECIMENTOS	32

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento da indústria brasileira do açúcar, principalmente a paulista, nos últimos anos, tem-se verificado, salvo em alguns casos, que uma quantidade de matéria-prima tem permanecido no campo de um ano para outro.

A matéria-prima, deixada de ser industrializada na safra normal, é evidentemente, trabalhada no ano seguinte, sendo, por isso, conhecida por cana "bis". Como consequência, as canas de ano e ano e meio passam a ter, respectivamente, 24 e 30 meses de idade.

A causa mais freqüente deste fato está no excesso de cana-de-açúcar a ser industrializada, excesso este advindo de critérios errôneos de previsão de safra, de condições mesológicas excepcionais, de estímulos econômicos para formação de novos canaviais, liberação de cotas de produção, etc.

Este excesso de matéria-prima foi mais evidente por ocasião da safra de 1965/66, quando o próprio governo passou a estimular a formação de novos canaviais. Com esta política expansionista, esperava-se produzir em 1970, 100 milhões de sacas de açúcar de 60 kg, produção esta dada pelas usinas existentes, beneficiadas pelo aumento de cotas, e por mais 50 novas fabricas que se instalariam em todo território nacional.

Entretanto, este plano foi abandonado e muito dos canaviais formados, principalmente em novas áreas de produção, passaram a ser substituídos por outras culturas. Com isso, as atuais usinas, trabalhando ainda em condições ociosas, passaram a atender satisfatoriamente o consumo interno e as necessidades de exportação.

Em consequência desses desacertos, as diversas áreas açucareiras do Estado passaram a enfrentar o problema da industrialização de canas remanescentes da safra anterior e, com justa razão, surgiu a indagação sobre o comportamento dessa matéria-prima ao ser processada.

Pela pouca existência de conhecimentos técnicos relativos a este tipo de matéria-prima, o presente trabalho tem por objetivo mostrar, através dos dados analíticos, o comportamento da cana "bis" em comparação com as normais, visando a sua industrialização.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo foi desenvolvido, tendo em vista a obtenção de dados sobre o ciclo da cana-de-açúcar, sobre os processos de julgamento de sua qualidade e sobre a sua composição, considerando-se a matéria-prima colhida dentro do seu ciclo normal, e também da cana chamada bis.

2.1 O CICLO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO MUNDO

BARNES (4) , referindo-se sôbre as diferentes idades em que a cana po de ser colhida no mundo estabeleceu, para a chamada cana-planta, um período variável de 15 a 16 meses e, para as soqueiras, de 12 a 13 meses. Entretanto, pela observação do QUADRO 1 , organizado com dados coletados na obra dêste autor, verificam-se períodos variáveis, podendo chegar até 36 meses, como é o caso do Havai.

BORDEN , citado por LEAKE (27) , ressaltou o inconveniente de se colher cana com 12 meses de idade, pois, os brotos que apareceram no final dêste período, não mostraram as mesmas condições de maturação que os primeiros colmos. Neste trabalho, concluiu ainda que êsses brotos, apesar de aumentarem o rendimento em pêso do talhão, só atingiram o seu estado ideal de maturação aos 21 meses, mantendo-se nesse nível por mais uns 6 meses. Entretanto, quando procedeu a moagem de todo o talhão, após os 21 meses, verificou um abaixamento da pureza do caldo.

DODDS & DU TOIT , segundo citação de LEAKE (26) , revelaram que a safra açucareira da África do Sul, realizada com canas de 1 e 2 anos, além de ser muito curta, mostrava uma matéria-prima de baixa qualidade. Constatou ainda que aquêles pêso de cana não foi menor, devido à moagem de canas remanescentes de 3 e 4 anos.

STORY , ainda citado por LEAKE (28) , observou que, em face das condições adversas ocorridas em 1950 , em Queensland , grande quantidade de cana permaneceu em pé, no Distrito Central, no ano seguinte. Diferenças significativas foram achadas no c.c.s. (COMMERCIAL CANE SUGAR) das canas que permaneceram em pé, embora na prática, esta ocorrência não possa ser tomada como norma geral. Êste mesmo autor constatou ainda que, se tôda cana não pudesse ser cortada para moagem, seria mais econômico deixá-la no campo para safra seguinte do que cortá-la , trabalhar o solo e realizar nôvo plantio.

KAPOOR (23) , estudando as mudanças morfológicas e químicas da cana bis , concluiu que se a mesma fôsse colhida no início da safra, as suas qualidades tecnológicas não seriam inferiores à da cana-soca normal.

No sul de Queensland e norte de New South Wales , quando as condições de crescimento da cana são desfavoráveis à obtenção de uma boa produção, recomendase deixar a matéria-prima para ser colhida no ano seguinte (49) . Segundo esta mesma citação, as principais vantagens da colheita da cana de 2 anos estariam na antecipação da safra e no aumento do teor de açúcar. Observou-se ainda que, para algumas variedades, um melhor rendimento só seria alcançado se as mesmas fôgsem mantidas em pé para a safra seguinte.

QUADRO 1 - O ciclo da cana-de-açúcar no mundo açucareiro.

Dados coletados da obra de BARNES (4)

Região Açucareira	Ciclo da cana-de-açúcar (em meses)	
	Cana-planta	Soca
África do Sul	14 - 24	12 - 22
Argentina	12 - 14	---
Brasil		
nordeste	12 - 14	12 - 14
sul	12 - 14 *	12 - 14
	18 - 20 **	12 - 14
Colômbia	18	16
Cuba	12 - 14 *	12
	15 - 18 **	12
Fiji	14 - 18	12 - 15
Filipinas	12 - 14	12
Formosa	12 *	12
	15 - 18 **	---
Havai	18 - 36	---
Índia	9 - 12	---
Java	12 - 16	---
Louisiana	6 - 9	---
Maurício	12 - 14	---
New South Wales	14 - 16	10 - 12
	24 ***	18 - 21
Peru	20 - 22	16 - 18
Pôrto Rico	12 - 13 *	12 - 13
	16 - 18 **	12 - 13
Queensland	12 - 14	---

(*) Plantio de outono

(**) Plantio de primavera

(***) Cana bis

Segundo TOOHEY (48) , duas alternativas foram estudadas visando entender a época de moagem nas usinas ao sul de Queensland. Uma, prolongando o final da safra até fins de dezembro e, outra, antecipando o seu início. Na primeira alternativa, vários inconvenientes foram evidenciados, tais como, as pesadas chuvas de verão, a colheita vagarosa, o calor excessivo, etc., resultando em prejuízo financeiro. Em vista disto, a segunda alternativa foi estudada, tornando-se possível somente com canas que permaneceram em pé por 2 anos. Entretanto, com o decorrer do tempo, esta prática foi abandonada devido a doenças, principalmente a de Fiji e, também, pelo aparecimento de variedades mais vigorosas com ciclos de 12 a 14 meses.

MIOCQUE (35) observou que, de um modo geral, as canas bis podem proporcionar um aumento médio na produção agrícola de 41%. Entretanto, afirma este técnico que, quando se trata de cana-planta, o rendimento é menor, devido ao fato das canas quebrarem sob a ação dos ventos e das chuvas, secando posteriormente. Esta ocorrência é menos freqüente em se tratando de cana-soca e res soca, por possuírem menor porte. Do ponto de vista econômico, afirma o autor que os aumentos de produção cobrem perfeitamente as despesas de financiamento do capital empatado, visto que estas canas não necessitarão de mais nenhum trato cultural. Em outro trabalho, este mesmo autor (34) chegou à conclusão que a antecipação da moagem para o mês de maio não interfere na maturação da cana, em se tratando de soqueiras bis, pois, as canas bis são de maturação precoce, independentemente da variedade. Afirmou ainda que, com a adoção desta prática, a safra ficaria compreendida entre maio e outubro, propiciando como vantagens: o aumento da capacidade de moagem, as melhores condições de trabalhos dos veículos transportadores de cana, a melhor distribuição da mão de obra, etc.

BRIEGER (7) constatou que, na colheita dos canaviais bis, tanto a produção agrícola como a de açúcar aumentaram consideravelmente. Constatou ainda um aumento no período útil de industrialização (PUI) das canas bis. Por exemplo, a variedade CB 41-76, que na região de Ribeirão Preto tem um PUI curto — junho a julho — pode ser industrializada desde maio até setembro. O mesmo autor cita observações de MIOCQUE feitas na usina Tamoio, o qual afirma que a cana bis amadurece antes que a cana normal, permitindo a colheita desta área no início da safra, acusando, como consequência, um rendimento industrial superior. Devido a esta colheita antecipada, desimpede o terreno durante o período seco, propiciando os trabalhos de preparo do solo; além disso, há tempo para uma rotação de cultura.

2.2 PROCESSO DE JULGAMENTO DA QUALIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR

A determinação da qualidade da cana-de-açúcar é imprescindível para que a indústria se torne racional e econômica. Inúmeros são os processos de julgamento da qualidade da cana-de-açúcar com vista ao seu corte e industrialização. São notórias as variações de critérios de país para país, de região para região e mesmo de uma usina para outra. O critério adotado foi o utilizado pelo Departamento de Tecnologia Rural de acordo com a análise do caldo, estabelecido por LEME JUNIOR & BORGES (29) para o início de safra e, por ALMEIDA (1), para durante a safra. Estes critérios são os seguintes:

	início de safra		durante a safra	
Brix	18,0	no mínimo	18,0	no mínimo
Pol	14,4	no mínimo	15,3	no mínimo
Pureza	80,0	no mínimo	85,0	no mínimo
Redutores	1,5	no máximo	1,0	no máximo

A partir dos dados acima, calculou-se o valor mínimo do açúcar provável, pela fórmula de WINTER, expresso em termos de cana segundo ALMEIDA (1). Assim, tem-se para o início de safra o valor 10,4% e, para durante a safra, 11,4%.

2.3 COMPOSIÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Segundo MEADE (32), o conhecimento da composição do caldo, de suas propriedades químicas e das reações de seus componentes, são essenciais para o controle e melhoramento efetivo dos processos de extração e refinação do açúcar de cana. Para este autor, todos os caldos possuem aproximadamente a mesma composição qualitativa deferindo, entretanto, quantitativamente, com relação aos seus constituintes.

Revisando a literatura, verificou-se a existência de muitos trabalhos a respeito da composição da cana-de-açúcar e do seu caldo, não se encontrando, entretanto, estudos específicos para as conhecidas canas bis. Das composições de canas, encontradas na literatura, a que mais chamou a atenção foi a citada por LEME JUNIOR & BORGES (29), onde pode ser apreciada a composição química percentual da cana madura, sadia e normal (QUADRO 2).

Como a composição da cana-de-açúcar varia de maneira ampla com a variedade, com o tipo de solo, com o clima, com a idade, com a sanidade da cultura, com a adubação, etc., neste capítulo a atenção foi dirigida no sentido de buscar dados relacionados com a composição da cana bis e do seu caldo. Em vista da não ocorrência de trabalhos específicos para este tipo de cana, recorreu-se a

QUADRO 2 - Composição química, em percentagem, da cana madura, normal e sadia.
LEME JUNIOR & BORGES (29) .

Água		
74,50 (65 - 75)		
Açúcares	Sacarose	12,5 (11 - 18)
14,00 (12 - 18)	Glicose	0,9 (0,2 - 1,0)
	Levulose	0,6 (0,0 - 0,6)
Fibras	Celulose	5,50
10,00 (8 - 14)	Lignina	2,00
	Pentosana (Xilana)	2,00
	Goma de cana (Arabana)	0,50
Cinzas	SiO ₂	0,25
0,50 (0,40 - 0,80)	K ₂ O	0,12
	P ₂ O ₅	0,07
	CaO	0,02
	SO ₃	0,02
	NaO	0,01
	MgO	0,01
	Cl	traços
	Fe ₂ O ₃	traços
Matérias nitrogenadas	Aminoácidos (como Ác. Aspártico)	0,20
0,40 (0,30 - 0,60)	Albuminóides	0,12
	Amidas (como Asparagina)	0,07
	Ácido nítrico	0,01
	Amoníaco	traços
	Corpos xânticos	traços
Gorduras e Cêras		
0,20 (0,15 - 0,25)		
Substâncias pécnicas, gomas e muscilagem		
0,20 (0,15 - 0,25)		
Ácidos combinados	Málico,	
0,12 (0,10 - 0,15)	Succínico, etc.	
Ácidos livres	Málico,	
0,08 (0,06 - 0,10)	Succínico, etc.	
Matérias corantes (não dosados)	Clorofila	
	Antocianina	
	Sacaretina Stenwald , Polifenóis ou Substâncias cromogêneas	

dados gerais da literatura que pudessem auxiliar na interpretação dos dados obtidos, em especial àqueles elementos que influem na recuperação da sacarose na forma cristalizada, tais como: a fibra, as cinzas, o coeficiente salino, o fósforo, as gomas, a acidez total e a pureza aparente.

2.3.1 FIBRA

A fibra, tecnologicamente definida como sendo toda matéria seca insolúvel em água, representa um valor importantíssimo na composição da cana, principalmente do ponto de vista industrial. De modo geral, faz parte da cana numa proporção variável de 8 a 15 %, porém, são encontrados nas variedades cultivadas no Estado de São Paulo valores variáveis de 10 a 13 %.

GEERLIGS, citado por DYMOND (11), é de opinião que as fibras de diferentes variedades não mostram diferenças consideráveis na sua composição química, mas sim, em seus aspectos físicos. Afirma este autor que, as fibras de todas as variedades de cana possuem a sua própria força para resistir às pressões de moagem, às quais são submetidas.

Seguindo a mesma opinião do autor anterior, PEDROSA PUERTAS (39) afirma que, para a operação de moagem, o mais importante é a natureza da fibra, e não a sua quantidade. Aconselha na seleção de novas variedades considerar, além do peso de matéria-prima por área, do teor de sacarose contida na cana e do total de fibras presentes, a natureza das fibras.

Na Austrália, KERR (24) procurou também estudar a variação do conteúdo de fibras de uma mesma variedade de cana. Segundo este autor, para a cana de um mesmo talhão, a variação encontrada foi de 9,9 a 13,3%, enquanto que, para diferentes talhões, foi de 13,4 a 17,5%. Verificou ainda que as socas têm um teor de fibra mais alto do que as canas-plantas, e as canas que permaneceram em pé têm um mais alto teor do que as correspondentes normais de 1 ano.

O experimento de GOSNELL (17) demonstrou que, para todas as variedades estudadas, houve um aumento no teor de fibras com a idade; consequentemente, uma correlação significativa ($r = 0,951$) foi observada.

McCALIP (31) constatou que o aumento de 1% no conteúdo de fibra na cana, importa em uma redução na extração normal de 1,5%, não havendo dúvida que a mudança de variedade na alimentação da moagem, acarreta uma grande flutuação na sacarose e na extração do caldo.

Partindo da premissa de que a extração está intimamente relacionada com o elemento fibra, GONSALEZ MAIZ (16) verificou a necessidade de uma crescente embebição, à medida que se tenha um aumento no teor de fibra, conseguindo-se, com este artifício, manter a extração constante.

Não obstante a larga absorção de minerais do solo pela cana-de-açúcar, a maior parte desses elementos está retida nas raízes, nas folhas e nas sementes, ficando no colmo a menor parcela, conforme trabalho de AGEE & HALLIGAN, citado por ALMEIDA & VALSECHI (2) . Entretanto, apesar do teor em sais minerais da cana-de-açúcar ser baixo, ele exerce grande influência na marcha da fabricação alterando, em especial, a eficiência da clarificação, da evaporação, da cristalização, etc. (2) .

Segundo os estudos realizados por ALMEIDA & VALSECHI (2) , a riqueza da cana em matéria mineral varia tanto em composição como em proporção, dependendo da variedade, da natureza do solo, da adubação, da idade dos colmos e de suas diferentes partes, etc. PORTA ARQUED (41) também constatou a influência dos mesmos fatores apontados pelos autores anteriores.

FORT & MCKAIG (13) , estudando a composição química do caldo de algumas variedades de cana-de-açúcar na Louisiana , durante o período de 1931 a 1933 , encontraram valores de cinzas variáveis de 0,27 a 0,96% , atribuindo-se esta variação às diferenças apresentadas pela maior ou menor proporção dos elementos minerais presentes.

MADON (30) , estudando o comportamento de algumas variedades POJ e Co , cultivadas em usinas localizadas geográfica, geológica e climaticamente diferentes, verificou que as canas POJ mostraram um teor de cinzas variando entre 0,52 e 0,60% , enquanto as variedades Co , por outro lado, revelaram valores mais elevados, oscilando de 0,78 a 1,05 % .

ALMEIDA, citado por ALMEIDA & VALSECHI (2) , constatou em um grande número de variedades cultivadas na década de 1940 a 1950 , valores de cinzas no caldo variando de 0,359 a 0,739% .

OLIVEIRA et alii (36) , em suas pesquisas, observaram que a variedade CB 41-76 apresentava, antes e durante a maturação, um baixo teor de cinzas, variando de 0,21 a 0,29% no caldo.

2.3.3 FÓSFORO

Pelos inúmeros trabalhos até hoje realizados, já não há mais dúvida sobre o papel que o fósforo desempenha na clarificação do caldo de cana.

MEADE (33) , com dados coletados durante 15 anos, demonstrou que o efeito do P_2O_5 não se faz sentir somente na clarificação, mas, também, na qualidade do açúcar produzido e na sua estabilidade de cor durante o armazenamento , além de possibilitar um melhor trabalho nas diversas fases de refinação do açúcar.

Entretanto, alguma divergência ainda persiste em relação ao teor ideal de P_2O_5 no caldo, necessário para a obtenção de uma boa clarificação.

WALKER (50) concluiu que a quantidade mínima de P_2O_5 para uma boa clarificação é de 0,02% .

Por outro lado, segundo HONIG (20) , MEADE (32) , PAYNE (38) , e muitos outros autores, o valor de 0,03% de P_2O_5 tem sido insistentemente citado como o mínimo necessário para uma eficiente clarificação.

O emprêgo de uma adubação fosfatada, segundo os trabalhos de WALKER (50) e SALINAS (45) , contribui para o aumento de P_2O_5 no caldo, aumentando a eficiência da clarificação. SALINAS (45) afirma ainda que o P_2O_5 absorvido no campo, é mais efetivo para a clarificação do caldo do que aquele adicionado no processo de clarificação.

A deficiência de fosfatos nos caldos mistos das usinas de açúcar de Deccan é, via de regra, completada pela adição de fósforo até ao nível de 0,030 a 0,035% , segundo trabalhos de GUPTA & RAIMAIAH (18) .

Diante de valores inferiores a 0,030% de P_2O_5 no caldo, a adição de fósforo na clarificação para atingir aquele valor é sempre preconizada (1 - 29 - 32 - 50) .

2.3.4 GOMAS

Segundo BEHNE (5) , os colóides que ocorrem em caldo de cana podem ser divididos em dois grupos: aqueles que ocorrem normalmente na planta, constituídos por proteínas, gorduras e cêras, gomas, substâncias coloridas, amidos e certas substâncias orgânicas e aqueles que são derivados de uma fonte externa, formados principalmente por partículas de solo e produtos de decomposição. O mesmo autor refere-se ao termo gomas, como sendo um complexo polissacarídeo, solúvel em água, mas que floccula em meio ácido-alcoólico.

Para DEERR (9) , as gomas, referidas como pectinas e substâncias precipitadas pelo álcool, são constituídas principalmente de xilana, arabana e galactana, que estão presentes na cana verde em maior proporção do que na cana madura.

HONIG (19) afirma que o processo de clarificação coagula e remove parcialmente o teor de gomas do caldo, afetando-o, neste sentido, apenas levemente.

Na opinião de BOYES & WILSON (6) , o conteúdo de gomas no caldo tende a aumentar com a idade da cana, com as condições de umidade durante o período vegetativo e com o tempo entre o corte e a moagem.

IRVINE & FRILLOUX (22) , estudando os fatores de julgamento da qualidade de uma cana, identificaram nos dados de gomas, as melhores condições para a referida avaliação. Verificaram ainda que, o início de deterioração foi evidenciado para este elemento, mesmo quando ainda não havia redução da pureza nem aumento da acidez.

Do ponto de vista industrial, a pequena eliminação das gomas do caldo de cana, decorrente de qualquer processo de clarificação provoca, segundo MEADE (32) e DYMOND (10) , o aumento da viscosidade do xarope, das massas cozidas e dos méis, dificultando assim as operações de cristalização e de turbinagem do açúcar final.

2.3.5 ACIDEZ

FORT & LAURITZEN (12) , estudando as variações de acidez no caldo bruto, concluíram que a mesma varia amplamente com a variedade, com o efeito do solo, com os fertilizantes, com o clima e com outros fatores. Concluíram ainda que a acidez total não pode ser uma base satisfatória para estimar o grau de deterioração, quando estudada isoladamente. As variações observadas na acidez normal do caldo em um mesmo local foram de 0,74 a 1,47 g de ácido sulfúrico por litro de caldo, mas, para uma região mais extensa, a variação foi mais ampla, oscilando de 0,34 a 2,21 g de ácido sulfúrico por litro de caldo.

Segundo IRVINE (21) , a acidez total no caldo de cana é usada largamente na Louisiana como um índice de julgamento da qualidade da matéria-prima para a indústria. Para este pesquisador, a acidez ocorre normalmente em canas, mesmo naquelas que não sofreram geada.

IRVINE & FRILLOUX (22) , por outro lado, em seus trabalhos com cana geada, não chegaram a um acôrdo de que a acidez possa constituir um bom índice para o julgamento da referida matéria-prima. Afirmam que a alta acidez pode ser devida à variedade, ao tipo de solo, à época de colheita, etc., fatores estes que poderiam obscurecer parcialmente o aumento ocorrido na cana deteriorada.

2.3.6 PUREZA APARENTE

ROSENFELD (43) concluiu que quando a cana tem baixa porcentagem de sacarose e baixa pureza, há grande perda de açúcar aproveitável quando se efetua a sua queima. Essa perda é mais do que suficiente para anular a economia de mão-de-obra na colheita.

Segundo PORTA ARQUED (41) , alguns países cedem ao fornecedor um tanto por cento do peso de cana entregue em açúcar 96^o , estabelecendo variáveis descontos quando a riqueza e a pureza do caldo não alcançam valores fixados previamente.

OLIVEIRA (37) , em seu trabalho sôbre pagamento da cana-de-açúcar, ressaltava o valor da pureza do caldo nos sistemas adotados por várias regiões , tais como, Louisiana , Antilhas Francesas , Ilha de Reunião , Pôrto Rico e, entre nós, vários critérios que foram preconizados por ALMEIDA , MORGANTI , etc.

TEUNISSE (47) observou que os caldos de cana de baixa pureza, apresentavam uma deficiente clarificação, um crescente aumento de perda de açúcar na torta, uma mais alta viscosidade nas massas, com conseqüente acréscimo de tempo de centrifugação, uma menor esgotabilidade dos melaços e um maior consumo de vapor por tonelada de açúcar produzido.

2.3.7 COEFICIENTE SALINO

O coeficiente salino do caldo de cana, obtido pela relação entre a pol e as cinzas, provavelmente pela sua importância na obtenção de maior quantidade de açúcar cristalizado, tem sido muito considerado nos trabalhos de pesquisa com esta matéria-prima.

Evidentemente, com o amadurecimento da cana, aumentando a pol , o coeficiente salino tende a crescer, mesmo que o teor de cinzas permaneça constante, valor êste dependente da maturação da cana, do tipo de solo, da variedade e de outros fatores (2) .

MADON (30) constatou que a média do coeficiente salino de cinco variedades de cana POJ foi 26,5 , e para as canas de Coimbatore, considerando quatro variedades, foi 18,6 . Os valores encontrados para a cana Co apresentavam uma variação muito mais baixa do que o padrão de 25 , fixado para que uma cana possa ser usada na fabricação do açúcar refinado. O mesmo autor afirma que, o processamento de um caldo de cana, apresentando valores para o coeficiente salino, superiores a 32 , facilitará em muito a clarificação, produzindo menor incrustação e um maior rendimento em açúcar.

Por outro lado, ALMEIDA & VALSEGHI (2) verificaram que as canas com baixo coeficiente salino, em comparação com variedades que apresentavam valores mais elevados, produziam uma maior quantidade de melaço com mais alta pureza.

As pesquisas realizadas por OLIVEIRA et alii (36) , com a variedade CB 41-76 , em cultivo normal, evidenciaram um alto valor para o coeficiente salino — 41,48 a 91,70 — mesmo quando a cana não havia ainda atingido a maturação.

3. MATERIAL

O presente experimento foi instalado em três áreas ao redor do município de Piracicaba. Uma das áreas localizava-se em terras pertencentes à Usina Santo Antônio, no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. A outra área situava-se em terras pertencentes à Usina Santa Helena, no município de Rio das Pedras, Estado de São Paulo. Finalmente, a terceira área escolhida localizava-se na Usina De Cillos, no município de Santa Barbara d'Oeste, Estado de São Paulo. Contudo, o trabalho foi conduzido em apenas duas áreas, em virtude da queima accidental dos talhões localizados na Usina De Cillos, quando da quinta coleta de amostra, ocorrendo o mesmo com o talhão de ressoca da Usina Santa Helena. Este fato motivou o abandono do talhão de ressoca da Usina Santo Antônio, por não haver correspondente na outra área.

A variedade de cana escolhida foi a CB 41-76, em virtude de sua grande aceitação entre usineiros e fornecedores, cobrindo cerca de 25 a 30% da área canavieira do Estado de São Paulo.

Para a instalação do experimento na Usina Santo Antônio (Usina A), escolheram-se dois talhões industriais, sendo um de cana-planta e outro de soca. Estes situavam-se em solos argilosos e profundos da série Iracema, pertencentes ao grande grupo Latosol roxo, cujos materiais originários são eruptivas básicas (42).

Dos canaviais da Usina Santa Helena (Usina B) escolheram-se dois talhões, com os mesmos tipos de cana da outra Usina. O talhão de cana-planta estava situado em solo profundo, com horizonte B típico dos solos que apresentavam B textural. O seu teor de argila aumenta em profundidade, sendo barro arenoso para Ap e barro argiloso para B₂ *.

O talhão de soca, por sua vez, foi plantado em solo podsólico vermelho-amarelado, variação Laras, cujo material originário é um arenito *.

Em ambas as Usinas, os talhões de cana-planta foram formados em fevereiro-março, tratando-se, portanto, de cana de ano e meio. Os talhões de soca por sua vez, tiveram o seu primeiro corte em junho-julho, constituindo-se, portanto, de cana com 12 meses.

Na escolha dos talhões para a instalação do experimento, foram levadas em consideração as homogeneidades do solo e da população do canavial. A á-

(*) DEMATTE, J. L. Y. et alii - Levantamento detalhado de solos do município de Rio das Pedras. (em publicação).

rea dos talhões para a coleta das amostras foram demarcadas deixando-se, como bordaduras laterais, oito linhas de cana-de-açúcar e, nas partes da frente e de trás, 10 metros lineares. A parte central, usada na coleta das amostras, constituía-se de 80 linhas de cana as quais tinham 150 metros de comprimento. A distância entre as linhas variava de 1,40 a 1,50 metros. Destas 80 linhas de cana, cada grupo de 40 linhas constituía o que foi denominado de repetições R_1 e R_2 .

4. MÉTODOS

4.1 MÉTODO DE AMOSTRAGEM

As coletas das amostras foram realizadas, sempre que possível, a intervalos regulares de 15 dias. O experimento teve início em agosto de 1966 e, o seu término, em setembro de 1967. Neste intervalo de tempo, efetuaram-se 29 coletas de amostras, as quais foram executadas obedecendo os critérios preconizados por ALMEIDA et alii (3) e GOMES et alii (15):

- a) sorteavam-se, em primeiro lugar, 5 linhas de cana a serem amostradas para cada uma das repetições R_1 e R_2 ;
- b) em seguida, sorteavam-se 4 números, os quais correspondiam aos passos que o operário deveria dar em uma linha, após aos 10 metros de bordadura, para a coleta dos colmos;
- c) a coleta de cada colmo era feita ao acaso, e sempre na touceira localizada à esquerda do operário e,
- d) desta feita, cada repetição era representada por 20 colmos.

No laboratório, os feixes eram pesados individualmente, e depois subdivididos, ao acaso, em dois grupos de 10 colmos. O primeiro grupo era utilizado para a análise direta da cana, e o segundo, para a análise do caldo.

4.1.1 PREPARO DA AMOSTRA

Para as análises diretas da cana, os 10 colmos de cada grupo sofriam um preparo prévio, segundo ALMEIDA et alii (3), que constava do seguinte:

- a) o colmos eram subdivididos em três partes iguais, sendo desfibradas as respectivas extremidades por um aparelho desfibrador fabricado pela MAUSA;
- b) após a uniformização do material desfibrado, o mesmo era reunido em um montículo de forma piramidal;
- c) a pirâmide era dividida ao meio, abandonando-se uma das metades;

- d) a metade remanescente era novamente uniformizada e reunida em nova pirâmide, quando outra divisão se efetuava ;
- e) por sucessivas reduções, seguindo a mesma técnica indicada acima, chegava-se a uma amostra média, final, com peso de 300 a 400 gramas e,
- f) desta amostra final retirava-se o material para as análises de pol , umidade e fibra da cana.

Na obtenção do caldo para as análises, utilizou-se de um terno de moenda de 203 x 229 mm , sob pressão de 100 kg/cm² , mantida por um hidráulico, procedendo-se da seguinte maneira:

- a) dos 10 colmos, 2 foram retirados ao acaso para a lavagem da moenda ;
- b) os restantes foram passados através da moenda, sendo o caldo recolhido em balde de plástico ;
- c) após a homogeneização da amostra, a mesma sofria um coamento através de peneira de malha fina e,
- d) o caldo coado prestou-se para as análises do Brix , pol , açúcares redutores , cinzas , fósforo , gomas e acidez total.

4.2 MÉTODOS ANALÍTICOS

As análises selecionadas para o desenvolvimento do experimento foram:

- a) PÊSO : efetuado em balança de sensibilidade até 0,2 kg .
- b) POL NA CANA : pelo método de ZAMARON , segundo BROWNE & ZERBAN (8) .
- c) FIBRA : pela secagem do resíduo insolúvel obtido na determinação anterior, segundo BROWNE & ZERBAN (8) .
- d) UMIDADE : obtida pela secagem direta em estufa, segundo SPENCER & MEADE (46) .
- e) BRUX AREOMÉTRICO : determinado com o hidrômetro de Brix, segundo SPENCER & MEADE (46) .
- f) POL NO CALDO : dosado de acordo com LEME JUNIOR & BORGES (29) .
- g) AÇÚCARES REDUTORES : expressos em glicose e determinados pelo método volumétrico de LANE & EYNON (25) .
- h) CINZAS : determinadas por condutimetria pelo refinômetro de Busse-Tödt-Gollnow , como indicado por BROWNE & ZERBAN (8) .
- i) FÓSFORO : expresso em P₂O₅ e dosado pelo método do ácido fosfovanadomolibdico , segundo técnica de PELLEGRINO (40) .
- j) GOMAS : dosado segundo técnica de RUFF & WITHROW (44) .

4.3 CÁLCULOS TECNOLÓGICOS

A partir dos resultados analíticos obtidos, puderam-se realizar alguns cálculos tecnológicos de interesse:

a) PUREZA APARENTE: calculada, segundo SPENCER & MEADE (46), pela relação

$$\text{Pureza aparente} = \frac{100 \times \text{Pol}}{\text{Brix}}$$

b) AÇÚCAR PROVÁVEL: calculado pela fórmula de WINTER, citada por SPENCER & MEADE (46), e expresso em termos de cana por ALMEIDA (1), como segue:

$$\text{Aç. prov. \% de cana} = \text{Pol} \left(1,4 - \frac{40}{P} \right) 0,8$$

onde,

P = pureza aparente

0,8 = correção global para extração e eficiência de fabricação.

c) COEFICIENTE GLUCÓSIKO: calculado segundo SPENCER & MEADE (46):

$$\text{Coef. glucósico} = \frac{100 \times \text{Aç. Redutores}}{\text{Pol}}$$

d) COEFICIENTE SALINO: calculado segundo relação dada por SPENCER & MEADE (46):

$$\text{Coef. salino} = \frac{\text{Pol}}{\text{Cinzas}}$$

e) RELAÇÃO REDUTORES / CINZAS: obtida pela relação, segundo SPENCER & MEADE (46):

$$\text{Aç. Red. / Cinzas} = \frac{\text{Açúcares Redutores}}{\text{Cinzas}}$$

4.4 MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Os dados obtidos em 4.2 e 4.3 foram analisados estatisticamente, obedecendo os seguintes esquemas:

4.4.1 ANÁLISE DA VARIÂNCIA

Para a interpretação dos dados, utilizou-se da Análise de Grupos de Experimentos, sendo que, para análise individual, considerou-se cada idade como um ensaio, o qual obedeceu o seguinte esquema estatístico.

Causa de Variação	Graus de Liberdade
I vs II + III	1
II vs III	1
Dentro de I	6
Dentro de II	14
Dentro de III	6
Períodos	(28)
Resíduo	29
Total	57

- I = safra normal, sete períodos, de agosto a outubro de 1966 ;
 II = entre-safra, quinze períodos, de novembro de 1966 a maio de 1967 e,
 III = safra-bis, sete períodos, de junho a setembro de 1967 .

Além das análises individuais, procedeu-se à análise conjunta, a qual seguiu o seguinte esquema estatístico:

Causa de Variação	Graus de Liberdade
Usina A vs Usina B	1
Usina A	1
Usina B	1
Ensaio (E)	(3)
Períodos (P)	28
Interação E x P	84
Resíduo médio	116

Usina A = constituída pelos talhões de cana-planta e soca da Usina Santo Antônio e,

Usina B = constituída pelos talhões de cana-planta e soca da Usina Santa Helena.

4.4.2 TESTE DE TUKEY

Este teste foi empregado, aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, para comparação de médias, segundo indicação de GOMES (14).

As representações das médias dos períodos são as seguintes:

- I = safra normal, com sete períodos ;
- II = entre-safra, com quinze períodos e,
- III = safra bis, com sete períodos

As representações das médias dos ensaios são as seguintes:

- E_1 = cana-planta da Usina A ;
- E_2 = soca da Usina A ;
- E_3 = cana-planta da Usina B e,
- E_4 = soca da Usina B .

5. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos pelos métodos analíticos e cálculos tecnológicos encontram-se nos QUADROS de 3 a 18 .

6. INTERPRETAÇÃO ESTATÍSTICA

- a) os resultados das análises estatísticas individuais dos elementos e os coeficientes de variação, encontram-se no QUADRO 19 ;
- b) as médias dos períodos, o erro das médias, as diferenças observadas e suas significâncias, acham-se inscritas no QUADRO 20 ;
- c) os resultados para a análise estatística conjunta e para o coeficiente de variação, acham-se no QUADRO 21 e,
- d) as médias dos ensaios, o erro das médias e as diferenças mínimas significativas, encontram-se no QUADRO 22 .

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos dados analíticos e das suas interpretações estatísticas, foram evidenciadas as seguintes observações, à guisa de discussão:

7.1 PÊSO DE COLMOS

O peso da cana é um elemento que influi tanto no rendimento agrícola (2) como no industrial (7-49) e, da sua consideração, conclusões importantes podem ser obtidas.

Os dados do QUADRO 3 , obtidos para o pêsô de colmos, mostram, segundo a análise da variância (QUADRO 19) , uma diferença estatisticamente significativa para o talhão de cana-planta da Usina B e para os talhões de cana soca de ambas as Usinas, quando se relacionou safra normal (I) versus entre-safra (II) mais safra bis (III) e, entre-safra versus safra bis.

Um melhor julgamento dessas diferenças pode ser realizado pela comparação dos dados médios mostrados no QUADRO 20 , segundo o teste de Tukey.

Calculando-se a diferença percentual entre as médias observadas para a soca da Usina A na safra normal e na safra bis, verificou-se um aumento da ordem de 57,84% . Em relação à cana-planta e à soca da Usina B , o aumento em pêsô foi, respectivamente, de 16,32 e 31,09% . Êsses resultados vêm de encontro com os dados obtidos por MIOQUE (35) . Aquêles aumentos em pêsôs verificados, provavelmente, são devidos ao maior período de crescimento vegetativo e de armazenamento de açúcar.

A cana-planta da Usina A não apresentou diferença significativa entre as médias dos períodos; entretanto, houve um decréscimo de pêsô de 4,28% , entre os períodos I e III . Êste dado está de acôrdo com a literatura (35), pois, pela ação dos ventos e das chuvas, muitas canas são quebradas, secando-se posteriormente, diminuindo, portanto, o rendimento.

A análise conjunta (QUADRO 21) mostrou que a localização dos talhões não influiu no pêsô da cana.

Pela comparação das médias (QUADRO 22) , notou-se que houve uma diferença significativa entre cana-planta e soca da Usina A , o que era de se esperar, pois os colmos da primeira têm um maior desenvolvimento.

7.2 POL NA CANA

A determinação da pol é um fator de grande importância, refletindo diretamente no rendimento em açúcar na usina.

Os dados para a pol , apresentados no QUADRO 4 , mostram que houve diferenças significativas entre êles, quando se confrontaram períodos da safra normal versus os demais, como também períodos II versus III , com exceção feita a soca da Usina B no confronto do período I versus II + III (QUADRO 19) .

As médias de pol da safra bis, no geral, foram maiores que as da safra normal; contudo, nem sempre as diferenças foram significativas, como pode ser observado no QUADRO 20 . Êste aumento justifica-se em virtude das canas bis terem um maior período para armazenar açúcar, fato também comprovado por BORDEN, citado por LEAKE (27) .

A cana-planta da Usina A apresentou uma média na safra normal ligeiramente maior que a da safra bis, mas sem que a diferença fôsse estatisticamente significativa. Esta diferença, provavelmente, explica-se pela grande brotação lateral mostrada pelo talhão na safra bis da cana-planta, brotação esta desenvolvida, possivelmente, à custa de sacarose.

A análise conjunta (QUADRO 21) mostrou que não houve influência do local sobre o teor de açúcar. Observou-se, tanto pela análise da variância como pelo teste de Tukey (QUADRO 22), que não houve diferença significativa entre a cana-planta e a soca, mostrando que o teor de açúcar foi constante dentro da variedade.

7.3 FIBRA

Sabe-se que o alto teor de fibra na cana é um fator negativo na capacidade de moagem e na extração da sacarose (31). Como consequência do maior teor de fibra das canas, uma embebição mais eficiente é sempre recomendada para melhorar a extração (16).

A análise da fibra foi apenas quantitativa, por ser a mais usual (24 - 31), embora, para outros autores, o importante seja a sua natureza (11-39).

Os resultados apresentados no QUADRO 5, quando analisados estatisticamente, mostraram que, de um modo geral, não houve diferença significativa entre os períodos I versus II + III, como também para os períodos II versus III (QUADRO 19).

A comparação das médias (QUADRO 20) mostrou que não houve diferenças significativas entre os períodos. Esta observação contesta a literatura (17 - 24), com exceção para a cana-planta da Usina B, a qual teve seu teor de fibra aumentado significativamente.

A análise conjunta dos dados (QUADRO 21) mostrou que há uma diferença significativa entre as Usinas. Esta constatação também foi feita pelo teste de Tukey (QUADRO 22), o que está de acordo com a literatura (24).

Pelo exame do QUADRO 21, notou-se que houve uma variação significativa entre a cana-planta e a soca dentro da Usina B.

7.4 UMIDADE

Os resultados obtidos para a umidade (QUADRO 6) mostram uma variação significativa entre o período I versus II + III na Usina A e, entre II versus III para ambas as Usinas (QUADRO 19).

Pela observação do QUADRO 20 verificou-se uma diferença significativa entre as médias dos períodos, sendo que as mais elevadas foram alcançadas

na entre-safra, o que já era de se esperar, pois há água em excesso no solo neste período. Entre o período I e II da Usina B não se evidenciou diferença significativa. Apesar das variações significativas, constatou-se que, em todos os casos, a umidade está dentro dos limites exigidos para uma cana normal e sadia (29) .

A análise conjunta (QUADRO 21) revelou uma diferença estatisticamente significativa entre as Usinas, mostrando que o local influenciou no teor de umidade, influência esta provavelmente atribuída aos diferentes tipos de solo ; contudo, observou-se ainda uma diferença dentro da Usina A .

Comparando-se as médias do QUADRO 22 , observou-se que não houve diferença significativa entre os ensaios do mesmo local. Isto demonstra que, dentro de uma mesma Usina, o teor de umidade da cana independe do cultivo, ou seja, se se trata de cana-planta ou soca.

7.5 BRUX

Os dados de Brix (QUADRO 7) são de grande importância para o estudo em questão, em virtude deste fator ser considerado como um dos determinantes no julgamento da qualidade da cana (1-29) pela correlação estreita que existe com a pol.

A análise da variância (QUADRO 19) mostrou haver significância, tanto para o período I versus II + III, como para o período II versus III .

Pela observação do teste de Tukey (QUADRO 20) , verificou-se que as médias da safra-normal, tanto para cana-planta como para soca, foram significativamente maiores que as da safra bis na Usina A , o mesmo não ocorrendo, entretanto, para os ensaios da Usina B . Dentro do critério de julgamento adotado pelo Departamento de Tecnologia Rural (1-29) , em ambos os casos, a cana pode ser considerada em condições técnicas de ser industrializada.

Verificou-se, pela análise da variância (QUADRO 21) , não haver diferença significativa entre os ensaios das duas usinas, mas foram significativas as diferenças entre a cana-planta e a soca dentro das Usinas. Tais observações podem ser também parcialmente constatadas no QUADRO 22 .

7.6 POL NO CALDO

A pol, como acontece com o Brix, é um fator utilizado no julgamento da qualidade do canavial.

Os números contidos no QUADRO 8 mostram os dados obtidos para a pol no caldo. A análise da variância (QUADRO 19) destes dados evidenciou uma significância entre os períodos da safra normal e os demais, como também dos da

entre-safra versus safra bis. Para êste último, entretanto, não houve significância no ensaio de cana-planta da Usina A .

No QUADRO 20 pode-se observar que as médias da safra normal foram significativamente maiores que as da safra bis na Usina A , porém, na Usina B , não houve diferença significativa entre elas. A explicação desta ocorrência contraria à observada para a pol na cana; êste fato, talvez, seja devido ao aumento no teor de fibra, o que, segundo McCALIP (31) , diminui a eficiência da extração. As médias da entre-safra mostraram valores acima do mínimo desejável para que uma cana possa ser industrializada (1-29) .

A análise conjunta (QUADRO 21) mostrou não haver influência do local sôbre o teor de sacarose aparente. Todavia, observou-se uma diferença significativa entre a cana-planta e a soca da Usina B . Na Usina A não houve diferença significativa entre a cana-planta e a soca. Estas mesmas observações podem ser tiradas parcialmente da comparação das médias (QUADRO 22) .

7.7 AÇÚCARES REDUTORES

Êste elemento, como o Brix e a pol , é determinante no julgamento da qualidade da cana visando o seu processamento (1-29) . Os dados obtidos encontram-se no QUADRO 9 .

A análise da variância (QUADRO 19) mostrou não haver diferença estatística significativa entre o período da safra normal e os demais, como também na entre-safra versus o da safra bis, com exceção do ensaio da soca na Usina A para esta última comparação.

O QUADRO 20 mostrou que não houve diferença significativa, entre as médias dos três períodos, nos ensaios das duas Usinas, excetuando-se as comparações entre I e II e entre II e III na soca da Usina A . Por outro lado, verificou-se ainda que, mesmo onde houve significância estatística, os dados estão aquém do limite máximo permitido para o corte do canavial, de acordo com a literatura (1-29) .

Pela análise conjunta (QUADRO 21) , constatou-se que não houve significância entre as duas Usinas, o que mostrou não haver efeito do local sôbre o teor de açúcares redutores. Entretanto, constatou-se diferença significativa dentro da Usina B . Isto também pode ser constatado pela comparação das médias do QUADRO 22 .

7.8 CINZAS

Sabe-se que o teor de cinzas é um fator negativo na indústria do açúcar, pois, à medida que êste valor se eleva, mais difícil se torna a recupe-

ração de sacarose na forma cristalizada (2) . Entretanto, esta influência depende da natureza e da proporção das cinzas, cujo teor varia com a variedade, com o tipo de solo, com a adubação, com a idade da planta, etc. (2-13-41) .

A análise de variância (QUADRO 19) dos dados do QUADRO 10 , mostrou não haver diferença significativa entre a safra normal versus os demais períodos, como também para entre-safra versus safra bis, para os ensaios da Usina A . Contudo, na Usina B , uma diferença significativa entre os períodos I versus II + III foi evidenciada.

Pela comparação das médias do QUADRO 20 , notou-se que não houve diferença significativa entre o teor de cinzas dos três períodos dos ensaios da Usina A . Na Usina B constatou-se uma significância entre a safra normal e a safra bis, porém, a safra bis apresentou médias menores, o que é interessante do ponto de vista industrial.

Analisando-se as médias observou-se que, em todos os períodos, a variedade comportou-se como sendo de baixo teor de cinzas (30-36) .

A análise conjunta dos dados dos ensaios (QUADRO 21) mostrou haver uma diferença significativa na absorção de elementos minerais pela cana, nas duas usinas (2-41), diferença esta provavelmente ocasionada pelas propriedades químicas e físico-químicas dos solos. Porém, esta mesma análise não mostrou significância entre a cana-planta e a soca, dentro das Usinas. Os mesmos resultados foram comprovados pelo teste de Tukey , como pode ser visto pela comparação das médias do QUADRO 22 .

7.9 FÓSFORO

O fósforo, segundo referências da literatura (33) , é considerado um dos elementos mais importantes da composição do caldo de cana, pelo papel que desempenha, principalmente na fase de clarificação, possibilitando, sempre quando presente em doses adequadas, a obtenção de um açúcar de melhor qualidade.

Os dados do QUADRO 11 , quando analisados estatisticamente, mostram não haver significância para o período I versus II + III , e período II versus III . Estas observações, contudo, não são válidas para o período I versus II + III , na cana-planta , e II versus III , na soca, para os ensaios desenvolvidos na Usina B , pois os mesmos apresentaram diferenças significativas (QUADRO 19) .

As médias apresentadas no QUADRO 20 , mostraram não haver diferença significativa entre os três períodos dos ensaios da Usina A . Entretanto, na Usina B , só não houve significância na comparação das médias dos períodos II e III da cana-planta, assim como I e III da soca. De outra parte, veri-

ficou-se que os dados médios mesmo para a safra normal foram de maneira geral inferiores aos encontrados na literatura (20 - 32 - 38) , o que, provavelmente, dificultará os processos de clarificação, se não efetuadas as devidas correções (1 - 18 - 29 - 32 - 50) .

A análise conjunta (QUADRO 21) , por sua vez, evidenciou uma significância entre e dentro das Usinas. Isto mostra haver uma diferença na absorção de fósforo nos diferentes locais ; esta observação é de grande importância, pois o fósforo absorvido no campo é considerado bastante efetivo no processo de clarificação do caldo (45 - 50) . Estes mesmos resultados foram comprovados pelo teste de Tukey , como pode ser observado pela comparação das médias (QUADRO 22) .

7.10 GOMAS

As gomas, de composição bastante variável, são colóides que ocorrem normalmente no caldo de cana, sendo referidas na literatura como tôdas substâncias precipitadas em um meio ácido-alcoólico (5 - 9) . Elas são ligeiramente eliminadas quando o caldo é submetido aos processos normais de clarificação (10 - 19 - 32) , advindo daí a sua importância.

A análise estatística (QUADRO 19) dos dados apresentados no QUADRO 12 , mostrou haver diferença significativa entre os períodos I versus II + III , na Usina B , e entre o período II versus III , nas duas Usinas.

Pela comparação de médias dos períodos (QUADRO 20) , verificou-se uma diferença significativa em todos os casos quando se confrontou safra normal com safra bis. As médias obtidas para gomas na safra bis foram sempre menores que as da safra normal, fato êste favorável ao processamento industrial. (10 - 22 - 32) . Esta diminuição do teor de gomas com a idade, contudo, é contrária à literatura (6) .

A análise conjunta (QUADRO 21) mostrou que não houve diferença significativa entre as Usinas, nem dentro das mesmas. Esta mesma observação pode ser feita na comparação entre as médias do QUADRO 22 .

7.11 ACIDEZ TOTAL

A acidez é um elemento muito utilizado no julgamento do estado de conservação da cana (21) ; contudo, êle não deve ser considerado isoladamente, pois, vários fatores fazem-no variar (12 - 22) . O QUADRO 13 mostra os dados obtidos para acidez.

Pelo exame do QUADRO 19 verificou-se que houve uma diferença significativa entre os períodos da safra normal versus os demais, sendo que, somente os ensaios para soca mostraram significância para a entre-safra versus a safra bis.

As médias (QUADRO 20) obtidas para os períodos mostraram haver significância entre a safra normal e a safra bis ; todavia, as menores médias foram sempre para a safra bis. Isto evidencia que as canas bis apresentavam um bom estado de conservação, contrariando o que se devia esperar, pela maior probabilidade de incidência de pragas e moléstias.

A análise conjunta (QUADRO 21) dos ensaios apresentou uma significância entre as Usinas, mas entre os ensaios da mesma Usina não houve significância, mostrando que a acidez total não depende do tipo de cana em cultivo. Pela comparação de médias (QUADRO 22) , pôde-se chegar às mesmas observações acima.

7.12 PUREZA APARENTE

A pureza aparente, obtida pela relação percentual entre a pol e o Brix , constitui um dos índices mais utilizados para o julgamento da qualidade da cana-de-açúcar com vista à sua industrialização (37 - 41 - 43 - 47) .

Examinando o QUADRO 14 , observa-se que, pela comparação das médias (QUADRO 20) , a safra bis apresentou os maiores valores, exceção feita para a cana-planta da Usina A . Estes dados, sem dúvida, deixaram evidente a boa qualidade da cana bis, podendo, porisso , competir em rendimento com a cana normal. A pureza obtida nos diversos períodos foram sempre superiores aos índices estabelecidos pela literatura (1 - 29) .

As médias dos ensaios apresentadas no QUADRO 22 , evidenciaram que os dados da Usina B foram mais baixos que os da Usina A . Esta ocorrência provavelmente seja devido aos maiores teores de cinzas encontrados no caldo das canas da primeira Usina. Esta mesma análise não mostrou significância entre a cana-planta e a soca, dentro da Usina.

7.13 AÇÚCAR PROVÁVEL % DE CANA

Este cálculo indica a quantidade de açúcar recuperável de uma dada cana. Evidentemente, são muitas as condições que fazem este dado variar. Os dados obtidos pela fórmula de WINTER encontram-se no QUADRO 16 .

Pela comparação das médias do QUADRO 20 , observou-se que não houve variação significativa entre os períodos da safra normal e os da safra bis , exceto para cana-planta da Usina A , onde também ocorreram variações no Brix e na Pol . A entre-safra mostrou diferença significativa em relação à safra normal, porém, todas as médias que apresentaram diferenças singificativas em relação a esta, têm os seus valores superiores ao mínimo de 11,4% , estabelecido para durante a safra (1) .

Entre os ensaios das duas Usinas (QUADRO 22), observou-se que não houve diferença significativa entre as respectivas canas-plantas, e nem quando as mesmas foram comparadas com a soca da Usina A. Contudo, a soca da Usina B diferiu de tôdas as outras, sendo que esta ocorrência pode ser explicada pela variação mostrada no Brix, na pol e na pureza do caldo.

7.14 COEFICIENTE GLUCÓSIKO

Sendo o coeficiente glucósico a relação entre os açúcares redutores e a sacarose aparente pode-se, através dêle, observar as fases de vegetação e amadurecimento da cana.

Os dados do QUADRO 16 mostraram pelo teste de Tukey (QUADRO 20), que não houve diferença significativa no confronto entre as médias dos três períodos, com exceção da soca da Usina A, onde houve significância entre a safra normal e a entre-safra e, entre esta última e a safra bis. Isto mostra que, de um modo geral, não houve modificação desta relação nas três fases da cultura da cana bis.

Confrontando-se as médias dos ensaios (QUADRO 22), observou-se que não houve significância entre as mesmas.

7.15 COEFICIENTE SALINO

O coeficiente salino, definido pela relação entre a pol e as cinzas do caldo, via de regra, cresce, com a maturação da cana (2-36). Este aumento é, sem dúvida benéfico, pois, sendo as cinzas um elemento negativo na esgotabilidade dos melaços, pode-se deduzir que, quanto maior fôr esta relação, maior será a recuperação da sacarose (2-30).

O QUADRO 17 mostra os dados obtidos para o coeficiente salino, os quais, quando analisados pelo teste de Tukey (QUADRO 20), mostraram haver uma diferença significativa entre a safra normal e a bis, não havendo significância, entretanto, para a soca da Usina A. Para a Usina B, este coeficiente aumentou na safra bis, fato este vantajoso para o processo de recuperação da sacarose (2). Em todos os casos, as médias mostraram-se bem superiores ao padrão de 25, fixado por MADON (30).

A análise das médias dos ensaios (QUADRO 22) mostrou haver uma influência significativa entre as Usinas nesta relação; contudo, não se observaram diferenças significativas dentro das Usinas.

7.16 RELAÇÃO AÇÚCARES REDUTORES / CINZAS

Os elementos açúcares redutores e cinzas estão intimamente ligados à solubilidade da sacarose, atuando, os primeiros, como um fator positivo, enquanto que as cinzas, como um fator negativo da sua cristalização. Sendo assim, a relação redutores / cinzas assume uma importância muito grande quando se tem em vista a recuperação da sacarose na forma cristalizada e, portanto, na esgotabilidade dos méis finais das usinas de açúcar.

Os dados constantes do QUADRO 18 mostraram, pelo teste de Tukey (QUADRO 20) que, de um modo geral, não houve diferença estatística no confronto das médias dos períodos. Contudo, as médias da safra bis foram maiores que as da safra normal, demonstrando serem as canas bis mais favoráveis à recuperação da sacarose.

O QUADRO 22 mostra não haver, no geral, diferenças significativas entre as médias dos ensaios.

8. CONCLUSÕES

Da análise estatística e da discussão dos dados obtidos, foram tiradas as seguintes principais conclusões:

a) a cana-planta da Usina A, na safra bis, mostrou-se mais favorável, em relação à safra normal, para umidade, gomas, e acidez total, não evidenciando, entretanto, diferenças para peso de colmos, pol na cana, fibra, açúcares redutores, cinzas, fósforo, pureza aparente, coeficiente glucósico e relação redutores / cinzas ;

b) a soca da Usina A, na safra bis, apresentou melhores condições, em relação à safra normal, para peso de colmos, pol na cana, umidade, gomas e acidez total, não mostrando, todavia, diferenças para fibra, açúcares redutores, cinzas, fósforo, pureza aparente, açúcar provável % de cana, coeficiente glucósico, coeficiente salino e relação redutores / cinzas ;

c) a cana-planta da Usina B, na safra bis, evidenciou-se mais favorável, em relação à safra normal, para peso de colmos, cinzas, gomas, acidez total, coeficiente salino e relação redutores / cinzas, não mostrando, contudo, diferenças para pol na cana, Brix, pol no caldo, açúcares redutores, pureza aparente, açúcar provável % de cana e coeficiente glucósico ;

d) a soca da Usina B, na safra bis, mostrou melhores condições, em relação à safra normal, para peso de colmos, pol na cana, cinzas, gomas, acidez total e coeficiente salino, não ocorrendo, entretanto, diferenças para fibra, Brix, pol no caldo, açúcares redutores, fósforo, pureza aparente, açúcar provável % de cana, coeficiente glucósico e relação redutores / cinzas ;

e) os resultados obtidos, de maneira geral, não mostraram desvantagens para as canas bis, quando confrontados com as canas de safra normal ;

f) os resultados desfavoráveis à soca bis foram em menor número do que para a cana-planta bis, evidenciando que, na eventualidade de se ter que deixar canas em pé, é preferível que fiquem as primeiras ;

g) de modo geral, o presente trabalho mostrou que, tanto a cana-planta como a soca apresentaram-se em boas condições de industrialização, desde a safra normal até a bis ;

h) comparando-se os ensaios da Usina A com os da Usina B, observaram-se diferenças para fibra, umidade, cinzas, fósforo e acidez total, sendo que, os dois primeiros foram favoráveis à Usina B e, os demais, à Usina A ;

i) comparando-se os ensaios dentro da Usina A, constatou-se que o peso de colmos e o Brix foram favoráveis à cana-planta e, a umidade e o fósforo, à soca ; entretanto, os outros elementos mostraram-se indiferentes ;

j) comparando-se os ensaios dentro da Usina B, verificou-se que o Brix, a pol no caldo e os açúcares redutores foram favoráveis à cana-planta e, para a soca, apenas a fibra e o fósforo, sendo que os outros elementos mostraram-se indiferentes.

9. RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade estudar a composição tecnológica da cana remanescente da safra anterior (cana bis), em face de sua utilização, quando ocorre excesso de matéria-prima nas usinas de açúcar.

O experimento foi instalado em duas áreas ao redor do município de Piracicaba, para estudar as possíveis alterações que possam ter ocorrido na composição da cana-planta e soca.

A coleta e as análises das amostras tiveram o seu início em agosto de 1966 e, o seu término, em setembro de 1967, efetuando-se, neste período, 29 coletas, a intervalos regulares de 15 dias.

Cada amostra vinda do campo era constituída por um feixe com 20 colmos, o qual, após a pesagem, era dividido em duas sub-amostras com 10 canas cada uma, destinadas, respectivamente, às análises da cana e do caldo.

Pol, fibra e umidade constituíram os dados analíticos na cana.

Brix, pol, açúcares redutores, cinzas, fósforo, gomas e acidez total constituíram os dados analíticos para o caldo, os quais possibilitaram os cálculos da pureza aparente, açúcar provável % de cana, coeficiente glucósico, coeficiente salino e a relação redutores / cinzas.

Os dados foram analisados estatisticamente e discutidos, permitindo que se chegassem às seguintes principais conclusões:

a) a cana-planta da Usina A, na safra bis, mostrou-se mais favorável, em relação à safra normal, para umidade, gomas e acidez total, não evidenciando, entretanto, diferenças no peso de colmos, pol na cana, fibra, açúcares redutores, cinzas, fósforo, pureza aparente, coeficiente glucósico e relação redutores / cinzas ;

b) a soca da Usina A, na safra bis, apresentou melhores condições em relação à safra normal, para peso de colmos, pol na cana, umidade, gomas e acidez total, não mostrando, todavia, diferenças para fibra, açúcares redutores, cinzas, fósforo, pureza aparente, açúcar provável % de cana, coeficiente glucósico, coeficiente salino e relação redutores / cinzas ;

c) a cana-planta da Usina B, na safra bis, evidenciou-se mais favorável, em relação à safra normal, para peso de colmos, cinzas, gomas, acidez total, coeficiente salino e relação redutores / cinzas, não mostrando, contudo, diferenças para pol na cana, Brix, pol no caldo, açúcares redutores, pureza aparente, açúcar provável % de cana e coeficiente glucósico ;

d) a soca da Usina B, na safra bis, mostrou-se mais favorável, em relação à safra normal, para peso de colmos, pol na cana, cinzas, gomas, acidez total e coeficiente salino, não ocorrendo, entretanto, diferenças para fibra, Brix, pol no caldo, açúcares redutores, fósforo, pureza aparente, açúcar provável % de cana, coeficiente glucósico e relação redutores / cinzas ;

e) os resultados obtidos, de maneira geral, não mostraram desvantagens para as canas bis, quando confrontados com as canas de safra normal ;

f) os resultados desfavoráveis à soca bis foram em menor número do que os para cana-planta bis, evidenciando que, na eventualidade de se ter que deixar canas em pé, é preferível que fiquem as primeiras.

10. SUMMARY

Composition of samples of sugar cane surplus, which remained unharvested for longer time than usual by reasons of limited sugar production policy, was determined to evaluate its potencial industrial yield.

From statistical analysis of our results it was concluded that industrial sugar yield would not be severely effected by the use of either plant cane (harvested after about 18 months) or stand over plant cane (harvest after about 29 months). Similarly it was concluded that the use of ratoon (harvest after about 12 months) and stand over ratoon cane (harvest after about 24 months)

do not effect the industrial sugar yield. Also in view of our results it is suggested that, in case of sugar cane surplus, it would be better, considering industrial yield, to let unharvested the ratoon cane than the plant cane.

11. LITERATURA CITADA

- 1 - ALMEIDA, J.R. - Princípios gerais da fabricação do açúcar de cana. Piracicaba, Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 1944. 228p. (Mimeografado).
- 2 - _____ & VALSECHI, O. - Não-açúcares inorgânicos da cana de açúcar. Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Alcool, 1947. 67p.
- 3 - _____, et alii - El florecimiento en la variedad de caña Co 421. Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba, 25: 99-120, 1952.
- 4 - BARNES, A.C. - The sugar cane. New York, Interscience, 1964. 456p.
- 5 - BEHNE, E.R. - The clarification process. Int. Sug. J., 44(525): 233-5, 1942.
- 6 - BOYES, P.N. & WILSON, M. - Some notes on gums in a defecation raw sugar factory. Proc. S. Afr. Sug. Technol. Ass. 38th. 1964. p.92-6. Apud Sug. Ind. Abstr. 27(9): 177, 1965.
- 7 - BRIEGER, F.O. - Manejo da cana bis. Bolm. inf. Copereste, n.º 6, 1968. [p. 1-4].
- 8 - BROWNE, C.A. & ZERBAN, F.W. - Physical and chemical methods of sugar analysis. 3rd. ed. New York, Wiley, 1941. 1353p.
- 9 - DEERR, N. - Cane Sugar. 2nd. ed. New York, Van Nostrand, 1921. 664p.
- 10 - DYMOND, G.C. - Report on clarification of the South African Sugar Technologist's Association, 1935-6. Proc. S. Afr. Sug. Technol. Ass., 1936. p. 81-94.
- 11 - _____ - Sugar cane fibre. Int. Sug. J., 43(515): 342, 1941.
- 12 - FORT, C. A. & LAURITZEN, J.I. - Estimation of degree of scouring in sugar-cane juice. Ind. Engng. Chem., 10(5): 251-3, 1938.
- 13 - _____ & MCKAIG, N.Jr. - Comparative chemical composition of juices of different varieties of Louisiana sugarcane. United States Department of Agriculture Technical Bulletin, n.º 688, 1939.
- 14 - GOMES, F.P. - Curso de estatística experimental. 3ª ed. Piracicaba, s.c.p., 1966 404p.
- 15 - _____, et alii - A amostragem da cana-de-açúcar para determinações tecnológicas. Anais Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", 20: 89-114, 1963.

- 16 - GONZALEZ MAIZ, J.C. - Influence of cane fibre on mill grinding. In: Proc. Ass. Sug. Technol. Cuba, 16th. Meeting, p. 93-6 Apud Int. Sug. J., 46(551): 302-3, 1944.
- 17 - GOSNELL, J.M. - Some effects of increasing age on sugar cane growth. In: Congr. Int. Soc. Sug. Cane Technol., 13th. Taiwan, 1968. Proceedings. Amsterdam, Elsevier, 1968. p.499-513.
- 18 - GUPTA, S.C. & RAMAIAH, N.A. - A plea for use of superphosphate in clarified juice for manufacture of better quality sugar. In: Deccan Sug. Technol. Ass., 20th. Convention. India. 1965. part.I, p. 171.
- 19 - HONIG, P. - Chemical technology of the purification process. In: Principles of sugar technology, Amsterdam, Elsevier, 1953. v.1, p.485-500.
- 20 - _____ - The presence of phosphates in cane juices. In: Congr. inter. Soc. Sug. Cane Technol., 10th. Hawaii, 1959. Proceedings. Amsterdam, Elsevier, 1960. p. 356-61.
- 21 - IRVINE, J.E. - Variation in pre-freeze juice acidity in sugar cane. Sug. Bull., 42: 317-20, 1964. Apud Int. Sug. J., 67(796): 121, 1965.
- 22 - _____ & FRILLOUX, J.J. - Acidez y contenido de gomas en la caña. Sug. azúc., 60(11): 101, 3, 5, 1965.
- 23 - KAPOOR, G.P. - Problem of left-over cane in Uttar Pradesh. Indian Sug., 6: 446-9, 1956. Apud Int. Sug. J., 59(706): 270, 1957.
- 24 - KEER, H.W. - Fibre in cane. Cane Grow. q. Bull., 7: 1, 1939. Apud Int. Sug. J., 42(495): 111, 1940.
- 25 - LANE, J.H. & EYNON, L. - Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator. London, Norman Rodger, 1934. 8p.
- 26 - LEAKE, H.M. - Experiences with sugar cane in South Africa. Int. Sug. J., 43(512): 236-7, 1941.
- 27 - _____ - Harvest control. Hawaii. Plrs. 50: 19, 1946. Apud Int. Sug. J., 48(574): 258-9, 1946.
- 28 - _____ - The sugar cane in Australia. In: Proc. Queensland Soc. Sug. cane Technol., 21th. Conference. 1954. Apud Int. Sug. J., 42(677): 123, 1955.
- 29 - LEME JUNIOR, J. & BORGES, J.M. - Açúcar de cana. Viçosa, Universidade Rural de Minas Gerais, 1965. 328p.
- 30 - MADON, P. - O teor em sais das diversas variedades de cana e sua influência na fabricação do açúcar e no esgotamento das terras. Bras. açuc., 20(2): 209-11, 1942.

- 31 - McCALIP, M.A. - Fibre content of Louisiana canes. Sug. J., 2: 25-6, 28, 31, 1939. Apud Int. Sug. J., 43(494): 67-8, 1940.
- 32 - MEADE, G.P. - Composition of cane and juice. In: _____ Cane sugar handbook, 9th. ed. New York, Wiley, 1963. p.23-36.
- 33 - _____ - The use of phosphoric acid in cane sugar manufacture and refining. Int. Sug. J., 42(495): 103-5, 1940.
- 34 - MIOQUE, J. - Aumento de produtividade das usinas de açúcar. Bolm. inf. Copereste, n.º 4, 1968. [p. 4-7] .
- 35 - _____ - Vantagens e inconvenientes da cana bis. Bolm. inf. Copereste, n.º 10, 1967. [p. 5-6] .
- 36 - OLIVEIRA, E.R. et alii - Influência do desponte sobre a composição do colmo e do caldo de cana. III var. CB 41-76 . Anais Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", 21: 11-32, 1964.
- 37 - _____ - O açúcar provável e o pagamento da cana. Seminário do Instituto Zimotécnico "Prof. Jaime Rocha de Almeida", n.º 4 , 1966. 28p.
- 38 - PAYNE, J.H. - Fundamental reactions of clarification process. In: Honig, P., ed. - Principles of sugar technology. Amsterdam, Elsevier, 1953. v.1, p.501-35.
- 39 - PEDROSA PUERTAS, R. - A study of cane fibre, its composition and its effect on milling efficiency. In: Proc. Asoc. Téc. azúc. Cuba, 17th. Meeting, p. 95-110. Apud Int. Sug. J., 47(561): 246, 1945.
- 40 - PELLEGRINO, D. - A determinação do fósforo pelo método do ácido fosfomolibdico. Tese de doutoramento. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1960. 88 p. (Mimeografado).
- 41 - PORTA ARQUED, A. - Fabricación del azúcar. Barcelona, Salvat, 1965. 809 p.
- 42 - RANZANI, G. , FREIRE, O. & KINJO, T. - Carta de solos do município de Piracicaba. Piracicaba, Centro de Estudo de Solos, 1966. 85 p.
- 43 - ROSENFELD, A.H. - Pre-harvest burning of sugar cane. Int. Sug. J., 43 (508): 111-2, 1941.
- 44 - RUFF, H.T. & WITHROW, J.R. - The determination of gums in sugar products. Ind. Engng. Chem., 14(12): 1131-4 , 1922.
- 45 - SALINAS, J.G. - Influencia del sistema de cultivo de la caña en la clarificabilidad de los guarapos. Mems. Asoc. Téc. azúc. Cuba, 20: 269-72, 1946.
- 46 - SPENCER, G.L. & MEADE, G.P. - Manual de fabricantes de azúcar de caña y químicos azucareros. Trad. por G.J. Bourbakis. 7.^a ed. New York , Wiley, 1932. 624p.

- 47 - TEUNISSE, B. - Influence of juice purity on the efficiency of the factory. Azúc., 3(11): 71-5, 1956. Apud Int. Sug. J., 52(707): 315-6, 1957.
- 48 - TOOHEY, C.L. - Standover crop and early ratooning. Cane Grow. q. Bull., 30: 87-8, 1967.
- 49 - TWO-YEAR cane varieties. Producers' Rev., 56(8): 27, 1966. Apud Int. Sug. J., 69(822): 176, 1967.
- 50 - WALKER, H. - Phosphoric acid in cane juices. Ind. Engng. Chem., 15(2): 164-5, 1923.

12. AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento de um trabalho de pesquisa requer, para a sua boa condução, a colaboração moral e material de pessoas e organizações, às quais de se-jaria agradecer:

- a) ao Prof. Dr. Afrânio Antônio Delgado , pela orientação, revisão do texto e por suas valiosas sugestões ;
- b) ao Prof. Dr. Enio Roque de Oliveira , por haver sugerido êste assunto , pelo estímulo e pelas valiosas sugestões apresentadas no desenvolver da pesquisa ;
- c) ao Prof. Dr. Humberto de Campos e ao Eng.^o-Agr.^o Vivaldo Francisco da Cruz , pelo planejamento e orientação prestada à análise estatística dos dados experimentais ;
- d) ao Prof. Dr. Hélcio Falanghe , pelo resumo dêste trabalho no idioma inglês ;
- e) à srta. Lúcia Vasconcelos de Arruda Botelho , pela orientação e organização da bibliografia citada ;
- f) aos Diretores das Usinas Santo Antônio e Santa Helena , pelo fornecimento do material para as análises ;
- g) aos colegas, aos funcionários e a todos aquêles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração dêste trabalho.

QUADRO 3 - Resultados obtidos para Pêso de 20 colmos, em kg

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	34,4	42,4	18,0	16,2	28,8	24,0	26,0	26,6
2	35,4	37,4	16,0	15,7	26,0	26,0	25,0	26,0
3	39,6	44,0	18,0	19,0	29,6	27,0	29,6	30,4
4	39,0	40,8	18,2	18,6	28,0	25,8	30,0	27,2
5	35,4	37,0	17,0	17,6	30,4	31,6	29,2	29,6
6	39,8	38,9	20,8	20,0	30,8	36,2	34,0	28,2
7	40,6	41,4	17,8	17,2	31,2	27,0	30,2	29,6
8	38,8	45,0	22,0	19,2	31,0	26,0	32,0	28,0
9	38,0	34,0	24,2	19,0	30,4	29,2	28,6	30,0
10	41,4	37,0	19,0	21,2	26,0	25,0	31,2	29,0
11	39,2	43,6	21,0	20,2	28,0	28,4	32,0	30,0
12	34,2	43,6	24,2	24,1	30,0	29,4	28,6	30,6
13	37,4	38,4	24,0	23,0	31,0	29,2	31,0	36,0
14	38,2	42,0	29,2	34,2	28,8	31,0	30,0	27,6
15	36,0	47,0	28,0	29,4	28,4	30,8	27,8	27,8
16	36,1	37,4	24,0	31,2	33,0	29,0	26,2	30,0
17	36,6	40,0	29,0	24,2	29,0	33,0	30,0	33,4
18	36,0	39,0	25,2	30,0	33,0	31,0	30,0	32,0
19	33,4	38,6	23,0	22,0	35,4	31,2	28,8	38,6
20	35,2	36,0	23,6	22,6	31,0	27,0	30,0	23,5
21	33,2	36,6	23,2	26,0	29,8	28,4	29,0	28,4
22	35,2	36,1	24,2	26,8	30,8	30,0	33,2	32,2
23	36,0	38,4	27,4	29,4	38,0	33,4	36,6	36,2
24	34,0	35,0	32,4	24,8	34,2	30,0	38,8	36,0
25	35,0	35,0	25,0	24,6	30,0	29,0	33,0	32,6
26	38,0	38,0	28,0	25,0	35,0	29,6	32,0	38,0
27	39,6	42,6	28,0	30,2	38,0	32,6	39,6	40,0
28	37,9	37,1	29,6	31,2	35,6	31,7	42,1	40,0
29	38,8	37,4	29,2	29,8	36,5	34,4	41,8	39,8

QUADRO 4 - Resultados obtidos para Pol na cana

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	15,60	14,82	15,34	14,30	15,34	15,34	15,08	13,26
2	15,86	16,38	15,34	15,86	14,82	14,56	14,82	15,34
3	15,34	15,60	15,60	14,82	14,82	13,52	13,26	14,30
4	15,86	15,60	15,86	15,86	15,86	15,60	15,34	13,78
5	15,60	16,12	15,08	14,30	15,34	15,08	15,34	13,78
6	15,08	15,60	15,60	15,08	13,78	14,82	14,56	14,56
7	16,12	15,60	14,56	14,82	15,60	15,60	15,60	15,08
8	14,82	15,34	15,34	14,82	15,08	14,30	14,82	15,34
9	14,30	14,30	15,08	13,78	14,30	15,08	14,56	13,78
10	15,08	15,08	14,04	14,56	14,30	13,52	14,56	14,04
11	13,78	13,52	13,78	13,26	13,78	15,86	13,52	14,30
12	13,52	14,56	13,00	13,26	14,30	14,82	12,48	13,00
13	14,04	14,04	13,26	13,78	13,26	15,08	13,52	12,74
14	13,78	13,52	11,70	10,40	13,52	13,78	13,26	12,48
15	13,26	13,52	10,66	12,48	12,22	13,00	13,00	12,48
16	13,78	13,52	12,22	13,00	15,08	14,82	12,22	13,52
17	15,08	13,52	12,22	10,66	13,26	12,22	11,44	14,30
18	11,18	13,26	12,74	10,92	12,74	13,52	12,74	13,52
19	11,18	12,48	14,30	14,56	11,96	12,74	11,44	13,26
20	13,78	14,04	14,30	13,52	12,48	16,12	15,34	14,30
21	15,08	15,08	14,30	13,78	14,04	15,08	12,48	14,82
22	14,30	15,34	15,47	14,56	14,82	15,21	14,56	15,08
23	15,08	13,52	14,82	14,04	14,04	15,08	13,26	15,08
24	12,22	15,34	14,04	13,78	14,82	15,86	14,82	16,38
25	15,60	17,42	15,60	16,38	15,34	15,60	15,60	15,08
26	16,38	15,86	16,64	16,12	14,04	14,56	15,60	16,12
27	16,38	15,34	16,12	17,16	15,60	16,38	16,38	15,34
28	16,38	15,08	17,68	17,68	15,34	17,16	16,90	17,42
29	15,60	16,38	16,12	16,38	15,86	16,64	15,60	15,86

QUADRO 5 - Resultados obtidos para Fibra % de cana

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	14,6	13,0	13,0	13,6	11,0	13,6	11,4	12,4
2	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0	12,0	10,0	10,0
3	14,0	13,0	13,0	14,0	10,4	13,0	10,4	13,5
4	14,0	14,0	12,0	14,0	11,0	12,0	12,0	13,0
5	10,6	13,0	13,0	10,4	9,2	10,4	10,4	10,0
6	12,0	10,0	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	11,0
7	12,0	10,0	10,4	12,0	10,0	10,0	10,0	10,0
8	11,0	11,4	12,0	12,0	10,4	12,4	10,0	9,6
9	13,0	14,0	12,0	11,0	10,0	14,0	12,0	12,0
10	14,0	14,0	12,0	12,0	12,0	14,0	13,0	13,0
11	11,6	11,4	11,4	12,4	11,0	11,0	12,0	10,4
12	12,4	13,4	13,0	12,4	12,0	11,8	10,6	11,0
13	11,4	11,0	13,0	10,0	12,0	12,0	12,0	12,0
14	13,0	13,0	12,0	13,0	13,0	13,0	10,6	11,0
15	12,0	12,2	12,0	11,0	12,0	12,0	9,6	10,6
16	11,0	11,0	11,4	13,0	11,0	12,0	10,6	10,4
17	11,0	14,0	14,0	14,2	14,0	11,6	12,0	13,5
18	14,0	13,4	14,2	13,0	11,0	12,8	10,0	14,0
19	15,0	14,0	13,5	14,0	13,0	12,0	10,2	13,0
20	15,0	13,6	12,4	11,4	10,4	10,4	12,0	12,2
21	12,2	13,6	12,0	12,4	9,6	12,8	11,0	11,6
22	14,0	13,8	14,2	14,0	12,0	14,0	13,2	13,0
23	12,0	14,0	13,0	13,0	12,4	12,0	10,4	10,6
24	13,8	12,0	11,0	12,4	13,0	13,0	12,0	12,4
25	14,0	14,0	14,2	14,0	11,6	13,3	12,6	12,6
26	11,4	11,6	13,0	12,0	13,4	12,0	13,0	13,0
27	13,8	13,2	11,4	12,0	13,4	13,2	12,0	12,0
28	13,0	13,2	12,0	12,2	12,8	12,0	10,4	11,8
29	13,8	11,0	11,0	11,0	12,0	9,8	10,0	9,6

QUADRO 6 - Resultados obtidos para Umidade % de cana.

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	67,6	69,8	69,3	68,6	69,0	69,0	74,0	73,8
2	69,0	67,3	68,0	68,5	71,0	70,5	71,0	72,0
3	67,5	68,9	69,2	68,7	72,9	72,7	71,3	71,5
4	69,5	67,5	67,5	68,5	72,5	72,0	71,5	72,8
5	70,0	70,2	70,5	70,0	73,5	71,0	74,0	75,0
6	70,0	71,0	70,5	70,5	74,8	74,6	71,5	73,0
7	69,8	70,3	71,0	70,5	73,5	73,6	73,8	73,5
8	71,5	71,3	70,5	72,5	72,5	72,8	70,5	73,5
9	69,8	69,6	72,0	71,5	72,0	70,0	70,5	73,5
10	69,5	68,5	71,0	70,3	73,3	72,0	70,5	72,3
11	71,0	69,5	71,0	71,3	70,8	72,6	73,3	73,3
12	71,0	70,5	72,5	71,5	73,0	73,0	72,5	74,0
13	72,2	72,7	73,3	72,7	73,3	72,5	72,0	73,8
14	71,2	73,0	74,5	75,0	73,0	72,8	75,0	74,0
15	73,0	72,8	75,5	73,9	72,8	74,0	73,5	75,0
16	72,5	72,0	72,5	70,8	72,8	72,5	74,0	75,0
17	71,0	72,0	71,0	74,3	72,0	74,5	73,5	71,5
18	73,5	72,0	72,0	75,3	75,0	73,0	75,5	72,0
19	72,0	71,0	71,5	71,0	74,0	74,0	73,0	71,5
20	70,8	71,1	71,6	70,8	73,2	71,6	70,3	71,1
21	69,2	71,0	71,7	73,0	71,8	71,2	72,8	72,1
22	69,2	70,0	69,8	71,0	72,0	70,2	72,0	71,4
23	70,1	72,0	71,0	72,0	73,0	72,5	74,8	72,0
24	73,0	70,5	72,5	73,0	71,5	70,3	70,8	70,8
25	68,7	68,2	69,6	69,2	70,5	70,5	70,3	71,7
26	71,8	72,0	70,0	71,5	72,0	71,7	70,4	70,3
27	69,0	70,0	70,0	70,5	69,7	70,0	69,5	70,8
28	69,4	70,5	70,0	69,2	69,5	69,5	70,0	70,0
29	68,4	68,8	69,5	69,9	71,4	72,2	70,9	70,2

QUADRO 7 - Resultados obtidos para Brix no caldo

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	20,64	20,74	20,74	20,74	20,64	21,44	20,24	19,74
2	21,52	21,52	20,62	21,02	20,32	21,32	20,62	20,12
3	21,38	21,48	21,28	21,88	20,98	21,18	20,98	19,78
4	22,06	22,06	21,32	21,42	21,12	21,02	20,82	19,62
5	21,46	20,46	21,36	20,86	19,96	20,86	20,26	19,92
6	21,62	21,52	21,12	21,02	20,22	20,22	20,22	19,42
7	20,19	21,19	19,19	18,99	20,79	20,79	20,49	19,79
8	20,79	20,79	20,29	20,39	20,49	21,49	19,79	20,19
9	20,10	20,50	19,90	20,00	20,00	21,10	20,60	19,60
10	20,92	21,02	20,72	20,62	20,82	21,32	20,22	19,32
11	20,09	19,69	20,09	19,49	20,39	20,19	19,59	18,89
12	18,35	20,06	18,95	18,75	19,66	20,26	18,55	19,06
13	19,29	19,59	18,99	18,69	18,69	19,49	18,69	17,28
14	17,68	18,58	16,27	17,78	19,49	19,29	16,37	15,47
15	19,19	18,78	17,18	17,28	17,98	17,88	17,08	17,88
16	16,64	19,36	17,95	16,94	18,35	19,26	14,34	18,25
17	19,32	17,72	17,42	16,82	18,42	18,32	17,47	14,67
18	18,86	18,76	16,76	16,46	18,19	19,46	17,26	18,62
19	17,83	16,83	18,03	17,23	18,56	19,16	16,96	18,16
20	18,63	19,73	17,43	18,53	18,83	19,33	18,73	18,73
21	18,04	19,14	19,04	18,44	18,64	19,94	19,97	19,77
22	19,71	18,81	19,84	18,54	17,94	19,94	18,90	20,00
23	17,03	19,42	19,72	19,82	19,88	19,88	20,08	19,48
24	18,94	20,94	19,44	18,44	20,24	20,94	18,90	19,50
25	19,02	18,82	19,62	20,38	18,98	21,08	18,38	19,44
26	19,52	20,32	19,42	20,12	20,08	20,58	21,18	19,74
27	20,00	20,30	21,00	21,10	19,90	20,60	21,10	19,80
28	20,26	20,86	21,16	20,56	20,26	21,26	21,06	20,96
29	20,32	19,82	20,92	20,59	18,68	20,79	20,29	19,58

QUADRO 8 - Resultados obtidos para Pol no caldo

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	18,46	18,74	18,61	18,80	18,54	17,80	16,91	16,07
2	19,80	19,88	18,77	19,21	17,21	19,00	17,43	18,78
3	19,40	19,99	19,88	20,54	19,01	19,23	19,11	17,28
4	20,56	20,77	19,76	19,91	18,91	18,89	18,78	17,12
5	19,98	18,77	20,02	19,51	17,76	19,01	18,21	17,76
6	20,11	19,98	19,75	19,63	18,06	18,22	18,19	17,22
7	18,20	19,99	17,16	18,21	19,07	19,10	18,83	17,91
8	19,36	19,34	19,03	19,34	18,57	19,89	17,67	18,38
9	18,43	19,03	18,31	18,49	18,01	19,59	18,97	17,54
10	19,39	19,62	19,27	19,12	18,74	19,65	18,55	17,77
11	18,50	18,13	18,55	17,93	18,68	18,62	17,92	17,23
12	16,58	18,64	17,44	17,11	18,03	18,80	16,81	17,49
13	17,47	18,14	17,44	17,09	17,43	17,69	17,06	15,53
14	15,29	17,60	14,06	15,68	18,28	17,47	14,10	13,35
15	17,24	17,16	14,81	15,34	15,88	15,94	15,25	14,82
16	13,56	17,23	16,00	14,35	16,56	17,50	12,06	16,35
17	17,78	15,63	15,03	14,48	16,04	16,82	15,54	11,59
18	17,01	17,21	14,96	13,88	16,64	17,98	15,36	17,54
19	15,75	15,04	16,46	15,25	16,90	17,36	14,71	16,02
20	16,92	18,22	16,76	17,27	17,12	17,88	16,99	17,07
21	15,86	17,65	17,65	17,17	17,08	18,38	18,54	18,08
22	18,13	16,99	18,60	17,05	15,34	18,28	17,40	18,75
23	14,32	17,75	18,28	18,70	18,96	18,65	18,60	17,67
24	16,81	19,62	17,68	16,34	18,54	19,39	16,21	17,71
25	17,36	16,92	18,34	19,06	17,07	19,71	16,34	17,71
26	17,48	18,79	17,88	18,49	18,26	18,72	19,70	16,71
27	17,93	18,52	19,73	19,48	17,70	18,31	19,61	17,58
28	18,10	19,16	19,85	19,16	18,05	19,32	18,68	18,74
29	18,26	17,98	19,48	18,96	15,84	18,68	17,95	19,04

QUADRO 9 - Resultados obtidos para Açúcares Redutores % de caldo

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	0,52	0,63	0,64	0,62	0,76	0,78	1,37	1,23
2	0,44	0,43	0,47	0,47	1,18	0,58	1,15	0,44
3	0,31	0,46	0,29	0,25	0,37	0,38	0,44	0,87
4	0,35	0,35	0,39	0,38	0,38	0,46	0,56	0,66
5	0,28	0,37	0,24	0,27	0,35	0,26	0,39	0,39
6	0,21	0,26	0,26	0,25	0,20	0,25	0,33	0,34
7	0,47	0,21	0,51	0,47	0,20	0,19	0,24	0,34
8	0,28	0,31	0,27	0,25	0,25	0,23	0,54	0,35
9	0,39	0,29	0,30	0,25	0,26	0,17	0,25	0,32
10	0,34	0,30	0,33	0,33	0,44	0,32	0,41	0,46
11	0,26	0,34	0,29	0,35	0,19	0,21	0,35	0,36
12	0,49	0,23	0,26	0,36	0,28	0,22	0,30	0,27
13	0,34	0,25	0,30	0,37	0,34	0,32	0,33	0,40
14	0,86	0,31	0,66	0,64	0,19	0,27	0,69	0,89
15	0,40	0,44	0,84	0,58	0,38	0,37	0,74	0,64
16	1,49	0,64	0,44	0,99	0,22	0,22	0,64	0,32
17	0,25	0,83	1,07	0,96	0,52	0,37	0,66	1,80
18	0,63	0,36	0,76	1,10	0,53	0,45	0,74	0,33
19	0,75	0,79	0,46	0,80	0,40	0,58	1,41	0,92
20	0,77	0,36	0,61	0,66	0,63	0,65	0,48	0,54
21	0,99	0,41	0,40	0,42	0,49	0,33	0,54	0,55
22	0,39	0,76	0,24	0,49	1,16	0,56	0,48	0,36
23	1,65	0,36	0,29	0,16	0,41	0,28	0,26	0,45
24	0,74	0,18	0,54	0,74	0,31	0,18	0,95	0,46
25	0,53	0,51	0,28	0,11	0,42	0,11	0,72	0,59
26	0,57	0,24	0,39	0,31	0,46	0,39	0,26	1,13
27	0,56	0,24	0,56	0,29	0,47	0,40	0,26	1,07
28	0,75	0,46	0,26	0,28	1,12	0,45	0,68	0,62
29	0,67	0,42	0,19	0,36	1,15	0,46	0,57	0,25

QUADRO 10 - Resultados obtidos para Cinzas % de caldo

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	0,420	0,403	0,379	0,380	0,630	0,697	0,684	0,754
2	0,409	0,366	0,442	0,373	0,679	0,575	0,703	0,606
3	0,415	0,378	0,359	0,317	0,622	0,576	0,623	0,615
4	0,362	0,387	0,351	0,374	0,564	0,556	0,556	0,684
5	0,391	0,407	0,375	0,364	0,640	0,532	0,521	0,668
6	0,430	0,394	0,399	0,365	0,640	0,542	0,646	0,649
7	0,402	0,330	0,530	0,402	0,622	0,502	0,437	0,502
8	0,401	0,399	0,366	0,361	0,606	0,477	0,605	0,558
9	0,396	0,368	0,370	0,395	0,525	0,458	0,504	0,467
10	0,331	0,377	0,401	0,377	0,550	0,516	0,504	0,487
11	0,362	0,403	0,380	0,353	0,632	0,412	0,445	0,441
12	0,390	0,357	0,386	0,421	0,472	0,429	0,420	0,453
13	0,395	0,370	0,399	0,376	0,519	0,443	0,403	0,513
14	0,401	0,414	0,465	0,434	0,546	0,481	0,465	0,545
15	0,426	0,398	0,490	0,386	0,610	0,437	0,420	0,539
16	0,410	0,425	0,498	0,440	0,451	0,470	0,513	0,436
17	0,596	0,388	0,504	0,426	0,469	0,428	0,446	0,608
18	0,387	0,389	0,390	0,519	0,448	0,379	0,416	0,402
19	0,428	0,383	0,402	0,411	0,455	0,378	0,471	0,498
20	0,424	0,383	0,464	0,396	0,455	0,379	0,383	0,435
21	0,394	0,365	0,398	0,374	0,487	0,384	0,346	0,436
22	0,394	0,406	0,382	0,401	0,456	0,387	0,399	0,424
23	0,381	0,439	0,421	0,395	0,443	0,419	0,413	0,486
24	0,373	0,362	0,363	0,503	0,503	0,376	0,565	0,452
25	0,354	0,413	0,374	0,398	0,534	0,415	0,566	0,406
26	0,391	0,371	0,431	0,431	0,464	0,437	0,400	0,555
27	0,362	0,411	0,376	0,434	0,421	0,491	0,501	0,518
28	0,384	0,409	0,354	0,375	0,418	0,396	0,505	0,532
29	0,440	0,509	0,382	0,434	0,459	0,410	0,627	0,536

QUADRO 11 - Resultados obtidos para Fósforo % de caldo

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	0,024	0,022	0,032	0,032	0,016	0,023	0,023	0,020
2	0,024	0,020	0,026	0,031	0,020	0,021	0,019	0,012
3	0,022	0,022	0,030	0,027	0,014	0,016	0,023	0,017
4	0,019	0,021	0,025	0,032	0,012	0,021	0,021	0,022
5	0,023	0,020	0,025	0,026	0,016	0,018	0,022	0,017
6	0,021	0,019	0,028	0,027	0,016	0,015	0,023	0,020
7	0,022	0,020	0,036	0,038	0,017	0,017	0,019	0,014
8	0,023	0,026	0,025	0,030	0,016	0,015	0,021	0,015
9	0,022	0,022	0,027	0,024	0,013	0,011	0,019	0,015
10	0,018	0,029	0,019	0,029	0,011	0,012	0,015	0,014
11	0,019	0,017	0,026	0,021	0,013	0,006	0,017	0,011
12	0,025	0,022	0,024	0,027	0,007	0,010	0,015	0,014
13	0,023	0,023	0,022	0,022	0,008	0,011	0,012	0,012
14	0,019	0,023	0,038	0,045	0,015	0,011	0,015	0,012
15	0,016	0,021	0,035	0,026	0,006	0,014	0,018	0,018
16	0,013	0,018	0,036	0,048	0,005	0,005	0,006	0,009
17	0,025	0,017	0,033	0,027	0,012	0,006	0,020	0,026
18	0,015	0,021	0,028	0,023	0,005	0,006	0,009	0,020
19	0,032	0,018	0,030	0,033	0,005	0,009	0,034	0,014
20	0,018	0,018	0,028	0,025	0,008	0,008	0,014	0,011
21	0,016	0,017	0,022	0,019	0,007	0,009	0,011	0,020
22	0,014	0,021	0,020	0,026	0,006	0,008	0,009	0,011
23	0,014	0,023	0,031	0,026	0,005	0,012	0,019	0,012
24	0,013	0,022	0,045	0,036	0,012	0,009	0,024	0,018
25	0,028	0,027	0,020	0,021	0,014	0,009	0,024	0,012
26	0,016	0,020	0,027	0,033	0,012	0,013	0,014	0,024
27	0,019	0,019	0,028	0,021	0,010	0,014	0,027	0,024
28	0,020	0,021	0,026	0,019	0,008	0,006	0,022	0,017
29	0,017	0,027	0,024	0,020	0,012	0,005	0,026	0,018

QUADRO 12 - Resultados obtidos para Gomas, % de sólidos no caldo

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	0,42	0,61	0,55	0,61	0,76	0,60	0,38	0,51
2	0,97	0,95	0,88	0,85	0,70	1,30	0,76	0,90
3	1,08	1,97	1,43	1,32	1,27	1,44	1,05	0,90
4	1,53	0,64	1,77	0,74	1,59	1,74	1,70	2,00
5	1,32	0,96	0,86	0,89	0,79	0,59	2,27	0,61
6	0,71	1,36	0,64	0,76	2,04	2,21	2,20	1,33
7	1,22	2,13	2,20	1,48	2,20	2,27	1,56	1,91
8	1,07	1,35	1,74	1,30	2,13	2,28	1,91	1,96
9	1,19	1,69	1,77	2,23	1,39	1,35	2,28	2,05
10	1,41	1,14	1,39	1,65	1,33	1,46	1,38	1,36
11	1,62	2,00	1,67	2,19	2,27	2,22	1,56	1,30
12	2,23	1,94	1,82	2,01	2,26	2,02	1,49	1,46
13	0,86	1,10	1,39	1,43	1,21	1,00	0,68	0,82
14	0,70	0,63	0,88	0,95	1,02	1,00	0,84	1,02
15	2,15	1,86	1,90	0,90	1,39	1,40	2,09	1,01
16	1,70	1,90	2,19	1,57	1,21	1,95	1,04	1,44
17	0,74	1,05	0,76	0,90	0,97	0,73	0,69	0,73
18	0,55	0,48	0,66	0,75	0,69	0,50	0,58	0,57
19	0,95	0,61	0,58	0,59	0,69	0,60	0,71	0,85
20	0,72	0,47	0,74	0,62	0,62	0,60	0,54	0,61
21	0,65	0,59	0,50	0,55	0,71	0,67	0,51	0,68
22	0,65	0,61	0,55	0,65	0,80	0,75	0,84	0,81
23	0,72	0,68	0,61	0,65	0,65	0,62	0,61	0,65
24	1,02	0,69	1,03	1,26	1,31	0,93	1,02	1,11
25	0,57	0,62	0,63	0,50	0,74	0,80	0,69	0,66
26	0,76	0,65	1,11	0,73	1,17	1,11	0,84	0,98
27	0,47	0,48	0,50	0,58	0,76	0,53	0,60	0,67
28	0,65	0,56	0,73	0,52	0,90	0,93	0,53	0,68
29	0,57	0,96	0,40	0,75	0,54	0,48	1,02	1,18

QUADRO 13 - Resultados obtidos para Acidez Total, em g H_2SO_4 / litro de caldo

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	0,61	0,54	0,56	0,56	1,07	1,10	1,02	1,19
2	0,56	0,51	0,56	0,54	1,22	1,02	1,32	1,07
3	0,73	0,56	0,51	0,54	1,02	0,95	1,00	0,93
4	0,49	0,59	0,46	0,56	0,98	0,83	0,83	0,98
5	0,65	0,65	0,55	0,60	1,18	0,86	0,96	1,08
6	0,50	0,55	0,55	0,46	1,15	0,79	1,06	0,91
7	0,55	0,46	0,67	0,63	1,01	0,72	0,65	0,77
8	0,55	0,60	0,43	0,53	0,99	0,77	0,87	0,79
9	0,58	0,53	0,48	0,48	1,06	0,77	0,63	0,58
10	0,58	0,53	0,58	0,58	1,01	0,75	0,84	0,72
11	0,48	0,53	0,48	0,34	0,89	0,60	0,58	0,50
12	0,48	0,43	0,38	0,43	0,58	0,48	0,50	0,55
13	0,59	0,44	0,39	0,44	0,69	0,49	0,47	0,62
14	0,53	0,51	0,58	0,61	0,78	0,56	0,58	0,68
15	0,46	0,49	0,46	0,49	0,75	0,46	0,46	0,63
16	0,44	0,49	0,44	0,53	0,49	0,39	0,53	0,39
17	0,41	0,39	0,49	0,36	0,51	0,39	0,49	0,68
18	0,34	0,34	0,36	0,58	0,46	0,46	0,44	0,36
19	0,36	0,34	0,32	0,41	0,44	0,27	0,34	0,39
20	0,34	0,29	0,24	0,24	0,39	0,24	0,29	0,29
21	0,34	0,34	0,34	0,32	0,58	0,36	0,41	0,46
22	0,34	0,39	0,34	0,29	0,41	0,34	0,36	0,34
23	0,44	0,41	0,39	0,32	0,49	0,49	0,46	0,53
24	0,49	0,53	0,68	0,70	0,63	0,49	1,02	0,63
25	0,49	0,49	0,44	0,42	0,61	0,47	0,44	0,47
26	0,44	0,39	0,44	0,44	0,59	0,54	0,57	0,93
27	0,35	0,45	0,45	0,50	0,60	0,72	0,75	0,87
28	0,45	0,45	0,42	0,37	0,62	0,50	0,85	0,90
29	0,47	0,60	0,45	0,55	0,82	0,52	0,92	0,80

QUADRO 14 - Resultados obtidos para Pureza Aparente

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	89,44	90,36	89,73	90,65	89,83	83,02	83,55	81,41
2	92,01	92,38	91,02	91,39	84,69	89,12	84,53	93,34
3	90,74	93,06	93,42	93,88	90,61	90,79	91,09	87,36
4	93,20	94,15	92,68	92,95	89,54	89,87	90,20	87,26
5	93,10	91,74	93,73	93,53	88,98	91,13	89,88	89,16
6	93,01	92,84	93,51	93,39	89,32	90,11	89,96	88,67
7	90,14	94,34	89,42	95,89	91,73	91,87	91,90	90,50
8	93,12	93,03	93,79	94,85	90,63	92,55	89,29	91,04
9	91,69	92,83	92,01	92,45	90,05	92,84	92,09	89,49
10	92,69	93,34	93,00	92,73	90,01	92,17	91,74	91,98
11	92,09	92,08	92,33	92,00	91,61	92,22	91,48	91,21
12	90,35	92,92	92,03	91,25	91,71	92,79	90,62	91,76
13	90,57	92,60	91,84	91,44	93,26	90,76	91,28	89,87
14	86,48	94,73	86,42	88,19	93,79	90,57	86,13	86,30
15	89,84	91,37	86,20	88,77	88,32	89,15	89,29	82,89
16	81,49	89,00	89,14	84,71	90,25	90,86	84,10	89,59
17	92,03	88,21	86,28	86,09	87,08	91,81	88,95	79,00
18	90,19	91,74	89,26	84,33	91,48	92,39	88,99	94,20
19	88,33	89,36	91,29	88,51	91,06	90,61	86,73	88,22
20	90,82	92,35	96,16	93,20	90,92	92,50	90,71	91,14
21	87,92	92,22	92,70	93,11	91,63	92,18	92,84	91,45
22	91,98	90,32	93,75	91,96	85,51	91,68	92,06	93,75
23	84,09	91,40	92,70	94,35	95,37	93,81	92,63	90,71
24	88,75	93,70	90,95	88,61	91,60	92,60	85,77	90,82
25	91,27	89,90	93,48	93,52	89,94	93,50	88,90	92,03
26	89,55	92,47	92,07	91,90	90,94	90,96	93,01	84,65
27	89,65	91,23	93,95	92,32	88,94	88,97	92,94	88,79
28	89,34	91,85	93,81	93,19	89,09	90,87	88,70	89,41
29	89,86	90,72	93,12	92,08	84,80	89,85	88,47	97,24

QUADRO 15 - Resultados obtidos para Açúcar Provável % de cana

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	14,03	14,39	14,14	14,14	14,09	13,10	12,45	11,70
2	15,36	15,43	14,42	14,75	12,80	14,44	12,97	14,57
3	14,90	15,51	15,43	15,94	14,64	14,81	14,71	12,96
4	16,04	16,20	15,41	15,53	14,37	14,36	14,46	12,84
5	15,58	14,45	15,62	15,21	13,50	14,64	13,84	13,50
6	15,69	15,58	15,41	15,31	13,73	14,03	14,01	13,09
7	14,01	15,59	13,04	14,20	14,68	14,71	14,50	13,79
8	14,91	15,09	14,84	15,09	14,30	15,32	13,43	14,15
9	14,19	14,84	14,28	14,42	13,87	15,28	14,80	13,33
10	15,12	15,30	15,03	14,91	14,43	15,33	14,28	13,86
11	14,43	14,14	14,47	13,99	14,38	14,52	13,80	13,27
12	12,77	14,54	13,60	13,17	13,88	14,66	12,94	13,47
13	13,45	14,15	13,42	13,16	13,56	13,62	13,14	11,80
14	11,47	13,73	10,55	11,92	14,26	13,45	10,58	10,01
15	13,10	13,21	11,11	11,66	12,07	12,11	11,59	10,97
16	9,90	13,09	12,16	10,62	12,75	13,48	8,92	12,43
17	13,87	11,88	11,27	10,86	12,03	12,64	11,81	8,23
18	13,10	13,25	11,37	10,27	12,81	14,02	11,67	13,68
19	11,97	11,43	12,67	11,59	13,01	13,37	11,03	12,18
20	13,03	14,21	13,07	13,47	13,18	13,95	13,08	13,14
21	12,05	13,77	13,77	13,39	13,15	14,34	14,46	13,92
22	14,14	13,08	14,51	13,30	11,35	14,08	13,57	14,63
23	10,60	13,67	14,26	14,59	14,79	14,55	14,51	13,61
24	12,78	15,30	13,61	12,42	14,28	15,12	12,00	13,64
25	13,37	13,03	14,31	14,87	13,10	15,37	12,42	13,81
26	13,28	14,66	13,95	14,24	14,06	14,41	15,37	12,37
27	13,63	14,26	15,39	15,19	13,45	13,92	15,30	13,36
28	13,76	14,75	15,48	14,94	13,72	14,88	14,20	14,24
29	13,88	13,84	15,19	14,79	11,72	14,20	13,64	15,04

QUADRO 16 - Resultados obtidos para Coeficiente Glucósico

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	2,82	3,36	3,44	3,30	4,10	4,38	8,10	7,65
2	2,22	2,16	2,50	2,45	6,86	3,05	6,60	2,34
3	1,60	2,30	1,46	1,22	1,95	1,98	2,30	5,03
4	1,70	1,69	1,97	1,91	2,01	2,44	2,98	3,86
5	1,40	1,97	1,20	1,38	1,97	1,37	2,14	2,20
6	1,04	1,30	1,32	1,27	1,11	1,37	1,81	1,97
7	2,58	1,05	2,97	2,58	1,05	0,99	1,27	1,90
8	1,45	1,60	1,42	1,29	1,35	1,16	3,06	1,90
9	2,12	1,52	1,64	1,35	1,44	0,87	1,32	1,83
10	1,75	1,53	1,71	1,73	2,35	1,63	2,21	2,59
11	1,41	1,88	1,56	1,95	1,02	1,13	1,95	2,09
12	2,96	1,23	1,49	2,10	1,55	1,17	1,78	1,54
13	1,95	1,38	1,72	2,17	1,95	1,81	1,93	2,58
14	5,62	1,76	4,69	4,08	1,04	1,55	4,89	6,67
15	2,32	2,56	5,67	3,78	2,39	2,32	4,85	4,32
16	10,99	3,71	2,75	6,90	1,33	1,20	5,31	1,96
17	1,41	5,31	7,12	6,63	3,24	2,20	4,25	15,53
18	3,70	2,09	5,08	7,93	3,19	2,50	4,82	1,88
19	4,76	5,25	2,79	5,25	2,37	3,34	9,59	5,74
20	4,55	1,98	3,64	6,83	3,68	3,64	2,83	3,16
21	6,24	2,32	2,27	2,45	2,87	1,80	2,91	3,04
22	2,15	4,47	1,29	2,87	7,56	3,06	2,76	1,92
23	11,52	2,03	1,53	0,86	2,16	1,50	1,38	2,55
24	4,40	0,92	3,05	4,53	1,73	0,93	5,86	2,30
25	3,05	3,01	1,53	0,58	2,46	5,57	4,41	3,33
26	3,26	1,28	2,20	1,68	2,52	2,08	1,32	6,76
27	3,12	1,30	1,82	1,49	2,66	2,18	1,33	6,09
28	4,14	2,40	1,31	1,46	6,20	2,33	3,64	3,31
29	3,67	2,34	0,95	1,90	7,26	2,46	3,18	1,31

QUADRO 17 - Resultados obtidos para Coeficiente Salino

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	43,95	46,50	49,10	49,47	29,43	25,54	24,72	21,31
2	48,41	54,32	42,47	51,50	25,35	33,04	24,79	30,99
3	46,75	52,88	55,38	64,79	30,56	33,39	30,67	28,10
4	56,80	53,67	56,30	53,24	33,53	33,97	33,78	25,03
5	51,10	46,12	53,39	53,60	27,75	35,73	34,95	26,59
6	46,77	50,71	49,50	53,78	28,19	33,62	28,16	26,53
7	45,27	60,58	32,38	45,30	30,66	38,05	43,09	35,68
8	48,28	48,47	51,99	53,57	30,64	41,70	29,21	32,94
9	46,31	51,71	49,48	46,81	34,48	42,77	37,64	37,56
10	58,58	52,04	48,05	50,72	34,07	38,08	36,81	36,49
11	51,10	44,99	48,82	50,79	29,56	45,19	40,27	39,07
12	42,51	52,21	45,18	40,64	38,20	43,82	40,02	38,61
13	44,23	49,03	43,71	40,12	33,58	39,93	42,33	30,27
14	38,13	42,51	30,24	36,13	33,66	36,32	30,32	24,50
15	40,47	43,12	30,22	39,74	26,03	36,48	36,31	27,50
16	33,07	40,54	32,19	32,61	36,72	37,23	23,51	37,50
17	22,34	40,28	29,82	33,99	34,20	39,30	34,84	19,06
18	43,95	44,24	38,36	26,74	37,14	47,44	36,92	43,63
19	36,80	39,27	40,95	37,10	37,14	45,93	31,23	32,17
20	39,91	47,57	36,12	43,61	37,63	47,18	44,36	39,24
21	40,25	48,36	44,35	45,91	35,07	47,86	53,58	41,37
22	46,02	41,85	48,69	42,52	33,64	47,24	43,61	44,22
23	37,59	40,43	43,44	47,34	42,80	44,51	45,03	36,36
24	45,07	54,20	48,71	32,49	36,86	51,57	28,69	39,18
25	47,04	40,97	49,04	47,89	31,97	47,49	28,97	43,62
26	44,71	50,65	41,48	42,90	39,35	42,84	49,25	30,11
27	49,53	45,06	52,47	44,88	42,04	37,29	39,14	33,94
28	47,14	46,85	56,07	51,09	43,18	48,79	36,99	35,23
29	41,50	35,32	50,99	43,69	34,51	45,56	28,63	35,52

QUADRO 18 - Resultados obtidos para Relação Açúcares Redutores / Cinzas

Períodos	Usina A				Usina B			
	Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂
1	1,24	1,56	1,69	1,63	1,21	1,12	2,00	1,63
2	1,08	1,17	1,06	1,26	1,74	1,01	1,64	0,73
3	0,75	1,22	0,81	0,79	0,59	0,66	0,71	1,41
4	0,97	0,90	1,11	1,02	0,67	0,83	1,01	0,96
5	0,72	0,91	0,64	0,74	0,55	0,49	0,75	0,58
6	0,49	0,66	0,65	0,68	0,31	0,46	0,51	0,52
7	1,17	0,64	0,96	1,17	0,32	0,38	0,55	0,68
8	0,70	0,86	0,74	0,69	0,41	0,48	0,89	0,63
9	0,98	0,79	0,81	0,63	0,50	0,37	0,50	0,69
10	1,03	0,80	0,82	0,88	0,80	0,62	0,81	0,94
11	0,72	0,84	0,76	0,99	0,30	0,51	0,79	0,82
12	1,26	0,64	0,76	0,86	0,59	0,51	0,71	0,60
13	0,86	0,68	0,75	0,98	0,66	0,72	0,82	0,78
14	2,14	0,75	1,42	1,47	0,35	0,56	1,48	1,62
15	0,94	1,10	1,71	1,50	0,62	0,85	1,76	1,19
16	3,63	1,51	0,88	2,25	0,49	0,47	1,25	0,73
17	0,42	2,14	2,12	2,25	1,11	0,86	1,48	2,96
18	1,63	0,93	1,95	2,12	1,18	1,19	1,78	0,82
19	1,75	2,06	1,14	1,95	0,88	1,53	2,99	1,85
20	1,82	0,94	1,31	1,67	1,38	1,72	1,25	1,24
21	2,51	1,12	1,01	1,11	1,01	0,86	1,56	1,26
22	0,99	1,87	0,63	1,22	2,54	1,45	1,20	0,85
23	4,33	0,82	0,69	0,41	0,93	0,67	0,63	0,93
24	1,98	0,50	1,49	1,47	0,62	0,48	1,68	1,02
25	1,50	1,23	0,75	0,28	0,79	0,27	1,28	1,45
26	1,46	0,65	0,90	0,72	0,99	0,89	0,65	2,04
27	1,55	0,58	1,49	0,67	1,12	0,81	0,52	2,07
28	1,95	1,12	0,73	0,75	2,68	1,14	1,20	1,17
29	1,52	0,83	0,50	0,83	2,51	1,12	0,91	0,47

QUADRO 19 - Resultados para análise estatística individual, "teste F"

Elementos	Causa de Variação	Usina A				Usina B			
		Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
		Teste F	C. V.	Teste F	C. V.	Teste F	C. V.	Teste F	C. V.
Peso de colmos	I vs II + III	1,63		142,09 **		9,61 **		28,00 **	
	II vs III	0,65	7,64	27,18 **	9,01	23,09 **	7,65	93,10 **	7,51
	Períodos	1,19		9,04 **		2,75 **		6,14 **	
Pol na cana	I vs II + III	29,11 **		30,45 **		4,78 *		1,74	
	II vs III	40,60 **	5,05	171,23 **	4,22	30,95 **	5,48	59,37 **	5,91
	Períodos	5,04 **		14,21 **		3,22 **		3,92 **	
Fibra	I vs II + III	2,01		0,60		11,41 **		4,07	
	II vs III	0,11	7,24	0,57	6,43	1,39	9,91	0,04	7,76
	Períodos	2,90 **		2,82 **		1,39		2,82 **	
Umidade	I vs II + III	40,70 **		72,85 **		0,00		3,17	
	II vs III	12,53 **	1,20	32,71 **	1,22	38,75 **	1,09	28,52 **	1,49
	Períodos	5,82 **		7,71 **		6,20 **		3,34 **	

(C. V.) Coeficiente de Variação

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 19 - Resultados para análise estatística individual, teste F¹ (continuação)

Elementos	Causa de Variação	Usina A				Usina B			
		Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
		Teste F	C. V.	Teste F	C. V.	Teste F	C. V.	Teste F	C. V.
Brix	I vs II + III	74,20 **		175,13 **		28,23 **		22,82 **	
	II vs III	4,81 *	3,72	135,39 **	2,27	13,62 **	3,33	32,57 **	4,56
	Períodos	5,46 **		22,57 **		3,74 **		5,06 **	
Pol no caldo	I vs II + III	38,98 **		121,29 **		5,72 *		5,71 *	
	II vs III	1,99	6,35	109,24 **	3,10	5,57 *	4,82	16,45 **	6,81
	Períodos	3,31 **		19,26 **		2,01 *		3,21 **	
Açúcares Redutores	I vs II + III	2,91		3,49		0,51		0,33	
	II vs III	0,35	57,61	26,70 **	26,86	2,18	43,10	0,05	47,22
	Períodos	1,00		6,57 **		2,73 **		1,90 *	
Cinzas	I vs II + III	0,33		3,42		48,01 **		55,73 **	
	II vs III	0,01	9,42	0,28	10,23	2,01	12,96	3,76	11,89
	Períodos	1,16		1,44		2,50 **		3,71 **	

(C. V.) Coeficiente de Variação

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 19 - Resultados para análise estatística individual, "teste F" (continuação)

Elementos	Causa de Variação	Usina A				Usina B			
		Cana-planta		Soca		Cana-planta		Soca	
		Teste F	C. V.	Teste F	C. V.	Teste F	C. V.	Teste F	C. V.
Fósforo	I vs II + III	0,66		2,78		65,27 **		3,24	
	II vs III	0,00	18,84	0,61	14,10	0,36	26,75	9,67 **	27,60
	Períodos	1,04		4,42 **		3,43 **		1,58	
Gomas	I vs II + III	2,49		0,00		33,21 **		8,12 **	
	II vs III	29,35 **	26,63	34,54 **	25,32	64,68 **	13,76	10,72 **	28,09
	Períodos	6,10 **		6,96 **		24,44 **		5,04 **	
Acidez	I vs II + III	61,49 **		45,33 **		92,77 **		147,69 **	
	II vs III	0,60	9,98	4,83 *	11,34	0,00	20,66	33,61 **	15,47
	Períodos	6,85 **		7,11 **		5,60 **		10,59 **	

(C. V.) Coeficiente de Variação

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 20 - Comparação das médias dos períodos pelo "teste de Tukey"

Elementos	Períodos	Usina A		Usina B	
		Cana-planta	Soca	Cana-planta	Soca
Peso de colmos	I	39,01 ± 0,85	17,86 ± 0,57	28,74 ± 0,62	28,69 ± 0,64
	II	38,11 ± 0,58	24,56 ± 0,39	29,81 ± 0,43	30,18 ± 0,43
	III	37,34 ± 0,85	28,19 ± 0,57	33,43 ± 0,62	37,61 ± 0,64
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	0,90	6,70 **	1,07	1,49
	I e III	1,67	10,33 **	4,69 **	8,92 **
	II e III	0,77	3,63 **	3,62 **	7,43 **
	Pol na cana	I	15,66 ± 0,20	15,17 ± 0,16	15,01 ± 0,21
II		13,94 ± 0,14	13,32 ± 0,11	14,01 ± 0,15	13,56 ± 0,15
III		15,49 ± 0,20	15,90 ± 0,16	15,45 ± 0,21	15,67 ± 0,22
Diferenças observadas e suas significâncias					
I e II		1,72 **	1,85 **	1,00 **	1,02 **
I e III		0,19	0,73 **	0,44	1,09 **
II e III		1,53 **	2,58 **	1,44 **	2,11 **
Fibra		I	12,44 ± 0,25	12,24 ± 0,21	10,90 ± 0,31
	II	12,81 ± 0,17	12,50 ± 0,14	11,97 ± 0,21	11,54 ± 0,16
	III	12,91 ± 0,25	12,30 ± 0,21	12,42 ± 0,31	11,60 ± 0,24
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	0,37	0,26	1,07 *	0,53
	I e III	0,47	0,06	1,52 **	0,59
	II e III	0,10	0,20	0,45	0,06

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 20 - Comparação das médias dos períodos pelo "teste de Tukey"
(continuação)

Elementos	Períodos	Usina A		Usina B	
		Cana-planta	Soca	Cana-planta	Soca
Umidade	I	69,17 ± 0,23	69,38 ± 0,23	72,19 ± 0,21	72,76 ± 0,29
	II	71,15 ± 0,16	72,18 ± 0,16	72,61 ± 0,14	72,76 ± 0,20
	III	70,17 ± 0,23	70,56 ± 0,23	71,02 ± 0,21	70,89 ± 0,29
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	1,98 **	2,80 **	0,42	0,00
	I e III	1,00 *	1,18 **	1,17 **	1,87 **
	II e III	0,98 **	1,62 **	1,59 **	1,87 **
Brix	I	21,27 ± 0,20	20,83 ± 0,11	20,77 ± 0,18	20,14 ± 0,23
	II	19,16 ± 0,13	18,49 ± 0,08	19,43 ± 0,12	18,35 ± 0,16
	III	19,68 ± 0,20	20,16 ± 0,11	20,22 ± 0,18	19,96 ± 0,23
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	2,11 **	2,34 **	1,34 **	1,79 **
	I e III	1,59 **	0,67 **	0,55	0,18
	II e III	0,53	1,67 **	0,79 **	1,61 **
Pol no caldo	I	19,62 ± 0,30	19,27 ± 0,15	18,56 ± 0,23	17,83 ± 0,31
	II	17,26 ± 0,21	16,80 ± 0,10	17,70 ± 0,16	16,48 ± 0,21
	III	17,79 ± 0,30	18,67 ± 0,15	18,37 ± 0,23	18,02 ± 0,31
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	2,36 **	2,47 **	0,86 *	1,35 **
	I e III	1,83 **	0,60 *	0,19	0,19
	II e III	0,53	1,87 **	0,67	1,54 **

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 20 - Comparação das médias dos períodos pelo "teste de Tukey"
(continuação)

Elementos	Períodos	Usina A		Usina B	
		Cana-planta	Soca	Cana-planta	Soca
Açúcares Redutores	I	0,38 ± 0,07	0,39 ± 0,03	0,45 ± 0,05	0,62 ± 0,07
	II	0,51 ± 0,05	0,53 ± 0,02	0,38 ± 0,03	0,57 ± 0,05
	III	0,56 ± 0,07	0,33 ± 0,03	0,47 ± 0,05	0,59 ± 0,07
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	0,13	0,14 **	0,07	0,05
	I e III	0,18	0,06	0,02	0,03
	II e III	0,05	0,20 **	0,09	0,02
Cinzas	I	0,392 ± 0,011	0,386 ± 0,011	0,598 ± 0,016	0,617 ± 0,016
	II	0,398 ± 0,007	0,412 ± 0,007	0,471 ± 0,011	0,466 ± 0,011
	III	0,399 ± 0,011	0,405 ± 0,011	0,441 ± 0,016	0,504 ± 0,016
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	0,006	0,026	0,127 **	0,151 **
	I e III	0,007	0,019	0,157 **	0,113 **
	II e III	0,001	0,007	0,030	0,038
Fósforo	I	0,021 ± 0,001	0,030 ± 0,001	0,017 ± 0,001	0,019 ± 0,001
	II	0,020 ± 0,001	0,028 ± 0,001	0,009 ± 0,001	0,015 ± 0,001
	III	0,020 ± 0,001	0,027 ± 0,001	0,010 ± 0,001	0,020 ± 0,001
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	0,001	0,002	0,008 **	0,004 *
	I e III	0,001	0,003	0,007 **	0,001
	II e III	0,000	0,001	0,001	0,005 **

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 20 - Comparação das médias dos períodos pelo "teste de Tukey"
(continuação)

Elementos	Períodos	Usina A		Usina B		
		Cana-planta	Soca	Cana-planta	Soca	
Gomas	I	1,13 ± 0,07	1,07 ± 0,07	1,39 ± 0,05	1,29 ± 0,08	
	II	1,15 ± 0,05	1,23 ± 0,05	1,24 ± 0,03	1,13 ± 0,05	
	III	0,67 ± 0,07	0,71 ± 0,07	0,82 ± 0,05	0,80 ± 0,08	
	Diferenças observadas e suas significâncias					
	I e II	0,02	0,16	0,15 *	0,16	
	I e III	0,46 **	0,36 *	0,57 **	0,49 **	
	II e III	0,48 **	0,52 **	0,42 **	0,33 **	
Acidez	I	0,57 ± 0,01	0,55 ± 0,01	0,99 ± 0,04	0,98 ± 0,03	
	II	0,45 ± 0,01	0,43 ± 0,01	0,58 ± 0,03	0,53 ± 0,02	
	III	0,46 ± 0,01	0,47 ± 0,01	0,58 ± 0,04	0,72 ± 0,03	
	Diferenças observadas e suas significâncias					
	I e II	0,12 **	0,12 **	0,41 **	0,45 **	
	I e III	0,11 **	0,08 **	0,41 **	0,26 **	
	II e III	0,01	0,04 *	0,00	0,19 **	
Pureza aparente	I	92,18 ± 0,61	92,51 ± 0,40	89,33 ± 0,51	88,49 ± 0,80	
	II	90,86 ± 0,42	90,66 ± 0,27	91,08 ± 0,40	89,38 ± 0,55	
	III	90,27 ± 0,61	92,57 ± 0,40	90,80 ± 0,51	90,29 ± 0,80	
	Diferenças observadas e suas significâncias					
	I e II	1,32	1,85 **	1,75 *	0,89	
	I e III	1,91	0,06	1,47	1,80	
	II e III	0,59	1,91 **	0,28	0,91	

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 20 - Comparação das médias dos períodos pelo "teste de Tukey"
(continuação)

Elementos	Períodos	Usina A		Usina B	
		Cana-planta	Soca	Cana-planta	Soca
Açúcar prov. % de cana	I	15,20 ± 0,25	14,92 ± 0,13	14,14 ± 0,21	13,53 ± 0,29
	II	13,44 ± 0,17	12,93 ± 0,09	13,64 ± 0,14	12,61 ± 0,20
	III	13,63 ± 0,25	14,52 ± 0,13	14,11 ± 0,21	13,82 ± 0,29
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	1,76 **	1,99 **	0,50	0,92 *
	I e III	1,57 **	0,40	0,03	0,29
	II e III	0,19	1,59 **	0,47	1,21 **
Coef. Glucósico	I	1,94 ± 0,54	2,07 ± 0,26	2,47 ± 0,33	3,58 ± 0,57
	II	3,07 ± 0,37	3,40 ± 0,18	2,22 ± 0,23	3,71 ± 0,39
	III	3,32 ± 0,54	1,78 ± 0,26	3,00 ± 0,33	3,34 ± 0,57
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	1,13	1,33 **	0,25	0,13
	I e III	1,38	0,29	0,53	0,24
	II e III	0,25	1,62 **	0,73	0,37

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 20 - Comparação das médias dos períodos pelo "teste de Tukey"
(continuação)

Elementos	Períodos	Usina A		Usina B	
		Cana-planta	Soca	Cana-planta	Soca
Coef. Salino	I	50,27 ± 1,29	50,73 ± 1,23	31,34 ± 1,63	29,60 ± 1,59
	II	43,94 ± 0,88	41,31 ± 0,84	38,27 ± 1,11	36,17 ± 1,08
	III	44,72 ± 1,29	46,61 ± 1,23	42,05 ± 1,63	36,48 ± 1,59
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	6,33 **	9,42 **	6,93 **	6,57 **
	I e III	5,55 *	4,12	10,71 **	6,88 *
	II e III	0,78	5,30 **	3,78	0,31
Relação Aç. Red. Cinzas	I	0,96 ± 0,20	1,01 ± 0,07	0,74 ± 0,09	0,98 ± 0,12
	II	1,28 ± 0,14	1,25 ± 0,05	0,85 ± 0,06	1,21 ± 0,08
	III	1,43 ± 0,20	0,83 ± 0,07	1,07 ± 0,09	1,14 ± 0,12
	Diferenças observadas e suas significâncias				
	I e II	0,32	0,24 *	0,11	0,23
	I e III	0,47	0,18	0,33*	0,07
	II e III	0,15	0,42 **	0,22	0,16

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 21 - Resultados para análise conjunta, "teste F"

Elementos	Causa de Variação				C. V.
	Usina A vs. B	Usina A	Usina B	Ensaio	
Pêso de colmos	0,00	350,90 **	2,42	117,77 **	13,27
Pol na cana	0,60	3,35	2,42	2,12	6,67
Fibra	53,10 **	3,86	4,71 *	20,56 **	8,16
Umidade	57,23 **	6,30 *	0,49	21,34 **	2,03
Brix	0,39	4,47 *	23,56 **	9,47 **	4,38
Pol no caldo	3,09	0,24	16,05 **	6,46 **	6,76
Açúcares Redutores	1,11	0,79	11,02 **	4,31 **	55,12
Cinzas	101,63 **	0,21	1,39	34,41 **	17,13
Fósforo	161,03 **	46,02 **	27,91 **	78,32 **	30,84
Gomas	3,26	0,26	1,80	1,77	32,08
Acidez	93,15 **	0,11	0,03	31,10 **	28,13

(C. V.) Coeficiente de Variação

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 22 - Comparação das médias dos ensaios pelo "Teste de Tukey"

Elementos	Ensaio				s (\hat{m})	d. m. s.	
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄		5%	1%
Peso de colmos	38,14	23,82	30,42	31,61	± 0,54	2,01	2,46
Pol na cana	14,72	14,39	14,60	14,32	± 0,13	0,47	0,58
Fibra	12,75	12,39	11,82	11,42	± 0,12	0,48	0,59
Umidade	70,43	71,11	72,12	72,31	± 0,19	0,71	0,87
Brix	19,80	19,46	19,94	19,17	± 0,11	0,42	0,51
Pol no caldo	17,96	17,85	18,07	17,18	± 0,16	0,59	0,72
Açúcares Redutores	0,49	0,45	0,42	0,59	± 0,04	0,13	0,16
Cinzas	0,397	0,404	0,494	0,511	± 0,010	0,037	0,046
Fósforo	0,020	0,027	0,011	0,017	± 0,002	0,003	0,004
Gomas	1,03	1,07	1,18	1,09	± 0,05	0,17	0,21
Acidez	0,48	0,47	0,68	0,68	± 0,01	0,08	0,10
Pureza Aparente	91,03	91,57	90,59	89,38	± 0,34	1,25	1,54
Aç. prov. % de cana	13,91	13,79	13,87	13,12	± 0,14	0,52	0,63
Coef. Glucosico	2,85	2,68	2,47	3,58	± 0,34	1,27	1,72
Coef. Salino	45,66	44,86	37,51	34,66	± 1,03	3,84	4,71
Relação Aç. Red. Cinzas	1,24	1,09	0,88	1,14	± 0,07	0,26	0,32