

**INTERAÇÕES DE GENÓTIPOS x AMBIENTES EM
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum spp.*)**

ANTONIO ISMAEL BASSINELLO

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. João Rubens Zinsly

Dissertação apresentada à Escola superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro, 1984

Aos meus Pais

OFEREÇO

À
Vera, Fábio, André,
Valéria e Mateus,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- Ao Dr. Gilberto Miller Azzi, ex-Superintendente Geral do IAA/PLANALSUCAR, *in memoriam*.
- Ao Prof. Dr. João Rubens Zinsly, do Depto. de Genética da ESALQ/USP, pela orientação e amizade.
- Ao IAA/PLANALSUCAR, pelas condições proporcionadas à realização desse trabalho.
- Ao Prof. Dr. Humberto de Campos, Chefe do Depto. de Matemática e Estatística da ESALQ/USP, pelo apoio e orientações nas análises estatísticas.
- Aos colegas Dr. Sizuo Matsuoka, Dr. Yodiro Masuda, Hideto Arizono, Válder Aparecido Longo, José Cioffi, Luiz Gil, Gilberto Cioffi, Nobuyoshi Ojima e Irineu Fonseca, do IAA/PLANALSUCAR, pelo espírito de ajuda e pelo levantamento de dados.
- Aos docentes do Instituto de Genética, pelos ensinamentos recebidos.
- Aos demais colegas do IAA/PLANALSUCAR, pelos estímulos e auxílios.
- Às Usinas Bandeirantes, no Estado do Paraná, Santa Elisa, Bom Jesus, Santa Bárbara e São Martinho, no Estado de São Paulo, pelo auxílio na implantação e condução de experimentos, cujos dados contribuíram para as informações obtidas.
- À Neuza Aparecida Ziani Buzo, Maria Aparecida Fluetti Cioffi e Maria Luiza Sperandio, funcionárias da Seção de Melhoramento do IAA/PLANALSUCAR, pelo paciente trabalho de datilografia

e tabulação dos resultados.

- Aos colegas Sônia Maria de Stefano Piedade, Ester M.C.F. Cavalcanti, Maria Ângela de Cillos e Norberto A. Lavorenti, lotados na Superintendência do IAA/PLANALSUCAR, pelas análises estatísticas.
- Ao desenhista Armando Bilatto Filho, pela elaboração dos gráficos.
- Às bibliotecárias Ana Maria Zaia Gheller, Sueli Aparecida M. P. Ribeiro e Luiza Stella Corrocher, pelo auxílio no levantamento bibliográfico.
- A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	página
RESUMO	<i>xiii</i>
SUMMARY	<i>xvi</i>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Aspectos gerais sobre interações genótipos x ambientes	4
2.2. Interações genótipos x ambientes em cana-de-açúcar	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Material	22
3.2. Métodos	25
3.2.1. Detalhes experimentais	26
3.2.2. Solo e clima	27
3.3. Análise estatística	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1. Produção agrícola	31
4.1.1. Análise da variância de ensaios individuais para cada local e para cada época de colheita nos vários estágios de corte	31
4.1.2. Análises conjuntas	37
4.2. Porcentagem de sacarose aparente	42
4.2.1. Análise da variância de ensaios indivi	

duais para cada local e para cada época de colheita, condiderando os três está gios de corte	42
4.2.2. Análises conjuntas	45
4.3. Toneladas de pol por hectare	49
4.3.1. Análise da variância de ensaios indivi duais para cada local e para cada época de colheita nos vários estágios de cor te	49
4.3.2. Análises conjuntas	55
4.4. Número de colmos por metro linear	62
4.4.1. Análise de variância de ensaios indivi duais para cada local e para cada época de colheita nos vários estágios de cor te	62
4.4.2. Análises conjuntas	65
5. CONCLUSÕES	72
6. LITERATURA CITADA	74
TABELAS	85
FIGURAS	98
ANEXOS	103
APÊNDICE	110

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Produções em t cana/ha para variedades, estágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para 2 locais.	82
Tabela 2. Análise da variância relativa à produção de t cana/ha de ensaios individuais para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de variação das médias referentes a três estágios de corte (a) e dois últimos estágios (b)	83
Tabela 3. Produções médias em t cana/ha para variedades, épocas de colheita e cortes com as respectivas diferenças mínimas significativas.	84
Tabela 4. Análise conjunta da variância para produção de t cana/ha, considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte, para dois locais (Araras-SP e Bandeirantes-PR)	85
Tabela 5. Teores de pol % cana para variedades, estágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para 2 locais.	86
Tabela 6. Análise da variância relativa a teores de pol % cana de ensaios individuais	

para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de variação das médias referentes a três estágios de corte (a) e dois últimos estágios (b)	87
Tabela 7. Teores médios de pol % cana para variedades, épocas de colheita e cortes com as respectivas diferenças mínimas significativas.	88
Tabela 8. Análise conjunta da variância para teores de pol % cana considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte para os locais Araras-SP e Bandeirantes-PR.	89
Tabela 9. Produções em t pol/ha para variedades, estágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para dois locais.	90
Tabela 10. Análise da variância relativa à produção de t pol/ha de ensaios individuais para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de variação das médias referentes a três estágios de corte (a) e dois últimos estágios (b)	91
Tabela 11. Produções médias em t pol/ha para variedades, épocas de colheita e cortes com	

as respectivas diferenças mínimas signi- ficativas.	92
Tabela 12. Análise conjunta da variância para pro- dução de t pol/ha considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte para os locais Araras-SP e Bandei- rantes-PR.	93
Tabela 13. Número de colmos/m para variedades, es- tágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para 2 locais.	94
Tabela 14. Análise da variância relativa a número de colmos/m de ensaios individuais para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de varia- ção das médias referentes a três está- gios de corte (a) e dois últimos está- gios (b)	95
Tabela 15. Médias de nº de colmos/m para varia- des, épocas de colheita e cortes com as respectivas diferenças mínimas signi- ficativas.	96
Tabela 16. Análise conjunta da variância para nº de colmos/m considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte para os locais Araras-SP e Bandeiran- tes-PR.	97

LISTA DE FIGURAS

Página

- Figura 1. Teores de pol % cana referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte em cana-planta (1974) e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades. (Os valores referentes à NA56-79 estão também indicados) 99
- Figura 2. Produções em t cana/ha e t pol/ha referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte em cana-planta (1974) e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios de corte nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades para Araras-SP. (Os valores referentes à NA56-79 estão também indicados) 100
- Figura 3. Produções em t cana/ha e t pol/ha referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte em cana-planta (1974) e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades para Bandeirantes-PR. (Os valores refe

rentes à NA56-79 estão também indicados).

101

Figura 4. Número de colmos/m referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades. (Os valores referentes à NA56-79 estão também indicados).

102

ANEXOS

Página

Anexo I	Médias de produção em t cana/ha ^o de 5 variedades, em 2 safras consecutivas de 3 estágios de corte (CP - cana-planta, CS-cana-soca e CR-cana-ressoca) nos locais Araras-SP e Bandeirantes-PR e índices de produção das socas em relação à cana-planta considerada como índice (100)	104
Anexo II	Produções médias em t cana/ha e (t pol/ha) de 10 variedades, em ordem crescente, para 2 locais no Estado de São Paulo referentes a uma época de colheita em cana-planta (16 meses) e quatro épocas de colheita com idades crescentes (12, 14, 16 e 18 meses) em cana-soca.	105
Anexo III	Porcentagens de sacarose aparente (pol % cana) de 10 variedades para um período de 3 meses após a geada de julho de 1975 em Bandeirantes-PR.	106
Anexo IV	Dados de pol % cana-planta e cana-soca para 8 variedades nas mesmas condições de solos, referentes ao ano de 1973 nos períodos inicial, médio e final de safra para os locais Bandeirantes-PR e	

	Araras-SP.	107
Anexo V	Soma das produções de 3 cortes: cana-planta, soca e ressoca de 5 variedades em t cana/ha e (t pol/ha) para os locais Araras-SP e Bandeirantes-PR, referentes a quatro épocas de colheita, nos anos de 1973, 1974 e 1975.	108
Anexo VI	Magnitudes em porcentagem das interações variedades x épocas de colheita (V x E) em relação ao componente variedades (V) para cana-planta (CP), cana-soca (CS) e soma de 2 cortes (CP + CS) (1973 a 1975) para 3 locais no Estado de São Paulo e um do Paraná, relativas a t pol/ha.	109

APÊNDICE

	Página
Apêndice I Dados climáticos relativos a <u>temperatura</u> ($^{\circ}\text{C}$) e precipitação pluvial (mm) em médias mensais, correspondentes aos anos de 1973 a 1976 para os <u>locais</u> Araras-SP e Bandeirantes-PR.	110

INTERAÇÕES DE GENÓTIPOS X AMBIENTES EM CANA-DE-AÇÚCAR
(*Saccharum* spp.)

Antonio Ismael Bassinello

Orientador: João Rubens Zinsly

RESUMO

Os parâmetros t cana/ha, pol % cana, t pol/ha e nº colmos/m foram analisados para dez variedades de cana-de-açúcar em dois locais: Araras-SP e Bandeirantes-PR.

Em cada local foram conduzidos quatro experimentos de competição de variedades, cujas épocas de colheita se referiram aos meses de junho, agosto, outubro e dezembro em três estágios de corte, correspondentes às safras de 1974, 75 e 76.

Foram incluídas variedades nacionais e importadas, diversas quanto às características de maturação, exigência a tipos de solos e às características agronômicas.

O objetivo principal foi a avaliação do comportamento das variedades sob a amplitude de 24 ambientes e os efeitos das interações épocas de colheita x variedades (E x V), épocas de colheita x corte (E x C), variedades x cortes (V x C) e épocas de colheita x variedades x cortes (E x V x C).

O parâmetro t pol/ha foi considerado na avaliação das variedades, juntamente às características prioritárias relacionadas à precocidade e maturação e desenvolvimento vegetativo, assim como à capacidade de brotação das socas.

A interação épocas de colheita x variedades (E x V) não acusou significância estatística para a média dos três estágios de corte com relação à produção t cana/ha, em ambos os locais, indicando que não existe alteração no comportamento das variedades de uma época para outra. Permite-se, desta forma, escolher estrategicamente as épocas de colheita mais apropriadas a cada estágio de corte nos experimentos de competição de variedades.

As épocas de colheita, para os experimentos de competição de variedades, foram definidas a partir da análise dos dados, de maneira que os meses de junho/julho se caracterizam na melhor época para colheita em cana-planta e setembro/outubro para cana-soca. Estas épocas foram definidas em função do maior número de informações obtidas e devido aos maiores intervalos de variação dos parâmetros, julgados prioritários para cada um destes estágios de corte, assim como limites superiores mais elevados, trazendo maiores ganhos às produtividades.

A variedade NA56-79 mostrou-se superior às demais em dois dos principais fatores relacionados à produção: precocidade e capacidade de rebrota, mostrando-se adaptada à industrialização nas 3 épocas iniciais.

Os dados obtidos demonstraram redução acentuada

das produções em canas-socas, provenientes de canas-plantas, colhidas tardiamente, exceto para a variedade NA56-79.

São feitas algumas considerações sobre a condução simultânea de experimentos de competição de variedades e de curva de maturação em áreas contíguas, em substituição aos experimentos delineados para se efetuar colheitas em várias épocas da safra, possibilitando através da análise associada dos dados, uma avaliação satisfatória das variedades mais indicadas às várias épocas do período de safra. Reduzem-se assim os recursos materiais e humanos necessários para a condução das fases finais do programa de melhoramento, proporcionando ao mesmo tempo, maior aproveitamento do escasso material de mudas e a implantação de experimentos em maior número de locais.

INTERACTIONS OF GENOTYPES AND ENVIRONMENTS IN SUGARCANE
(*Saccharum* spp.)

Antonio Ismael Bassinello

Adviser: João Rubens Zinşly

Summary

The parameters t cane/ha, pol % cane, t pol/ha and number of stalks/meter were analysed for ten sugarcane varieties in two localities: Araras in the State of São Paulo and Bandeirantes in the State of Paraná, Brazil.

Four field experiments were carried out in each locality, corresponding to the harvesting times of June, August, October and December, during the crop years of 1974, '75 and '76.

Sugarcane varieties from Brazil and from other countries were included which varied with respect to maturation, soil requirements and other agronomic characteristics.

The main objective was to evaluate variety performance under 24 environments and the effects of the interactions: harvesting times x varieties (E x V); harvesting times x crop years (E x C); varieties x crop years (V x C) and harvesting times x varieties x crop years (E x V x C).

The parameter t_{pol}/ha was utilized in the evaluation of the varieties along with the main characteristics related to early maturation, vegetative growth, as well as ratooning capacity.

The interaction (E x C) did not show statistical significance for the mean yield (t_{cane}/ha) of the three crop years, in both localities indicating that varietal performance does not change from one harvesting time to the other. Thus, it allows one to strategically choose the harvesting time, most adequate to each crop stage, in variety trials.

The best harvesting periods for varietal trials could be defined from the analysis of the data obtained. Plant-cane should be harvested in June/July and ratoon crops in September/October. These periods were defined taking into account the greater number of information that can be drawn and the greater interval of variation of parameters considered important to each crop stage. These harvesting periods allow better evaluation of varietal productivity in the different crop stages.

The variety NA56-79 was shown to be the best variety in relation to the two main yielding factors: early maturity and ratooning capacity. It showed to be well adapted to harvesting in the three initial harvesting times.

It should be pointed out that ratoon crops from plant cane harvested late in the season showed a significant decrease in the yield with the exception of the variety NA56-79.

The possibility of replacing the large variety trials, related to harvesting time, by a single variety trial plus a small experiment dealing with maturation curves, both carried on in the same area, is discussed. The joint analysis of both experiments gives information to evaluate variety performance throughout the harvesting season. The main advantages of this system is the lower cost and quantity of planting material required to carry out these experiments. The savings make it possible to evaluate these varieties in a greater number of localities.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar constitui-se atualmente em uma das melhores opções dentre as fontes de energia renováveis, seja para fins alimentares quando relacionada à produção de açúcar ou para produção e utilização do álcool como combustível líquido e mesmo na alcoolquímica.

Assim como em outras culturas agrícolas, um número relativamente grande de variedades obtidas em programas de melhoramento locais e introduzidas de outras regiões, são submetidas continuamente à experimentação, com o objetivo de determinar o comportamento e a viabilidade do aproveitamento em lavoura comercial. Permite-se, desta maneira, indicar as mais adaptadas a cada zona produtora, possibilitando ao mesmo tempo maior racionalização através da utilização de variedades superiores em produtividade, levando-se em consideração suas características agroindustriais ou a substituição periódica das mesmas. Contorna-se assim, a queda de produção dada a degenerescência relacionada a aspectos de fertilidade dos so

los e incidência de pragas e doenças.

A introdução de variedades e a condução de programas específicos de melhoramento têm se constituído no aspecto mais importante de pesquisa da cultura, resultando, quando racionalmente direcionado, no fator de maior retorno econômico, além de se constituir no método menos dispendioso.

A diversidade de condições climáticas atuantes no decorrer de uma mesma safra, além das características diferenciais de maturação, leva à utilização de um conjunto de variedades, atendendo à industrialização da matéria-prima para um período relativamente longo de 6 a 7 meses por ano.

A escolha correta das variedades e o escalonamento de corte através de um manejo adequado deve suprir diversamente as necessidades para ambientes distintos, devido às interferências tanto de natureza quantitativa como qualitativa que alteram o rendimento agroindustrial.

No momento, ganha expressão cada vez maior a alteração do sistema de pagamento da matéria-prima, considerando-se a remuneração em relação não só à quantidade mas também à qualidade, a qual é expressa em teor de sacarose, obrigando a classe produtora e as instituições de pesquisa ligadas à cultura, à adoção de técnicas adequadas para a correta avaliação das variedades.

O presente estudo tem por objetivo principal a avaliação das interações genótipos x ambientes atuantes nos testes finais de variedades e/ou clones de cana-de-açúcar e suas implicações quanto ao melhoramento da cultura.

Além dos efeitos de locais, anos e variedades é analisado e avaliado o efeito de épocas de colheita e interações correspondentes a diversos parâmetros, relacionados a duas características principais, maturação e capacidade de rebrota, as quais são muito influenciadas pelas condições de umidade e temperatura, variáveis de acordo com os meses que compõem o período de safra.

Constitui-se também como objetivo do trabalho, a caracterização e o comportamento das variedades incluídas para os diversos cortes e épocas de colheita efetuados, a potencialidade da cultura em função de um manejo adequado de variedades e as características prioritárias a serem consideradas na produção e utilização de novas variedades.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Aspectos gerais sobre interações genótipos x ambientes

O aumento de produção tem sido o objetivo final da maioria dos melhoristas de plantas (ALLARD, 1960), tendo isto sido geralmente conseguido através do desenvolvimento de variedades basicamente mais produtivas, como resultado de uma maior eficiência fisiológica geral. Acrescenta que a introdução de variedades também se constitui em método de melhoramento.

Segundo este mesmo autor (1964), existe uma concordância geral entre melhoristas de plantas de que interações genótipos x ambientes têm um importante significado no melhoramento de variedades superiores. Entretanto, é muito mais difícil encontrar concordância sobre o que se deve conhecer sobre as interações genótipos x ambientes e como utilizá-las.

Alguns melhoristas enfatizam o efeito de camuflagem de tais interações no valor dos genótipos e, através da

quantificação das suas magnitudes, promovem o desenvolvimento de métodos mais precisos de seleção. Outros acham que aumentos na eficiência são, por outro lado, muito demorados quando somente caracteres finais como produtividade e qualidade são considerados. Acreditam que o progresso real será possível somente quando são obedecidos os passos pelos quais os caracteres finais são alcançados, sendo interessante conhecer o que pode servir para adestrar o melhorista no desenvolvimento de variedades que minimizem as interações genótipos x ambientes desfavoráveis, isto é, variedades que sejam capazes de controlar seus processos de desenvolvimento, mantendo comportamento consistente frente às variações ambientais.

Para EBERHART e RUSSEL (1966), as interações estão normalmente presentes para qualquer material genético com o qual o melhorista possa estar trabalhando, dificultando sensivelmente a demonstração de diferenças significativas entre genótipos, sugerindo que um programa de melhoramento poderia ser orientado para o desenvolvimento de variedades particularmente a ambientes especiais; o aspecto negativo, neste caso, seria o grande dispêndio de recursos humanos, material genético e financeiro que seriam demandados.

Estudos de SPRAGUE e FEDERER (1951) mostraram como os componentes de variância poderiam ser usados para isolar os efeitos de genótipos, ambientes e suas interações comparando os quadrados médios observados na análise da variância aos esperados no modelo aleatório, sendo este procedimento usado por muitos autores: MILLER, WILLIAMS e ROBINSON (1959), enqua

drando o problema no contexto do melhoramento de plantas, con
siderando interações genótipos por ambientes para algodão;
MILLER, ROBINSON e POPE (1962), observando que a interação tripl
a, variedades por locais e anos, foi particularmente importa
nte e HANSON (1964), considerando efeitos ambientais como
combinações aleatórias de anos e locais

Segundo FINLAY e WILKINSON (1963), a habilidade
de algumas variedades cultivadas possuírem bom comportamento
sob grande variação de condições ambientais, tem sido longa
mente apreciada pelo agrônomo e melhorista. Atendendo à deman
da por variedades melhor adaptadas a condições variáveis,
FRANKEL (1958), citado por esses autores, aponta que o melho
rista é obstado a escolher entre o melhoramento para condições
ecológicas estreitamente definidas e para condições mais exten
sas, as quais incluem uma considerável variação de ambientes;
objetivam, neste último caso, o desenvolvimento de variedades
que possuam adaptabilidade geral. Embora os melhoristas tenham
conhecimento de diferenças genotípicas importantes na adapta
bilidade, eles não conseguiram explorá-las totalmente nos pro
gramas de melhoramento, devido principalmente a problemas na
definição e mensuração da própria adaptabilidade ou das comple
xidades dos ambientes naturais.

Por outro lado, IMMER, HAYES e DOUCERS (1934),
SALMAN (1951), HORNER e FREY (1957) e SANDISON e BARTLETT
(1958), citados por FINLAY e WILKINSON (1963), têm discutido
alguns dos métodos e problemas em comparar comportamento de va
riedades em vários ambientes por vários anos. Em seus traba

lhos, as interações variedades x locais ou variedades x anos foram as medidas básicas de adaptabilidade. Embora estes sejam os parâmetros mais usados, eles fracassaram em dar uma explicação adequada da resposta dinâmica das variedades a diferentes ambientes. A técnica perde precisão e é difícil usá-la quando grande número de genótipos está sendo testado, pois na introdução de plantas ou em grandes populações nas seleções de um programa de melhoramento, uma grande variação na classificação das variedades de local para local e de safra para safra, confunde a interpretação de dados, segundo FINLAY e WILKINSON (1963).

MORLY JONES e MATHER (1958) expuseram como as interações genótipos x ambientes influenciam variâncias e covariâncias usadas para medir variações em modelos genéticos biométricos, citando que, quando existem interações, as medidas de efeitos genéticos aplicam-se somente à variação dos ambientes em estudo; concluíram que os melhoristas e agrônomos desejam simplesmente minimizar os efeitos de interações genótipos x ambientes em experimentos de campo, enquanto os geneticistas pretendem compreender as causas das interações em termos de parâmetros genéticos aplicados à biometria.

FREEMAN (1973), fazendo um levantamento sobre o assunto, mostra que a existência de interações entre genótipos e fatores ambientais tem sido, há longo tempo, reconhecida, sendo que a referência mais antiga, a qual na verdade precede a análise da variância, foi feita por FISHER e MACKENZIE (1923). Desde então, muitos trabalhos têm sido feitos quanto aos méto

dos propostos para análise estatística de interações genóti
pos x ambientes, em particular, tanto por estatísticos interess
sados no teste de não aditividade em geral, como por agrônoo
mos, melhoristas e geneticistas, os quais são especialmente
concernentes às interações genótipos x ambientes. Os métodos
mais simples que utilizam componentes de variância, quando
existem interações, incluindo estudos de regressão e métodos
similares para análises, assim como o conceito de estabilida
de, métodos baseados em análises modificadas e outros envolvendo
variáveis ambientais externas, também são utilizados para
a interpretação dos resultados.

No estudo das interações genótipos x ambientes,
o uso de métodos de regressão foi primeiramente feito por
YATES e COCHRAN (1938), analisando grupo de experimentos, para
os quais o grau de associação entre diferenças varietais e
fertilidade geral, como indicada pela média de todas as varie
dades, pode ser investigado pelo cálculo da regressão dos ren
dimentos de variedades isoladas sobre os rendimentos médios de
todas as variedades e mostraram que esta regressão explicava
grande parte da interação em uma série de experimentos de ceva
da.

FINLAY e WILKINSON (1963) redescobriram o método
e utilizaram-no para uma análise de adaptação de um estudo com
277 variedades de cevada em sete experimentos. O processo de
regressão foi considerado para descrever a resposta de adapta
ção de variedades individuais para uma variação de ambientes
nos quais foram cultivadas e avaliar uma população de varieda

des para adaptação e comportamento produtivo. Ainda, segundo este estudo, quanto aos caracteres da planta e adaptação, diversas características morfológicas e fisiológicas foram medidas para as variedades testadas, sendo a maturidade a mais significativa, baseada em datas de amadurecimento e colheita em que as variedades mais precoces tendem ser especificamente adaptadas a ambientes de baixa produtividade (embora nem todas as variedades especificamente adaptadas a ambientes de baixa produção sejam de maturação precoce). Do mesmo modo, as variedades tardias tendem ser especificamente adaptadas a ambientes de alta produção. Citam que, embora seja eventualmente possível definir as características para plantas adaptadas a ambientes específicos, poderia ser muito mais difícil definir todas as combinações possíveis de uma série de características necessárias para prover boa adaptabilidade geral a grandes flutuações estacionais. Este fato é de particular importância quando os cultivadores estão buscando definir forma das variedades ideais. Conclui que, se descobertas específicas de tais estudos fossem largamente aplicadas como um critério importante de seleção na introdução de plantas e programas de melhoramento, poderiam levar a um descarte de material de valor e a uma redução do ritmo de melhoramento de plantas.

O método de regressão foi também usado por PERKINS e JINKS (1968) para estimação de parâmetros em um modelo genético aplicado à biometria, assim como ROEW e ANDREW (1964) e EBERHART e RUSSEL (1966), citados por esses autores, os quais incluíram a soma de quadrados para ambientes e inte

rações genótipos x ambientes, redistribuindo-a. Ainda, segundo os dois últimos autores, uma boa estimativa de coeficientes de regressão pode ser obtida de poucos ambientes, desde que estes cubram a variação de respostas esperadas; considerando que a distribuição de precipitação pluvial seja o fator ambiental mais importante, datas de plantio precoces e tardias podem ser frequentemente utilizadas para obter um ambiente extra para cada local, do mesmo modo que densidades de plantas altas e baixas, níveis médio e alto de fertilizantes podem ser usados para aumentar o número de ambientes possíveis de um número fixo de locais e, ao mesmo tempo, prover uma variação de condições ambientais.

Segundo COMSTOCK (1963), as interpretações sobre os estudos com cultivares dependem do conhecimento que se tem da composição fenotípica, uma vez que se sabe que o fenótipo reflete no desenvolvimento, influências não genéticas, tão bem como as genéticas. Entretanto, os efeitos do genótipo e do ambiente não são independentes. A resposta fenotípica a uma variação no ambiente não é a mesma para todos os genótipos; as consequências da variação no genótipo dependem do ambiente, constituindo as interações. Para uma grande variação de ambientes, uma variedade sendo superior sob condições muito especiais, mas apenas normal em outras, tem pouco valor não se podendo afirmar se as condições especiais prevalecerão de fato, para que o aumento de plantio ocorra. Entretanto, critérios como comprimento da estação, comportamento da umidade no período, tipo de solo e planos para a fertilização, provêm bases para

classificação significativa de ambientes antes do plantio. A interpretação deve, portanto, ser feita em função da magnitude da interação genótipos x ambientes; maior a interação, ^o maiores ganhos terá a seleção no comportamento avaliado sobre uma amostra maior de tipos de ambientes para os quais as eventuais variedades estejam sendo desenvolvidas.

VENCOVSKY e GERALDI (1977) mostraram que a ocorrência de interação de genótipos x ambientes pode ser detectada estatisticamente, através da análise conjunta de experimentos repetidos em mais de um ambiente e cujos tratamentos sejam constituídos de materiais genéticos. A detecção de significância para a interação não esclarece, contudo, as implicações que esta possa ter sobre o melhoramento, de forma que estudos de detalhamento deste componente da variação são, em geral, necessários, sendo o da estabilidade um dos procedimentos.

Um estudo sobre os métodos de estabilidade foi feito por OLIVEIRA (1976), comparando estatisticamente seis métodos para determinação do comportamento em plantas cultivadas: a) Método tradicional, que usa o quadrado médio de ambientes dentro de cada variedade como medida de estabilidade; b) Método de PLAISTED e PETERSON, que adota componentes de variância da interação variedades x ambientes como parâmetros de estabilidade; c) Método de WRICKE, que avalia a estabilidade através da contribuição de cada variedade para a interação variedades x ambientes; d) Método de FINLAY e WILKINSON, que se baseia no ajustamento de uma regressão linear da produção individual de variedades em relação às médias de ambientes,

com os dados transformados para a escala logarítmica; e) Método de EBERHART e RUSSEL, semelhante ao método de FINLAY e WILKINSON, do qual difere por usar dados na escala original e levar em consideração o desvio da regressão na avaliação da estabilidade; f) Método de TAI, semelhante ao método de EBERHART e RUSSEL, do qual difere a maneira de estimar os parâmetros da regressão.

A comparação entre estes métodos de determinação de estabilidade permitiu, através do coeficiente de concordância de KENDALL, rejeitar a hipótese de que esta não ocorre entre os métodos de estabilidade ao nível de 1% de probabilidade para a análise conjunta dos seis métodos, quanto às ordens de estabilidade das variedades. Observou também que, quanto à associação entre produção média de variedades e ordens de estabilidade, os resultados foram os mesmos para todos os métodos. Em nenhum deles se encontrou evidência de associação entre essas variáveis; os métodos de FINLAY e WILKINSON e EBERHART e RUSSEL foram mais informativos que os demais.

Entretanto, têm surgido críticas aos métodos mais usuais de estudo da estabilidade de cultivares, referindo-se à maneira pela qual é determinado o índice ambiental e a validade estatística dos testes e estimativas efetuadas.

HANSON (1970) considera que a estimativa do coeficiente de regressão pelo método de EBERHART e RUSSEL (1966), só reflete uma medida realista da estabilidade fenotípica quando os genótipos possuem regressões diferentes. FREEMAN e PERKINS (1971) ressaltam que a regressão linear de valor fenologico

típico dos vários genótipos sobre a média destes em cada ambiente, leva a regressões estatísticas inválidas, nas quais a soma de quadrados para a regressão conjunta é a mesma da soma de quadrados total entre ambientes e não parte dela.

CHAVES (1982) estudou a aplicabilidade do modelo não linear de VENCovsky e GERALDI (1977), o qual é multiplicativo em seus parâmetros principais; comparou-o ao modelo linear de análise e ao modelo envolvendo transformação logarítmica, para averiguar a natureza da interação de genótipos x ambientes, concluindo que a multiplicidade de componentes para a formação de um caráter final pode induzir um efeito multiplicativo dos ambientes sobre os genótipos. Considera que este fato tem uma série de implicações sobre o melhoramento de plantas, tanto no que diz respeito à interpretação de resultados quanto ao procedimento que se deve ter na condução e análise de ensaios de materiais genéticos em diferentes ambientes. Ao serem confirmados, vários aspectos relativos à interação de genótipos x ambientes poderão ser esclarecidos com real proveito para o melhoramento genético das plantas.

2.2. Interações genótipos x ambientes em cana-de-açúcar

As análises conjuntas de experimentos com cana-de-açúcar feitas por MARIOTTI *et alii* (1977), na Argentina, levaram às seguintes considerações, realçando a complexidade do assunto em relação à cultura:

- O comportamento geral de um genótipo é melhor

representado por três cortes dentro de uma localidade.

- Há uma tendência para que o comportamento em um dado ano mostre um efeito residual da última colheita, sendo importante desenvolver modelos para considerar tal efeito.

- Os rendimentos, quando expressos em toneladas de cana por hectare e qualidade do caldo, são negativamente associados dentro dos genótipos. A tendência geral é afetada, entretanto, pela idade da cultura e pelos próprios genótipos.

- A idade da cultura altera a produção agrícola em cana-planta, mas este fato também induz uma rápida depressão para este caráter em socas mais velhas, resultando em nivelamento ao longo do ciclo da cultura de 5 anos. Variações nos estágios de corte com relação à qualidade do caldo também ocorreram em função da idade da cultura.

MARIOTTI (1968), estudando as variações observadas no comportamento de duas variedades, considerou vários tipos de efeitos ambientais e suas respectivas interações com os genótipos investigados: locais, anos agrícolas, estágios de corte, tratos culturais, sendo os mais importantes. Apesar de ter trabalhado com médias, as estimativas efetuadas mostraram que sessenta colheitas sob as condições experimentais atuais, não oferecem suficiente sensibilidade experimental para poder generalizar a utilização de uma variedade.

SEGALLA *et alii* (1967) avaliaram 17 variedades de cana-de-açúcar em sete locais do Estado de São Paulo com relação a quatro épocas de colheita, distribuídas no período de safra em cana-planta e soca, considerando a riqueza

em açúcar e a brotação das socas. Os resultados obtidos demonstraram que a época de colheita não influenciou na produção de cana. Quanto à riqueza em açúcar, as interações variedades x épocas de colheita foram significativas, não se observando diferenças entre locais. A riqueza em açúcar das variedades aumentou até a terceira época, estabilizando-se ou decrescendo na última; as variedades foram classificadas em três grupos, para serem cortadas no início, no meio e no fim da safra.

ULIVARRI e KENING (1967) concluíram que os locais não têm que ser necessariamente contrastantes para se observar fortes interações em cana-de-açúcar; no caso analisado tratou-se na realidade do mesmo local, de onde as médias de produção referiram-se a anos diferentes, apresentando uma média geral de produção para cada ano quase idêntica.

SKINNER (1971) relata que os caracteres de importância econômica em cana-de-açúcar, como na maioria das culturas, são principalmente quantitativos. Caracteres como produção de cana continuam normalmente a se expressar sob condições normais de ambiente. Outros caracteres como tombamento e florescimento frequentemente mostram expressão descontínua no início, mas constituem uma variável contínua não evidente. Efeitos ambientais dificultam acentuadamente a escolha de genótipos superiores, confundindo suas colocações e causando imprecisões na seleção.

Para o caráter fragilidade do colmo, FANGUY (1971) detectou interação significativa de variedades x épocas de colheita.

MARIOTTI *et alii* (1976) estudaram vários genótipos de cana-de-açúcar dentro de uma localidade experimental e concluíram que o estágio de corte e a particularidade que se considera no experimento são importantes componentes da determinação da resposta do genótipo, como se pode observar através da falta de associação entre regressões, que implicam medições mais ou menos objetivas de ambiente. O estágio de corte é aparentemente o componente mais importante dentro de um experimento, dada a divergência observada nas classes de resposta.

Observaram também que, apesar da influência das interações genótipos \times ambientes na cultura da cana-de-açúcar, até 1972 não haviam referências sobre estudos relacionados a este assunto e que dentre as aproximações de análises efetuadas para outras culturas, a análise de regressão tem sido a mais utilizada, facilitando a avaliação da classe de resposta que os genótipos apresentam em relação à variação do ambiente.

BASSINELLO, MATSUOKA e MENDES (1976a), através de dados obtidos no decorrer dos períodos de várias safras, evidenciaram a superioridade da variedade NA56-79, em relação à variedade CB41-76, até então mais cultivada, através de análises tecnológicas efetuadas periodicamente e levantamentos de produção agrícola. Observaram que em produção de açúcar por área, mostrou-se superior em 75% dos 22 locais em que os experimentos foram realizados, tornando-se, portanto, uma variedade imprescindível no planejamento agrícola.

Em experimentos de competição de variedades ini

ciados em 1972, incluindo 16 variedades em 4 épocas de colheita e 3 estágios de corte, BASSINELLO (1976b) observou que para três locais do Estado de São Paulo, as produções mantiveram-se constantes para idades variáveis em cana-planta com ligeiro decréscimo. Em decorrência do efeito residual da época de colheita da cana-planta, a produção em cana-soca mostrou uma redução gradual entre as diversas épocas de colheita. Para Bandeirantes-PR, houve acréscimo gradual para cana-planta e decréscimo para cana-soca mantendo-se a média constante, de conformidade, portanto, com os anos agrícolas, quando consideradas as várias épocas de colheita; a elevada fertilidade do solo, deste último local, também deve ser considerada.

CHAPMAN e LEVERINGTON (1976) observaram que a principal conclusão sobre uma série de experimentos de épocas de colheita em cana-de-açúcar, foi o efeito pronunciado destas na produção de cana com relação às soqueiras.

CALHEIROS (1977), analisando um grupo de 18 experimentos de competição de variedades de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas, observou que a magnitude relativa da estimativa da variância devido às interações genótipos x ambientes e devido aos ambientes, tiveram maior influência na variância fenotípica das variedades e dos padrões, contribuindo em média com 69%. Concluiu também que a magnitude relativa da estimativa da variância entre ambientes, foi a que mais contribuiu para a variância fenotípica da média dos padrões e que a escolha da média de duas variedades padrões para a comparação com variedades ou clones a serem selecionados para o plantio com

cial, dará maior eficiência na seleção, tendo em vista a sua maior estabilidade. Sobre este último aspecto, também RUSCHEL (1971), utilizando dados de experimentos conduzidos pela Estação Experimental de Campos-Brasil, de 1956 a 1970, relata que é mais válido utilizar a média de duas variedades padrões na seleção de clones do programa de melhoramento, pois a produção agrícola foi superior e mais estável.

POLLOCK (1978) mediu os efeitos em cana-de-açúcar através de dados de 17 variedades entre 1971 e 1975, considerando 39 ambientes referentes a locais, anos e ciclos de cortes. Observou que a variância do componente de interação variedades x ambientes foi cerca de 75% da magnitude do componente de variedades para toneladas de açúcar por hectare, evidenciando que, em média, 87% da diferença entre um par de variedades dentro de um ensaio seria devido a efeitos de interação, com apenas 13% sendo devido a diferenças reais entre variedades. Evidenciou que, na maioria das culturas, é reconhecido que algumas variedades se comportam diferentemente de outras numa variação de condições de desenvolvimento ou ambientes, através das influências genéticas e não genéticas ou ambientais, atuando sobre o genótipo. Estas influências ambientais e genéticas são independentes nas suas ações, de maneira que a resposta observada para uma mudança de ambiente é diferente para a maioria das variedades, constituindo-se assim as interações genótipos x ambientes.

ESPINOSA e GALVEZ (1980) avaliaram 14 variedades em dois períodos de corte: 12-14 meses e 16-17 meses

e duas épocas de plantio: outubro e junho em cana-planta e so
ca, considerando os parâmetros: toneladas de cana/ha, pol % ca
na, toneladas de pol/ha e a relação toneladas de cana/tonelada
das de pol. Observou que para o parâmetro toneladas de cana/
ha, as interações de genótipos x períodos de cortes x épocas
de plantio não foram significativas em cana-de-açúcar.

PIRES (1981), aplicando o estudo de estabilidade
fenotípica para produção de colmos em variedades de cana-de-
açúcar, observou que as significâncias das interações "varieda
des x cortes" e "variedades x cortes x experimentos", detectada
das na análise conjunta de variância dos experimentos com
os dois cortes em parcelas subdivididas no tempo, indicou que
cada corte deve ser considerado como um ambiente distinto e
que as análises de estabilidade, para cada corte separadamente
te, mostraram tendências mais estáveis das variedades no seg
undo corte.

POLLOCK (1978) cita, porém, vários fatores que
influenciam as interações genótipos x ambientes, podendo-se
apontar: tipo de solo, fertilidade, quantidade e distribuição
das chuvas, temperatura, práticas culturais, entre outras. As
sim o desenvolvimento de uma variedade de cana-de-açúcar é
influenciado por diversos componentes, tais como: velocidade
de crescimento, precocidade de maturação, capacidade de rebrota
ta, características agroindustriais em geral, capacidade fotosin
tentica e resistência a influências causadas por pragas e
doenças.

Complementando, aponta uma série de outros efei

tos que podem causar influência, de maneira a tornar as interações genótipos x ambientes importantes num programa de melhoramento, entre os quais estão principalmente as relacionadas a locais e anos. Conclui que as interações variedades x ambientes influenciam significativamente a filosofia e métodos de avaliação das variedades em um grande número de culturas. A manipulação de ambientes singulares e o espectro de ambientes têm resultado no desenvolvimento de várias técnicas de seleção para superá-los utilizando as interações variedades x ambientes existentes ou em potencial.

JULIEN *et alii* (1983) estudaram os efeitos de três épocas de colheita observados no estágio precoce de seleção em cana-de-açúcar (cana-planta) em três ambientes contrastantes, medindo brix, peso e número de cana em três famílias, cada uma representada por 72 genótipos. Observaram que, considerando o caráter brix, as famílias como um todo e seus genótipos, manifestaram adaptação específica para época de colheita, mas não ao local com relação aos padrões utilizados. Enfatizam que as taxas de seleção para este caráter variam quando diferentes variedades padrões, criteriosamente escolhidas, são usadas para diferentes épocas de colheita, complementando que, embora o efeito do ambiente na seleção nos estágios iniciais tenha sido bem estudado, conforme GEORGE (1962), MARIOTTI (1974) e SKINNER (1971), pouca atenção tem sido dada ao efeito da época de colheita em relação às características agroindustriais das variedades padrões a serem utilizadas para a seleção. Em trabalho anterior JULIEN *et alii* (1977) concluíram que

a interação variedades comerciais x idades de corte foi também altamente significativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

Um conjunto de 10 variedades de cana-de-açúcar, diversas nas características de maturação, exigência a tipo de solo e nas características agronômicas, foram incluídas e consideradas nas análises. As variedades procederam de diversos locais e estão abaixo relacionadas, juntamente com os respectivos progenitores e as principais características.

<u>Variedades</u>	<u>Progenitores</u>	<u>Origem</u>	<u>Principais características</u>
CB40-13	POJ2878 x Co290	Campos, Brasil	Maturação precoce, suscetível ao mosaico, não floresce
CB41-76	POJ2878 x ?	Campos, Brasil	Maturação média, raramente floresce
CB47-355	POJ2878 x Co213	Campos, Brasil	Maturação tardia,

<u>Variedades</u>	<u>Progenitores</u>	<u>Origem</u>	<u>Principais características</u>
CB61-13	CB46-20 x Co331	Campos, Brasil	não floresce, fácil despalha Maturação média, não comercial
IAC51-205	POJ2878 x ?	Inst. Agron. Campinas, Brasil	Maturação média, floresce e isoporigiza
IAC52-150	Co419 x Co285	Inst. Agron. Campinas, Brasil	Maturação precoce para média, floresce e isoporigiza
IAC52-326	Co419 x ?	Inst. Agron. Campinas, Brasil	Precoce para média, baixa fibra
Co740	P3247 x P4775	Coimbatore, Índia	maturação média, bom perfilhamento, suscetível ao mosaico, não floresce
CP51-22	F36-819 x CP33-372	Canal Point, USA	Maturação tardia
NA56-79	Co419 (Autofecund)	Argentina	Maturação precoce, boa brotação de socas, floresce e isoporigiza - pouco

Procurou-se assim estudar variedades que na época reuniam potencial de produção e qualidades tecnológicas, porém necessitavam ser melhor definidas quanto às demais características agrícolas que, direta ou indiretamente, poderiam ter influências no comportamento das variedades em relação ao período de safra.

A determinação de parâmetros e características das variedades mais adaptadas à industrialização nos meses que compreendem o período de safra, tem a finalidade de incluí-las como padrões auxiliares em futuros experimentos, propiciando o levantamento comparativo das qualidades agroindustriais dos clones em testes finais do programa de melhoramento.

Durante o período em que os experimentos foram implantados e em que se efetivaram a análise e discussão destes resultados, a variedade CB41-76, responsável por 50% da área cultivada no Estado de São Paulo, cedeu lugar à NA56-79, a qual atualmente ocupa aquela porcentagem.

Também com relação ao Estado do Paraná, houve uma acentuada utilização da NA56-79, ocupando atualmente 40% da área cultivada no Estado; a Co740, variedade anteriormente cultivada em 50% da área com cana-de-açúcar no Norte do Paraná, restringiu-se a 20% atualmente.

Estas alterações ocorreram devido às melhores características da variedade NA56-79: precocidade e capacidade de brotação de socas, permitindo maiores rendimentos agrícolas e industriais, ampliando o período de industrialização.

A inclusão das demais variedades de maturação

dia e tardia deveu-se à necessidade de se observar aspectos ligados ao fator produtividade e demais características.

3.2. Métodos

Em fevereiro de 1973, após correção e preparo de solo normalmente utilizados, foram implantados oito experimentos, sendo quatro na área da Estação Central Sul, em Araras-SP e quatro na Estação Experimental Regional de Bandeirantes-PR. Em ambos os locais, os experimentos referiram-se a quatro épocas de colheita: junho, agosto, outubro e dezembro.

Os experimentos foram conduzidos durante os anos de 1974, 1975 e 1976, correspondentes aos três cortes: cana-planta, cana-soca e ressoca.

Para cana-planta, as épocas de colheita se efetuaram aos 16, 18, 20 e 22 meses de idade e para cana-soca e ressoca as colheitas se deram sempre aos 12 meses após o corte anterior, nas épocas de colheita indicadas.

Em cada experimento referente às épocas de colheita, após a queima e retirada das amostras com gabarito de 20 cm para análises tecnológicas segundo IAA/PLANALSUCAR (1977), efetuou-se a pesagem das parcelas experimentais para a determinação de produção em t cana/ha. Os teores de pol % cana, obtidos através das análises tecnológicas, foram utilizados no cálculo juntamente à produção agrícola, resultando nas produções em t pol/ha.

O esquema experimental utilizado foi o de parcelas

subdivididas num delineamento inteiramente casualizado. Consi
derou-se como tratamentos principais, ou seja, como parcelas,
 as variedades e os cortes como tratamentos secundários, nas
 subparcelas, constituindo assim, um esquema de parcelas subdi
vididas no tempo, onde periodicamente nos estágios de corte,
 foram tomados os dados de cada parcela constituindo as subpar
celas, levando-se em consideração os parâmetros: t cana/ha,
 pol % cana, t pol/ha e número de colmos por metro.

As características agronômicas florescimento, iso
porização e tombamento também foram levantadas. Entretanto,
 por se tratar de características cuja avaliação é feita subje
tivamente, foram utilizadas apenas para explicar o comportamento
das variedades nas diversas épocas de colheita; os comentá
rios a respeito estão incluídos na discussão dos resultados.

Os solos onde foram implantados os experimentos
 receberam a correção adequada através das análises químicas
 efetuadas por ocasião do preparo; as adubações em kg/ha foram:

Cana-planta	Cana-soca	Cana-ressoca
Plantio (NPK/ha)	Cobertura (N/ha)	(NPK/ha)
25-100-120	40	60-60-120

3.2.1. Detalhes experimentais

Para cada local e associado a cada época de colhei

ta, foi montado um experimento com as seguintes características:

- Delineamento: Parcelas subdivididas com as parcelas inteiramente casualizadas:
- Número de variedades: 10
- Número de repetições: 4
- Número de parcelas/época de colheita: 40
- Sulcos/parcela experimental: 6 (4 úteis, as 2 externas foram consideradas como bordaduras)
- Comprimento dos sulcos: 10 metros
- Espaçamento no plantio: 1,40 metro
- Caminhamento: 1,40 metro
- Área/parcela: total: 84 m²
útil: 56 m²
- Época de plantio: fevereiro de 1973, através de toletes de 3 gemas, obtidas de colmos com 10 meses de idade.

3.2.2. Solo e clima

- Tipos de solo

Estação Central Sul: Latossol Vermelho-escuro-orto - LE

Estação Experimental Regional de Bandeirantes: Terra Roxa Estruturada - TE

- Clima (KOEPPEN)

Estação Central Sul - Cwa - clima subtropical, seco no inverno (junho, julho, agosto) e verão chuvoso (novembr

bro, dezembro e janeiro). Temperatura do mês mais quente, superior a 22°C. Precipitação anual entre 1250 a 1500 mm. Temperatura anual entre 20° e 22°C.

Estação Experimental Regional de Bandeirantes:

Cfa - clima subtropical, sempre úmido. Temperatura do mês mais quente maior que 22°C. Meses mais secos (junho, julho e agosto) e meses mais chuvosos (dezembro, janeiro e fevereiro). Precipitação anual em torno de 1250 mm. Temperatura média anual em torno de 20°C.

No apêndice I estão os dados referentes às temperaturas e precipitações pluviiais em médias mensais para os anos de condução dos experimentos.

3.3. Análise estatística

Procederam-se as análises da variância dos ensaios individuais para cada local e para cada época de colheita baseadas no seguinte modelo matemático:

$$Y_{iks} = u + v_i + e_{ik} + c_s + (vc)_{is} + e_{(ik)s}$$

onde:

Y_{iks} - resultado da iks - ésima observação

u - média geral

v_i - efeito da variedade i , considerado aleatório

e_{ik} - efeito residual aleatório a nível de parcela

c_s - efeito do corte s ; com $s = 1, 2$ e 3 , considerado fixo

$(vc)_{is}$ - efeito da interação variedades x cortes

$e_{(ik)s}$ - efeito residual aleatório a nível de subparcela

Visando a abrangência mais ampla das conclusões obtidas, foi feita a análise conjunta, para cada local, reunindo as quatro épocas de colheita em relação a cada um dos parâmetros considerados, utilizando-se métodos de análise estatística baseados em STEEL e TORRIE (1960), PIMENTEL GOMES (1976) e CAMPOS (1984) e obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij sk} = u + v_i + e_j + (ve)_{ij} + e_{(ij)k} + c_s + (ec)_{js} + (vc)_{is} + (vec)_{ijs} + e_{(ijs)k}$$

onde:

$Y_{ij sk}$ - resultado da $ij sk$ -ésima observação em cada local

u - média geral

v_i - efeito da variedade i , considerado aleatório

e_j - efeito da época de colheita j ; com $j = 1, 2, 3$ e 4 ; considerado fixo

$(ve)_{ij}$ - efeito da interação variedades x épocas

$e_{(ij)k}$ - efeito residual aleatório a nível de parcela

c_s - efeito do corte s , considerado fixo

$(ec)_{js}$ - efeito da interação épocas x cortes

$(vc)_{is}$ - efeito da interação variedades x cortes

$(vec)_{ijs}$ - efeito da interação variedades x cortes x épocas

$e_{(ijs)k}$ - efeito residual aleatório a nível de subparcela

O objetivo dessas análises é avaliar o comportamento geral dos genótipos sob a amplitude de 24 ambientes

e os efeitos das interações épocas de colheita x variedades (E x V), épocas de colheita x cortes (E x C), variedades x cortes (V x C) e épocas de colheita x variedades x cortes (E x V x C)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção agrícola

4.1.1. Análise da variância de ensaios individuais para cada local e para cada época de colheita nos vários estágios de corte

Na tabela 1 estão relacionadas as produções em t cana/ha para variedades, estágios de corte e épocas de colheita referentes aos dois locais, assim como os coeficientes de variação e diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade. Observa-se que as produções da variedade NA56-79, tanto nas médias dos 3 estágios de corte para as épocas extremas como quando são consideradas as produções dos dois últimos estágios, foram mais elevadas nos dois locais.

A tabela 1 mostra também que, tanto para o local de maiores produções - Bandeirantes, como para o menos produtivo - Araras, as produções se alteram quando são consideradas

as médias dos 3 cortes para as várias épocas de colheita, podendo-se observar uma tendência dos valores serem mais reduzidos para a 4ª época do local Araras e para as 2 épocas finais de Bandeirantes.

Na tabela 2 são apresentados os resultados de análise de variância individual através dos quadrados médios (QM) de variedades (V), cortes (C) e das interações variedades x cortes (V x C). São também apresentados os intervalos de variação (a) das produções médias dos 3 estágios de corte e (b) das produções dos 2 últimos estágios, indistintamente. Vale ressaltar que os intervalos de variação refletem influências genéticas (variedades) e ambientais e, dentre estas, os dois últimos estágios contribuíram acentuadamente para que os mesmos se apresentassem elevados. Os limites superiores são mais elevados para as épocas iniciais referentes às variedades que tenham condição de se desenvolverem vegetativamente, desde que o período seja ampliado.

Os dados climáticos contidos no apêndice I mostram que os anos agrícolas em que os experimentos foram conduzidos podem ser considerados normais, mesmo com as variações que ocorreram de ano para ano. O maior índice de precipitação pluvial foi observado em 1976 e o que apresentou melhor distribuição de chuvas foi 1973, o qual se referiu à instalação dos experimentos. Em julho de 1975 ocorreu geada no Estado do Paraná, afetando os rendimentos agrícola e industrial do experimento de Bandeirantes.

As condições de temperatura e umidade elevadas

favorecem o desenvolvimento vegetativo da cultura, enquanto que as condições de frio e seca paralisam o crescimento e in tensificam o processo de maturação das variedades.

As alterações também têm influência acentuada no comportamento das variedades em relação à produção agrícola quanto à capacidade de brotação em socas. Para o período ini cial de safra, as variedades mais exigentes em água apresentam dificuldade de brotação em virtude do baixo índice de umidade do solo. No período final de safra, as baixas produções em so ca são devidas à reduzida capacidade de desenvolvimento vegetati vo (perfilhamento e crescimento) apresentados por outras va riedades, em função também das épocas observadas no estágio de corte anterior. O fato dos intervalos de variação (b) apresen tarem-se maiores e limites superiores mais elevados nas épocas iniciais, é importante, uma vez que o direcionamento da época de colheita facilita a avaliação em socas.

Em Bandeirantes-PR, estes efeitos se tornam me nos pronunciados, em virtude da melhor distribuição das chuvas e pelas ótimas características de fertilidade apresentadas por esse tipo de solo. A geada ocorrida em julho de 1975 foi res ponsável pela queda das produções agrícolas referentes às 3ª e 4ª épocas de colheita no estágio de corte - cana-soca.

No estudo em que foram considerados 2 estágios de corte para 4 épocas de colheita em anos diversos, incluindo 16 variedades, 7 delas comuns a estes ensaios, BASSINELLO (1976b) observou que para 4 locais da área tradicional da pro dução de cana-de-açúcar dos Estados de São Paulo e Paraná, es

tas variações também ocorreram em maior intensidade para as mesmas épocas de colheita extremas que, no caso, se referiram aos meses de maio e novembro, concordando com os dados obtidos.

Isolando-se os fatores anos e épocas de colheita, através da comparação dos dados médios de produção referentes a três estágios de corte desses experimentos à mesma situação em relação aos dados analisados neste trabalho, considerando-se, portanto, 2 anos sucessivos para cada estágio, foram obtidas as produções em cana-planta, soca e ressoca para os 2 locais e que constam do anexo I. As variedades que apresentaram estas variações em maior intensidade foram comuns a ambos os casos, indicando que a capacidade de brotação é característica varietal e, portanto, controlada geneticamente. Nesse anexo, cada estágio de corte está representado pela média de 4 épocas de colheita. Destaca-se o comportamento da NA56-79 para Araras e das variedades Co740 e CB47-355 para Bandeirantes, com relação aos níveis de produção agrícola e índices obtidos nos estágios de cana-soca e ressoca em relação à cana-planta.

Tanto para os dados expostos no presente estudo como nos obtidos anteriormente, (BASSINELLO, 1976b) torna-se, sob todos os aspectos, mais interessante o corte da cana-planta no início da safra, com exceção das variedades de maturação tardia ou que não possuam boa capacidade de rebrota em socas e que o corte da cana-soca seja efetuado com a idade de 12 ou mais meses, de acordo com as características varietais. Também ficou evidente que o corte da cana-planta no final de safra acarreta problemas para algumas variedades, pois poderá

ocorrer perda de peso por tombamento, florescimento, juntamente à isoporização para as variedades dotadas destas características e ampliação dos danos causados por pragas e doenças. É importante salientar que, além dos fatos relatados, a cana-soca resultante do corte tardio da cana-planta, apresenta menor produção. A alternativa, no caso de se desejar conceder um maior período e elevar a produção, seria postergar o corte da cana-soca para a outra safra, mas somente atendendo ao controle de matéria-prima no decorrer das safras e, neste caso, a variedade CB47-355 se presta a locais de boas condições de umidade e fertilidade do solo, pois não floresce, não isoporiza e apresenta tombamento reduzido.

Por outro lado, vale acrescentar que experimentos de competição de algumas destas variedades, conduzidos pelo PLANALSUCAR (1976) em dois locais: Usina São Martinho, Pradópolis-SP e Usina Santa Bárbara, Santa Bárbara d'Oeste-SP, cujos dados são apresentados no anexo II, mostraram que, fixando-se a época de colheita em cana-planta no início de safra e variando-se as épocas de colheita para início, meio e final de safra, referentes, portanto, a épocas de colheita com idades crescentes para cana-soca, esta apresentou, independentemente das variedades, elevação de rendimentos crescentes no decorrer do período da safra. As maiores diferenças foram verificadas com relação às produções de t pol/ha, em virtude principalmente da elevação das porcentagens de sacarose na Usina São Martinho. Na Usina Santa Bárbara as maiores produções correspondem a elevações nas produções agrícola e industrial.

Com relação às outras causas de variação incluídas nas análises de variância: cortes (C) e interações variedades x cortes (V x C), podemos observar que há efeitos significativos em relação a todas as épocas e locais estudados.

As interações significativas nestes casos, indicam que o comportamento das variedades é altamente dependente do estágio de corte em que for observado. Para ambos os locais, a tabela 1 mostra que para todas as variedades existe uma variação acentuada nas produções no decorrer dos diversos estágios de corte e que o posicionamento das variedades, quanto às produções, são variáveis mesmo quando se compara um mesmo estágio de corte no decorrer das várias épocas de colheita.

Este fato é de grande importância na avaliação de variedades em fases finais de testes, pois indica a necessidade de uma definição perfeita quanto à melhor época para a avaliação adequada das produções em cada estágio de corte, devendo recair naquela que traga o maior número de informações e que apresentem a maior variabilidade.

Os testes iniciais que levaram à utilização da escolha do estágio de cana-soca nas seleções iniciais de clones do IAA/PLANALSUCAR em Araras, SP, concorreram para uma sensível elevação de clones descartados na fase inicial como resultado da atuação do fator desejado, isto é, avaliou-se adequadamente a capacidade de brotação de soqueira em condições em que normalmente a cana-de-açúcar é explorada. Também foi possível, concomitantemente, uma avaliação excelente sob o ponto de vista do florescimento, que é uma outra característica

importante, sendo também grande o número de clones eliminados, tornando-se, portanto, bastante eficiente o método empregado, eliminando material dotado destas características indesejáveis, no mês de junho. (MATSUOKA *et alii*, 1981)

4.1.2. Análises conjuntas

Após a análise individual avaliou-se o comportamento das variedades nos vários ambientes (épocas de colheita e estágios de corte), através das interações correspondentes para os dois locais. A tabela 3 mostra as médias das variedades e médias das épocas de colheita dos vários estágios de corte nos 2 locais, apresentando os respectivos coeficientes de variação (a) e (b) para os efeitos variedades e cortes, respectivamente e as diferenças mínimas significativas pelo método de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade. As maiores produções para este parâmetro estudado (t cana/ha) referiram-se à variedade NA56-79 para ambos os locais. As épocas de colheita em que foram observadas as maiores produções, independentemente das variedades, foram: agosto para Araras e junho para Bandeirantes. O 1º corte (CP) foi o mais produtivo para ambos os locais, em virtude deste estágio de corte referir-se a um período de idade mais longo (16 a 22 meses) que os demais (CS e CR, 12 meses).

Pelos resultados das análises conjuntas na tabela 4, considerando as produções das 4 épocas de colheita para cada local, observa-se o efeito altamente significativo para

variedades (V), épocas de colheita (E) e estágios de corte (C). A interação épocas x variedades (E x V) não acusou significância estatística para ambos os locais, enquanto que as interações épocas x cortes (E x C), variedades x cortes (V x C) e a tripla épocas x variedades x cortes (E x V x C) foram altamente significativas.

O fato da interação épocas x variedades (E x V) não mostrar significância para ambos os locais vem salientar a flexibilidade com que o melhorista poderá dispor em definir a melhor época de colheita de ensaio, uma vez considerados os demais parâmetros e outras características necessárias para a avaliação correta das variedades. As implicações deste fato na condução do programa de melhoramento nas suas fases finais, constituem-se no principal objetivo deste estudo na medida em que esclarece a melhor maneira de se avaliar o comportamento das variedades, através da obtenção de dados que expressem fielmente suas características para as condições usuais da exploração comercial.

Os dados obtidos no trabalho em discussão mostram que houve diferença entre épocas de colheita e entre variedades.

Considerando as médias dos 3 estágios de corte para cada local, as variedades não sofreram diferenças no comportamento de uma época para outra, isto é, qualquer que tenha sido a época considerada, esta não teve influência nas produções médias das variedades.

Experimentos de épocas de colheita conduzidos

por CHAPMAN(1976) na Austrália, mostraram que a produção de cana aumentou no decorrer da safra, porém, às custas de pequenas diferenças em relação ao período de desenvolvimento considerado. As interações foram significativas para variedades x épocas de colheita somente quando foram consideradas as porcentagens de sacarose e produção de açúcar, como nos dados em discussão. Pode-se observar que a produtividade da cana-planta apresenta uma tendência de elevação moderada no decorrer das várias épocas de colheita (tabela 1). Quanto à cana-soca, observa-se um decréscimo lento nas produções da 1ª para a 2ª época, chegando-se mesmo a verificar em algumas variedades uma elevação nas produções. As duas últimas épocas de colheita apresentaram produções bem inferiores às 2 primeiras além de um decréscimo da 3ª para 4ª época.

Entretanto, para cana-ressoca pode-se observar que as duas últimas épocas de colheita foram superiores às de cana-soca, tanto para Araras como para Bandeirantes e, neste último local, deve-se acrescentar que a causa da baixa produção deste estágio de corte foi em decorrência da geada em 1975.

Nas produções médias dos 3 estágios de corte ocorreu uma redução lenta e gradual da 1ª para a 4ª época para o local Bandeirantes-PR e também a partir da 2ª época para Araras-SP, sendo que a redução é maior à medida que as colheita sejam efetuadas mais tardiamente.

LEVERINGTON *et alii* também concluíram que nas regiões de Bundaberg e MacKay, na Austrália, a principal observação obtida sobre experimentos de competição de varieda

des foi que a época de colheita de cana-planta e, consequentemente a época de brotação da soca, tem um efeito acentuado na produção do estágio de corte subsequente.

Para variedades dotadas de boa brotação, as colheitas efetuadas precocemente propiciam cobertura vegetal total do solo antes do período de altas temperaturas e elevadas taxas de radiação solar relacionadas ao período mencionado e são assim capazes de aproveitar todas as vantagens do período de acentuado desenvolvimento. Por outro lado, para as colheitas cuja brotação de soca se efetua em final de safra, uma considerável parte do período de grande desenvolvimento em potencial, ocorre antes que a completa cobertura vegetal do solo tenha sido alcançada, além do fato de frequentes chuvas, nesta época, dificultar o desenvolvimento do sistema radicular e prejudicar o perfilhamento, justificando este comportamento.

Em cana-ressoca, mesmo estando melhor estabelecida com relação ao sistema radicular e perfilhamento, os dados experimentais mostraram, no caso presente, que as produções foram elevadas nas épocas finais, em função de condições favoráveis do período em que se desenvolveram, independentemente das variedades; para o local de maiores produções - Bandeirantes - PR, a redução de produção em cana-ressoca apresenta-se mais acentuada na 4ª época de colheita. Para o local Araras-SP, os rendimentos tiveram pequenas alterações devido às características das variedades em relação ao florescimento e isoporização.

Complementando, deve-se acrescentar que o fato da interação tripla E x V x C ser altamente significativa, con

tribui negativamente na avaliação das variedades quanto à produção agrícola, pois o posicionamento das variedades, além de depender do corte em que é analisado: cana-planta, soca ou resoca, também depende da época de colheita. Considerando-se uma mesma época de colheita, existem diferenças significativas quanto à interação V x C e, para uma mesma variedade, as diferenças são significativas para a interação E x C. Reforça-se, nesse caso, a preocupação na escolha judiciosa quanto a melhor combinação com relação às épocas de colheita dos diversos estágios de corte para que se obtenha a correta avaliação das características principais: riqueza em sacarose e capacidade de brotação, desde que também sejam possíveis extrapolações e inferências, sem comprometimento do comportamento das variedades quando consideradas em relação a outras épocas de colheita, o que é possível dadas as condições climáticas, características de cada uma delas.

ROSSLER (1972) conduziu um experimento para determinar os efeitos na exploração comercial da idade de corte e a época de colheita para cinco variedades de cana-de-açúcar, cultivadas sob condições naturais de solos litorâneos de baixa altitude de Natal, África do Sul e os resultados indicaram que a máxima produção de sacarose pode ser obtida colhendo a cana-planta aos 20 meses de idade, portanto, no início de safra, também como o presente estudo, obedecendo-se períodos superiores a 12 meses para os estágios de corte subsequentes. Dentro de certos limites, a idade de corte não se mostrou tão importante, quando comparada com o efeito da estação. Justifi

ca-se, portanto, recomendar ciclos de corte de apenas 12 meses para as socas quando as condições relativas às precipitações pluviais sejam normais e desde que as culturas possam ser colhidas na época ótima, isto é, de setembro a novembro. Para as canas-socas colhidas fora desta época, antes ou após, o período deve ser referente a mais de 12 meses.

Foi considerado que o estágio de corte, a idade da cultura e a particularidade do experimento que se considera, são componentes importantes na determinação da resposta do genótipo na análise de estabilidade e adaptabilidade nos estudos com variedades de cana-de-açúcar na Argentina, por MARIOTTI (1976). Ambas as observações complementam as informações obtidas no presente estudo.

Quanto ao desdobramento da interação tripla épocas x variedades x cortes, em que se procurou analisar a interação E x C dentro de cada variedade, detectou-se significância estatística para todos os casos analisados ao nível de 5% de probabilidade.

4.2. Porcentagem de sacarose aparente

4.2.1. Análise da variância de ensaios individuais para cada local e para cada época de colheita, considerando os 3 estágios de corte

Na tabela 5, estão relacionadas as porcentagens médias por variedade, por corte e para as diversas épocas de

colheita, referentes aos dois locais, acrescidos dos coeficientes de variação e diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade.

É fato bastante conhecido a elevação da pol % cana do início para o final de safra, independentemente das variedades estudadas, atingindo a máxima porcentagem de sacarose relativa a cada variedade, geralmente no mês de setembro para as áreas tradicionais; após esse período as condições de umidade e temperaturas elevadas induzem a cana a um novo período vegetativo, através da gema apical e novos perfilhos ou brotações aéreas laterais e alteram a composição da matéria-prima, causando a inversão de açúcares e a redução da porcentagem de sacarose.

Na tabela 6 são apresentados os resultados das análises de variância individuais através dos quadrados médios (QM) para variedades (V), cortes (C) e das interações variedades x cortes (V x C), os intervalos de variação (a) das médias de 3 cortes e os intervalos de variação (b) das produções dos 2 últimos estágios de corte, indistintamente, em relação aos locais Araras-SP e Bandeirantes-PR.

Os intervalos de variação (b), mais acentuados para as 2 épocas de colheita referentes aos extremos do período considerado, isto é, julho e dezembro, indicam o acentuado efeito das condições ambientais das épocas analisadas. A supremacia da NA56-79, quanto à porcentagem de sacarose, pode ser melhor observada principalmente nos estágios de cana-soca e ressoca para Araras e nos 3 estágios para Bandeirantes.

Considerando-se as épocas finais de colheita, observa-se que os teores de pol % cana referentes a dezembro nos diversos estágios de corte, apresentam-se menores em virtude do reinício das chuvas; para Bandeirantes, a redução é mais acentuada devido à maior fertilidade dos solos. Também deve ser lembrada a influência causada pelo fato do corte imediatamente anterior ter sido efetuado em época tardia do período de safra. Nesse caso, a cultura demora mais para se desenvolver, pois aproveita menor quantidade de chuvas no período da formação das socas. Havendo condições para o desenvolvimento no final de cada um destes estágios de corte (cana-soca e ressoca), as variedades que não florescem têm seu desenvolvimento vegetativo ainda em andamento. É o caso das variedades CB41-76, CB47-355, Co740 e CP51-22.

Acrescente-se que para o estágio em cana-soca de Bandeirantes-PR, os efeitos da geada de julho de 1975, também se fizeram sentir, reduzindo acentuadamente a pol % cana para as duas épocas finais com relação a todas as variedades.

No anexo III constam os teores de pol % cana através de análises tecnológicas quinzenais, feitas a partir de julho de 1975 para algumas variedades incluídas em experimento contíguo, BASSINELLO (1980), ilustrando o fato.

A análise da variância na tabela 6 mostra os efeitos altamente significativos para variedades (V), para épocas (E), cortes (C) e para as respectivas interações variedades x cortes (V x C) relativos aos 2 locais. Estas determinações indicam a alta dependência da avaliação do comportamento

das variedades em relação ao corte e às épocas de colheita.

4.2.2. Análises conjuntas

Na tabela 7, estão as médias relativas às porcentagens de sacarose aparente por variedade, por época de colheita e por estágio de corte, destacando-se a variedade NA56-79 como a mais rica para ambos os locais.

O fato mais influente no comportamento superior desta variedade foi que, através dos dados até então obtidos, mesmo em anos de condições mais difíceis para maturação, essa variedade apresentou teor de sacarose aparente (pol % cana) 33,20% maior do que a CB41-76 em maio, 19,10% superior em julho e 9,70% em setembro, possibilitando, portanto, o deslocamento do período de safra, conforme mostra o quadro abaixo, BASSINELLO, MATSUOKA e MENDES (1976a).

Variedades	pol % cana		
	Maio	Julho	Setembro
CB41-76	10,22	12,74	14,52
NA56-79	13,61	15,17	15,93

As maiores porcentagens de sacarose referiram-se à época de outubro para Araras e agosto para Bandeirantes; quanto aos estágios de corte, houve concordância dos locais quanto ao mais elevado para este parâmetro: cana-planta - CP.

Para cana-planta, a variação maior observa

da refere-se aos meses iniciais de safra, pois estes são os mais adequados para se detectar as variedades precoces e mé dias, prioritárias pela ordem sobre as demais; as sim, o esquema usualmente empregado na lavoura comercial, além de se avaliar a real capacidade das socas.

A avaliação das variedades tardias não será por sua vez comprometida, desde que considerada pela sua produção agrícola, inferindo-se que selecionada devido à ausência de florescimento e rapidez de crescimento vegetativo, terá boa brotação de socas, uma vez que sua colheita se verificará nos meses em que as condições de temperatura e umidade são favorá veis. Em cana-soca, o fator limitante principal é a produção agrícola e, portanto, efetuando-se a colheita em setembro, em que a maioria das variedades se apresentam no seu máximo rela tivo de sacarose, promove-se uma avaliação adequada; observa ções quanto à capacidade de brotação após danos causados pelo tráfego de caminhões em época chuvosa, também são importantes.

Na Rodésia, segundo GOSNELL (1972), na explora ção comercial, tem sido aproveitado o mais elevado conteúdo de sacarose da variedade NCo310 para os meses caracterizados pe las menores porcentagens de sacarose, início e final de safra, enquanto que a colheita da NCo376, a principal variedade, deve ser efetuada durante os meses restantes. Desde que sejam conhe cidas as curvas de maturação das variedades, a reação imediata é escalonar o corte, obedecendo-se as máximas porcentagens pa ra cada variedade, elevando-se assim os rendimentos na indús tria; resultados obtidos por CHAPMAN (1976) na Austrália, mos

tram uma diferença acentuada na potencialidade de produção das variedades dependendo da época de colheita, devendo-se assim efetuar o corte das variedades precoces e tardias nas épocas apropriadas. Entretanto, devem ser consideradas também as drásticas perdas na produção das socas em relação às colheitas tardias relacionadas ao corte anterior, confirmando os fatos mostrados pelo presente estudo.

A análise de variância na tabela 8 mostra os efeitos altamente significativos para todas as causas de variação incluídas, em virtude deste caráter ser altamente variável quando analisado para as diferentes variedades, épocas de colheita e cortes.

Esta análise geral revela, portanto, o efeito altamente significativo tanto para ambientes como para variedades isoladamente, assim como para a interação entre ambos. Constata-se assim que a interação genótipos x ambientes pode contribuir negativamente na avaliação.

As variações nas porcentagens de sacarose em relação aos cortes se processaram diferentemente dependendo da época, conforme pode ser observado nas tabelas 5 e 7. Pelos quadros de pol % cana, pode-se constatar que há uma tendência para a maioria das variedades apresentar para cana-soca e resso ca, um teor de sacarose aparente mais elevado do meio para o final da safra, maior até mesmo do que para cana-planta, sendo este fato uma justificativa a mais para o corte das canas-socas naquelas épocas de safra. Associando-se os dados de pol % cana deste trabalho aos de experimentos anteriores, foi

possível elaborar o quadro que compõe o anexo IV onde se pode observar que, para um mesmo ano, a pol % cana em cana-planta é maior do que em cana-soca e as diferenças são menores, à medida que as épocas de colheita são referentes ao período final de safra. Deve-se ressaltar que, apesar dos teores de pol % em cana-soca se referirem a um mês atrasado em relação à cana-planta, a favor da primeira, portanto, para as duas épocas iniciais destas comparações, os níveis da cana-planta são mais elevados para todas as variedades. Para a última época a situação se inverte, sendo mais elevados os teores das canas-socas. É mais uma razão para que se prolongue o ciclo das socas ao invés do ciclo da cana-planta.

Também, neste caso, o comportamento se mostra variável de acordo com as características varietais. As variedades que florescem tendem a apresentar teores de porcentagem mais elevados, devendo-se, porém, considerar que há um aumento na porcentagem de fibra, a qual acarreta dificuldades na extração. Esta situação não varia para os diversos cortes, indicando que a colheita destas variedades não deve ser postergada.

Com relação a este parâmetro, podemos observar, portanto, que a avaliação de um determinado efeito é altamente influenciado pelos demais. O fato das interações duplas épocas x variedades (E x V) e variedades x cortes (V x C) serem significativas mostra também que a avaliação das variedades deve obedecer às épocas determinadas, as quais serão relacionadas aos estágios de corte em que forem efetuados e que as con

clusões são válidas para cada época e corte em questão.

O desdobramento da interação épocas x variedades x cortes (E x V x C), em que se procurou analisar a interação épocas x cortes (E x C) dentro de cada variedade, mostrou significância estatística ao nível de 5% de probabilidade exceto para a NA56-79, em Bandeirantes-PR.

4.3. Toneladas de pol por hectare

4.3.1. Análise da variância de ensaios individuais para cada local e para cada época de colheita nos vários estágios de corte

O parâmetro tonelada de pol/ha, como já indicado na descrição de material e métodos, é obtido através da multiplicação da produção agrícola pela porcentagem de sacarose aparente.

Na avaliação das variedades, o componente pol/ha é o mais importante, pois indica a potencialidade da variedade na produção de açúcar por área de cana cultivada, desde que sejam observadas as limitações do ponto de vista econômico. Independentemente da forma de pagamento da cana utilizada, é sempre de interesse a matéria-prima de alta qualidade, propiciando maiores produções de açúcar ou álcool a preços menores, pois são reduzidos os gastos com colheita e industrialização.

As variações da porcentagem de sacarose aparente - pol % cana - acarretam alterações na magnitude desse parâ

metro em intensidade similar aos dos fatores ligados à produção agrícola. Pode-se assim observar que as máximas produções ocorrem para as épocas médias de colheita, em virtude dos maiores níveis de sacarose, dadas as condições favoráveis à maturação (figura 1).

A produção agrícola também pode influenciar acentuadamente a produção de t pol/ha em virtude principalmente da capacidade de brotação das socas, a qual depende das variedades, bem como da época de colheita do corte anterior.

As figuras 2 e 3 ilustram o fato e se referem às variações das médias das 10 variedades para os 3 estágios de corte em dois locais. Os resultados obtidos confirmam os estudos efetuados na Rodésia por LONSDALE (1974), através de experimentos de épocas de colheita, os quais mostraram que no início da safra os rendimentos são menores devido ao baixo conteúdo de açúcar e que no final da safra os rendimentos são baixos, em virtude de queda no rendimento agrícola, relacionada ao tombamento precoce de variedades tardias, danos causados por excesso de chuvas e, em certos anos, pelo florescimento.

Na tabela 9, estão relacionadas as produções médias por variedade, por corte e para as quatro épocas de colheita, nos dois locais, os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade. A tabela 10 mostra os resultados da análise de variância individuais através dos quadrados médios (QM) para variedades (V), cortes (C) e das interações variedades x cortes (V x C). São também apresentados os intervalos de variação (a), consi

derando-se as produções médias dos 3 cortes e (b) das produções dos 2 últimos estágios de corte, indistintamente, para cada época.

Para o estágio de corte em cana-planta, observa-se pela tabela 9, que há uma elevação constante da produção de t pol/ha, principalmente com relação às épocas iniciais de colheita, estabilizando nas épocas finais do período de safra, dependendo das variedades consideradas, fato este que já não ocorre com os demais cortes. Nestes, observa-se uma redução para cana-soca a partir de agosto, em virtude das alterações nas produções agrícolas e cujos reflexos são variados, de acordo com as características de cada variedade relacionadas ao florescimento, maturação, capacidade de brotação e da época de colheita do estágio de corte anterior. A produção em t cana/ha e t pol/ha da soma de três cortes: cana-planta, soca e ressoca, para algumas destas variedades e locais, comuns em experimentos similares aos deste estudo, conduzidos em anos diversos, conforme PLANALSUCAR (1976), estão no anexo V. Observa-se que, mesmo para variedades consideradas de maturação tardia, a queda é gradual e crescente à medida que as épocas de colheita dos vários estágios de corte sejam efetuadas mais próximas ao final de safra. As variedades tardias têm suas produções reduzidas no caso, em virtude de possuírem também lento desenvolvimento vegetativo. O referido anexo mostra também as conveniências de se proceder ao escalonamento de corte em função das produções de t pol/ha mais elevadas para cada época de colheita, desde que não seja comprometida a rebrota em soca.

Nos dados em análise, os efeitos negativos ocasionados pela geada, nas produtividades agrícola e industrial, no caso de Bandeirantes, reduziram acentuadamente as produções das 2 épocas finais referentes ao estágio cana-soca e, consequentemente, as médias dos três estágios de corte correspondentes.

Os intervalos de variação deste local apresentaram-se mais elevadas para este parâmetro (t pol/ha) devido às acentuadas variações dos demais: t cana/ha e pol% cana, influenciados pelas condições ambientais.

Para o fator variedades, quando se refere às 2ª e 3ª épocas de colheita em Bandeirantes e interação (V x C) para a 3ª época em Araras, não houve significância. Estes fatos ilustram e reafirmam a inconveniência das avaliações serem efetuadas somente nas épocas de colheita intermediárias para todos os estágios de corte, cujas condições ambientais são favoráveis à maturação e/ou brotação de socas. As condições climáticas promovem nivelamento nas produções, reduzindo a variabilidade fenotípica. Vale ressaltar que, sendo este procedimento adotado, as variedades tardias atingem níveis de sacarose que se aproximam às demais caracterizadas como precoces e médias, devido à ocorrência do pico de maturação para todas as variedades no mês de setembro. Por outro lado, a tão desejada avaliação da capacidade real de rebrota não se torna possível, devido às condições de temperatura e umidade elevadas nesse período, favorecerem igualmente a todas as variedades quanto a este caráter.

Nos processos de seleção de plantas, a caracterização de um fenótipo é produto do efeito conjunto de sua constituição genética e do ambiente em que se desenvolve. Quando o melhorista elege os melhores fenótipos, com o objetivo de identificar simultaneamente as suas capacidades genéticas, está também selecionando os ambientes que efetivamente contribuíram para o produto observado, MARIOTTI (1974). Este autor observa que, em virtude deste fato, deve-se evitar estimativa exagerada da variabilidade genética devido à contribuição da interação genótipo x ambiente, para que os efeitos não se constituam em avanços reais sempre inferiores aos avanços esperados.

Além disso, deve-se considerar que o período de safra é relativamente longo e que as variedades de potencial de produção mais elevado, estarão sujeitas a épocas de colheita em que as condições climáticas são as mais diversas.

As variedades que apresentam produções agrícolas altas, mesmo no período inicial e cujo comportamento quanto à maturação classifica-as como tardias, terão a sua potencialidade avaliada, desde que se faça uma análise adequada dos dados de pol % cana e fibra % cana do ensaio de curva de maturação, em associação com os de competição. Estas variedades, uma vez assim exploradas, sabe-se terão boa brotação em socas, apresentarão níveis de pol % cana elevados e a rebrota se processará sob condições favoráveis (calor e umidade); por sua vez, já se pôde avaliar a alta produtividade agrícola que apre

sentou em cana-planta, devendo conseqüentemente resultar em elevado potencial produtivo também em soca. Nos dados analisados (tabela 1) as variedades tardias: CB47-355, CP51-22 e Co740 mostraram esse comportamento, acrescidas da vantagem de serem refratárias ao florescimento. Por outro lado, as variedades IAC foram as que apresentaram os menores rendimentos para as épocas finais em virtude da ocorrência do florescimento. A variedade NA56-79, apesar de maturação precoce, destaca-se também pelo fato de possuir rápido desenvolvimento vegetativo.

A magnitude da influência da produção agrícola em cana-soca, tão importante para que se possa efetuar uma avaliação adequada das variedades, é mais facilmente obtida, desde que a colheita seja em setembro, época em que não estão incluídas as variações de sacarose, próprias dos demais meses de safra. Desta forma, simula-se o procedimento adotado na exploração comercial e evita-se que tais variações alterem o posicionamento das variedades quanto a t pol/ha.

A tabela 9 mostra que a variedade NA56-79 apresenta a tendência em ocupar colocações superiores para os cortes e épocas considerados devendo-se, porém, salientar que essa classificação se deveu às altas produções obtidas também nas socas.

Para o local Bandeirantes, esta variedade conseguiu contornar o efeito negativo da geada mais facilmente do que as outras, em virtude da rápida recuperação, tanto com relação ao desenvolvimento como em relação às menores alterações na porcentagem de sacarose.

Quanto aos intervalos de variação, determinadas pelo mesmo procedimento utilizado para os parâmetros t cana/ha e pol % cana, os efeitos causados pelas variações das porcentagens de sacarose em cana-planta e das produções agrícolas em cana-soca aparecem somados, principalmente em relação aos valores referentes às épocas extremas. A maturação das variedades e a capacidade de brotação em socas influenciaram acentuadamente para que esses valores fossem alterados.

4.3.2. Análises conjuntas

Nestas análises foram avaliadas as variedades em relação ao comportamento nos vários ambientes, através das interações correspondentes.

Na tabela 11, estão as médias e diferenças mínimas significativas para variedades, cortes e épocas de colheita e os coeficientes de variação (a) e (b) a nível de parcela (variedades) e subparcela (cortes).

Observa-se que as maiores produções se referiram à variedade NA56-79 e as épocas de colheitas intermediárias foram as mais produtivas, para ambos os locais, acompanhando o comportamento do parâmetro pol % cana.

A cana-planta obteve maiores produções e estas decresceram com relação aos demais estágios; para Bandeirantes a cana-ressoca foi mais produtiva que a soca, em virtude da geada ocorrida neste estágio em 1975, a qual reduziu a produção agrícola e com maior intensidade a porcentagem de sacarose

aparente na cana.

Os resultados da análise estatística da tabela 12 mostram os efeitos altamente significativos para ambientes (cortes e épocas de colheita) (C) e (E) e para variedades (V), bem como para as interações época x variedade (E x V), época x cortes (E x C), variedades x cortes (V x C) e épocas x variedades x cortes (E x V x C), exceto no caso desta última para Araras.

Na análise de variância conjunta quanto a t pol/ha para o local Araras, a não significância da interação E x V x C mostra que o comportamento das variedades independe da época de colheita e do corte, podendo-se, portanto, inferir que a escolha das épocas de colheita referentes aos diversos cortes fica a critério do experimentador. Estas deverão ser definidas de tal forma que os resultados correspondam à influência de condições ambientais normais na expressão dos fenótipos superiores. A ocorrência de geada em Bandeirantes, em cana-soca (1975), poderá ter contribuído para a alta significância estatística para esta interação, neste local.

Como este parâmetro é calculado baseando-se em t cana/ha e pol % cana, os efeitos destes parâmetros podem também ser anulados, em virtude de poderem agir de maneira oposta na sua determinação, de acordo com a época em que forem considerados, a qual é principalmente influenciada pelas variações ocorridas na porcentagem de sacarose.

Vale ressaltar que um dos principais problemas no melhoramento de plantas é a avaliação comparativa de uma

série de genótipos em diferentes ambientes. Particularmente, para algumas características complexas como rendimento, a classificação e as diferenças relativas entre os rendimentos dos genótipos variam de ambiente para ambiente, devido às interações, tornando difícil a avaliação conclusiva dos valores relativos dos genótipos testados, ROSITO (1974). Estudos sobre a magnitude da interação genótipos x ambientes, podem ser úteis na caracterização de cultivares, objetivando utilizá-los onde possam expressar o máximo que as condições particulares permitam. As interações são causadas por modificação na classificação dos rendimentos individuais de genótipos de um ambiente para outro ou por modificação na variação entre genótipos, em diversos ambientes. O conhecimento da natureza da interação é útil ao melhorista, pois somente a primeira causa complica a identificação dos melhores genótipos na seleção.

No estudo atual, as produções de t pol/ha (tabela 9) no decorrer das épocas de colheita do estágio de corte cana-planta, são alteradas devido às variações na porcentagem de sacarose (tabela 5): são maiores nas 3 épocas iniciais e reduzidas na última, apesar da tendência de elevação de rendimento em t cana/ha, principalmente para Araras-SP (tabela 1).

Pode-se observar a complexidade na interpretação pelos estudos conduzidos na África do Sul por GLOVER (1971), mostrando que a produção de sacarose/ha aumenta linearmente de acordo com o aumento do período de maturação e que um ganho de duas toneladas de sacarose/ha é associado com a perda de nove toneladas de peso fresco/ha para um período de

3 semanas após iniciada a fase de maturação e um ganho de 4 toneladas de sacarose/ha é associado a um ganho de 2,5 toneladas de peso fresco/ha para o período de 6 semanas após iniciada a fase de maturação. Por outro lado, para o período de 12 semanas, o ganho de 8 toneladas de sacarose/ha esteve associado a um adicional de 28,5 t de peso fresco/ha. Estes períodos referiram-se a diferentes condições climáticas relacionadas principalmente ao suprimento de água e temperatura, resultando nas porcentagens de sacarose: 13,3, 13,7 e 14,1 respectivamente. Os adicionais de 4, 8 e 16 t/ha de peso seco, representados basicamente por açúcares e fibra, respectivamente para os períodos indicados foram também observados. Para o período mais longo, o adicional refere-se principalmente à elevação dos teores de matéria seca, ocasionados por aumento acentuado de produção de cana/ha.

Os dados apresentados para as nossas condições mostram também que a elevação da produção em t pol/ha deve ser corretamente avaliada em função das variações não só quanto às porcentagens de sacarose, mas às variações de outros componentes: % de umidade e % de fibra.

Pode-se observar no presente estudo, diferenças nos comportamentos das variedades com relação a estes aspectos e que estão ligados ao comportamento agroindustrial em função das características principais: florescimento e isoporização. As variedades CB47-355, Co740 e CP51-22 não florescem e sendo, portanto, adaptadas a ciclo longo de exploração, elevaram ou, pelo menos, mantiveram as produções em t pol/ha no decorrer

das épocas de colheita.

A CB41-76 também não floresceu, mas a produção foi reduzida, pois é de maturação média e a porcentagem de sacarose é acentuadamente afetada, quando da ocorrência das chuvas e, conseqüentemente, a produção de t pol/ha.

As variedades IAC51-205, IAC52-150 floresceram e as reduções nas produções foram mais acentuadas no decorrer das épocas. A NA56-79 apesar de ter florescido não se alterou quanto às produções. Houve provavelmente paralisação do desenvolvimento vegetativo e da formação de matéria seca (no caso, fibra) pelo fato da isoporização ter sido pouco pronunciada além de ser variedade dotada de baixa porcentagem de fibra.

Essas alterações foram observadas também para Bandeirantes-PR, devendo-se, porém, salientar que elas ocorreram em função das diferenças de comportamento das variedades e quanto à intensidade do florescimento. Entretanto, essas alterações influenciaram as comparações feitas, já a partir da 2ª época, em virtude também do acentuado tombamento, dada a alta fertilidade dos solos. Trata-se de solo cujas condições de umidade e fertilidade favorecem acentuadamente o desenvolvimento vegetativo das variedades, o que pode ser observado com relação à 4ª época de colheita (tabela 1). As produções relativas à 3ª época de colheita foram de maneira geral inferiores, o que pode ser explicado pelas precipitações pluviais ocorridas a partir do mês de setembro, elevando as produções da última época.

A produtividade da cana-de-açúcar é melhor ava

liada, entretanto, quanto à sacarose recuperável produzida por unidade de área por unidade de tempo; segundo os estudos desenvolvidos por ROSTRON (1971) na África do Sul, a porcentagem de sacarose por peso fresco pode ser alterada pela época de colheita assim como pela irrigação. Quando considerada a habilidade inerente das variedades produzirem sacarose, é preferível observar a porcentagem de sacarose com relação ao peso seco.

A magnitude da variância da interação variedades x épocas de colheita em relação à variância de variedades, obtida através das esperanças matemáticas dos quadrados médios, para experimentos conduzidos em 3 locais do Estado de São Paulo e 1 do Paraná, consta do anexo VI. Portanto, mesmo para t pol/ha, a época de colheita influencia acentuadamente o comportamento e avaliação das variedades.

A produção em t pol/ha é o principal parâmetro observado na avaliação das variedades e, na maioria das vezes é o único fator levado em consideração; este parâmetro deve sempre ser analisado em relação à porcentagem de sacarose aparente na cana - pol % cana, pois a qualidade da matéria-prima é prioritária sobre a sua quantidade, principalmente na atualidade, devido à implantação do PCTS, pagamento de cana pelo teor de sacarose, cujo sistema leva em consideração a porcentagem de sacarose, a porcentagem de fibra e a quantidade de cana produzida por área. Neste sistema, nem sempre a maximização da produção agrícola (t cana/ha), a qual conseqüentemente eleva a produção em açúcar e/ou álcool por área (t pol/ha), é interessante em virtude de elevar também os gastos com colhei

ta, corte, carregamento e transporte e com a industrialização referentes ao acréscimo, os quais se elevam acentuadamente com o aumento das distâncias. Sobre este assunto, várias são as fórmulas para cálculo da rentabilidade econômica que levam em conta normalmente a produção de cana, valor da tonelada, gastos com colheita, capital investido, amortizações, depreciações de capital e outros mais.

Porém, um outro fator importante que deve ser considerado, refere-se ao índice de aproveitamento da área envolvida com a cultura. Certos limites devem ser obedecidos em relação aos fatores que influenciam no balanço econômico, abaixo dos quais a produção de açúcar/área ficará muito reduzida e desde que a empresa agrícola tenha uma programação anual a cumprir, tem-se que considerar a escolha das variedades sob diversos pontos de vista.

Determinadas variedades que possuam bom comportamento quanto ao rendimento industrial, mas cuja produtividade agrícola seja comprometedoras em relação ao total de sacarose/área, mesmo tendo se destacado quanto à renda líquida, necessitará evidentemente de maior área de plantio. Deve-se, pois, considerar que os elevados gastos relacionados à implantação e condução de área suplementar da cultura deverão também ser computados. O limite mínimo da produção agrícola, abaixo do qual ocorra esta situação deve ser igual àquele considerado normalmente, quando da escolha das áreas de reforma. Com o objetivo de complementar as informações a respeito das variedades envolvidas, foi feito o desdobramento da interação tripla épocas de

colheita x variedades x cortes (E x V x C) em que analisou a interação dupla épocas de colheita x cortes (E x C) dentro de cada variedade (V), a qual foi altamente significativa para todas as variedades.

4.4. Número de colmos por metro linear

4.4.1. Análise de variância de ensaios individuais para cada local e para cada época de colheita nos vários estágios de corte

Na tabela 13 constam os resultados obtidos para este parâmetro em médias por variedade, por corte e para as diversas épocas de colheita dos dois locais estudados, os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade. A tabela 14 apresenta a análise de variância em que, para cada local e época, estão relacionados os quadrados médios para variedades, cortes e as interações V x C. Também foram incluídas nesta tabela os intervalos de variação das médias dos 3 cortes (a), considerando-se as mesmas épocas de colheita e das produções dos 2 últimos estágios de corte, indistintamente (b).

Para este caráter, da mesma maneira que para os demais analisados, existem diferenças entre as variedades, quando se consideram os dados obtidos para a 1ª e 2ª épocas de colheita no estágio cana-soca; estas diferenças permanecem ou mesmo se acentuam em rессoca, indicando se tratar de variedades

des que não possuem boa capacidade de rebrota.

Sendo um caráter bastante relacionado à produção, as suas variações refletem diretamente sobre esta, constituindo na maioria das vezes, o fator que limita a utilização de certas variedades e que determina a colheita para épocas favoráveis à rebrota das socas, ou seja, em épocas de alta temperatura e precipitação pluvial adequada.

Também com relação ao caráter em discussão, os intervalos de variação se alteram em função das características genéticas das variedades e das condições ambientais das épocas de colheita e dos vários estágios de corte.

A colheita da cana-planta efetuada na época de junho, resultou em maiores diferenças quanto a este parâmetro nos cortes subsequentes, propiciando, desta forma, um conceito adequado sobre a capacidade de rebrota das variedades, pois a colheita deste estágio de corte, nesta época, é procedimento normal para as variedades que ocupam maiores porcentagens na lavoura comercial.

As análises de variância na tabela 14 mostram alta significância estatística dos efeitos referentes a variedades, cortes e às interações $V \times C$, com exceção do efeito cortes, referentes às épocas intermediárias para o local Araras. Este fato, portanto, indica não existir diferenças quanto a este parâmetro para estas épocas, deixando antever que não são interessantes para se estabelecer as colheitas de todos os estágios de corte, pois o que se deseja realmente é realçar as diferenças; reforça-se assim o comentário quando da análise

e discussão dos resultados referentes às produções em t cana/ha e t pol/ha, principalmente com relação ao local Araras-SP.

Existe uma redução gradual do número de colmos por metro linear, quando se consideram os estágios de corte em cana-planta, soca e ressoca, com relação à 1ª época de colheita, estabilização nas 2ª e 3ª épocas e pequenas variações na 4ª época. (figura 4)

No caso de Bandeirantes, as condições climáticas com relação à brotação não são tão adversas, fato este não refletido na análise da variância, mas de acordo com a época de colheita, pode ser observado um comportamento específico para as variedades. Porém, para este local não existem problemas muito sérios com relação ao número de perfilhos.

As reduções na produção agrícola, t cana/ha, que por sua vez, reduzem também a produção industrial, t pol/ha, estão também relacionadas com o desenvolvimento dos demais componentes de produção, tais como: altura, diâmetro e pol % cana, limitando a taxa de desenvolvimento e maturação para as canas-plantas colhidas tardiamente ou em virtude de rigores climáticos como seca ou geada. Outro fator que influencia acentuadamente na redução da produção, principalmente para os estágios de corte relacionados a épocas tardias, é o florescimento, o qual paralisa o desenvolvimento vegetativo poucos meses após a rebrota.

4.4.2. Análises conjuntas

Os dados incluídos na tabela 15 mostram que as variedades que apresentaram os maiores valores foram IAC51-205 e NA56-79, para Araras, incluindo-se também a IAC52-150 para Bandeirantes; existe um aumento gradual da 1ª para a 4ª época de colheita observando-se, porém, variações menores no caso de Bandeirantes. Com relação aos cortes, as médias das variedades foram mais constantes para Araras, quando se comparam os 2 locais.

A alta correlação existente entre a produtividade e o número de colmos industrializáveis/m, anteriormente evidenciada em vários outros estudos, indica que, também no caso presente, a produção mais baixa obtida na última época de colheita coincide com a redução deste caráter.

O comportamento das variedades com relação a este parâmetro, em vários ambientes, é analisado através das análises conjuntas na tabela 16, avaliando-se também as interações correspondentes aos efeitos corte e épocas de colheita, sendo assim confirmadas as observações feitas quando da análise dos dados. A não significância ocorre apenas com relação aos cortes (C) e à interação tripla épocas de colheita x variedades x cortes (E x V x C) para Araras e quanto a épocas (E), no caso de Bandeirantes. O fator épocas, não sendo significativo, confirma o fato das condições deste local serem mais amenas, favorecendo sobremaneira a expressão deste caráter.

No desdobramento da interação tripla V x E x C,

a interação E x C, dentro de cada variedade, não apresentou significância estatística somente para as variedades CP51-22 e NA56-79, em Araras-SP.

Com a finalidade de tirar vantagem dos altos níveis de porcentagem de sacarose de algumas variedades, os produtores programam o escalonamento de corte de maneira a colher as variedades de maturação tardia no final da safra. A brotação de socas, neste período, frequentemente resulta em produções inferiores no ano seguinte, suscitando dúvidas se o ganho de sacarose em colheitas tardias compensa essa redução.

Os estudos conduzidos na Austrália por CHAPMAN (1976), mostraram que todas as variedades produziram baixos rendimentos quando a colheita foi efetuada tardiamente, em novembro e, embora algumas mostrassem melhores brotações em soca que outras, não houve evidência deste fato em termos de produção de açúcar na colheita dos cortes em soca.

O mesmo autor cita que HURNEY em 1974 no Norte da Austrália, mostrou que a redução das colheitas em soca de variedades cortadas tardiamente, está relacionada ao tamanho da planta durante o período da estação úmida e às condições de drenagem na área. Afirma o autor que os colmos jovens sofrem sob estas condições e podem em casos extremos amarelecerem e cessar o crescimento, enquanto que os colmos maiores não são afetados nesta intensidade.

Após a análise e discussão dos parâmetros em estudo, pode-se observar que a avaliação da produção em t pol/ha constitui-se no objetivo principal no estudo de variedades, des

de que as demais características sejam também consideradas. No entanto, para que seja obtido, algumas considerações devem ser feitas, referentes aos parâmetros t cana/ha e pol % cana, através dos quais é calculado.

Os caracteres relacionados à precocidade em maturação e desenvolvimento vegetativo são prioritários, assim como a capacidade de brotação das socas, principalmente para variedades adequadas tecnologicamente à industrialização no início de safra.

A variedade caracterizada como precoce em maturação e/ou desenvolvimento vegetativo, supera as demais competidoras, médias e tardias, pelo fato da colheita ser realizada em época mais favorável à obtenção de boas produções com relação às safras seguintes.

Deve-se enfatizar que o período relativamente longo a que se refere a safra canavieira, exige a exploração de um conjunto de variedades, diversas no comportamento relacionado à maturação e demais características agronômicas, para que se possa constituir o manejo de utilização mais adequado, sob o ponto de vista agrícola e industrial.

Desta maneira, para atender as condições técnicas ideais, os experimentos de competição de variedades deveriam ser feitos considerando várias épocas de colheita para os diversos estágios de corte. Como isso exigiria recursos materiais e humanos elevados e, para que se aproveite ao máximo o escasso material de muda existente, há necessidade de definir uma metodologia adequada no sentido de obter as informações

ções prioritárias em condições de máxima representatividade.

A escolha dos experimentos a serem conduzidos e as épocas para a execução de atividades a eles relacionadas, constituem-se assim nos principais aspectos a serem observados quanto à avaliação das variedades.

Uma das opções, portanto, é a realização de experimentos de competição de variedades com épocas de colheita determinadas estrategicamente para cada um dos estágios de corte, de maneira a obter o maior número de informações. Justifica-se este procedimento uma vez que o comportamento das variedades não se altera entre as épocas de colheita em relação à produção em t cana/ha, quanto à média de 3 estágios de corte conforme evidenciado e desde que, em área contígua, o experimento de curva de maturação forneça os dados que permitirão uma caracterização do comportamento das variedades quanto às características tecnológicas (maturação e período adequado de industrialização).

A associação dos dados destes experimentos permite uma avaliação completa das variedades. Deve ser lembrado que as variedades caracterizadas como tardias terão boa brotação em soca, uma vez que a rebrota ocorrerá em condições favoráveis de calor e umidade, permitindo, pois, extrapolações.

Estes fatos trazem implicações quanto às fases finais do programa de melhoramento, assim como a experimentos de outras áreas técnicas que envolvam variedades como tratamentos, além de ilustrar aspectos relacionados à potencialidade de cultura quanto à exploração comercial.

Considerando que a pol % cana é característica prioritária quando da avaliação de uma variedade, principalmente quanto ao estágio cana-planta, ao melhorista interessa realizar esta avaliação na época em que a variabilidade se apresenta em níveis mais acentuados e que também os limites extremos superiores destes intervalos sejam mais elevados trazendo, pois, maiores ganhos de produtividade. Os dados obtidos mostraram que os meses de junho/julho atendem plenamente os requisitos necessários.

Com relação aos estágios de corte seguintes, a avaliação adequada estará relacionada ao efeito da produção agrícola. Neste caso, os maiores intervalos de variação ocorreram em cana-soca de 12 meses provenientes de cana-planta, cuja época de colheita foi junho, os quais serão maiores ainda em se prolongando a sua época de colheita para setembro/outubro. Outro requisito interessante é que estas avaliações sejam feitas nestes meses, em que as condições climáticas promovem um nivelamento das porcentagens de sacarose. Reunem-se assim, condições ambientais ideais para que os fenótipos superiores se expressem com maior fidelidade quanto a este efeito.

A significância estatística das interações épocas de colheita x cortes (E x C), variedades x cortes (V x C) e épocas de colheita x variedades (E x V), esta última exceto para t cana/ha, obtidas nas análises conjuntas, demonstraram a influência negativa das variações ambientais previsíveis ou imprevisíveis, que segundo ALLARD e BRADSHAW (1964), atuam no comportamento diferencial dos genótipos.

A porcentagem de sacarose e conseqüentemente a produção em t pol/ha são mais influenciáveis pelas alterações ambientais com relação às épocas de colheita e estágios de corte.

Através dos desdobramentos das interações épocas de colheita x variedades x cortes (E x V x C) foi possível observar a significância estatística ao nível de 5% de probabilidade das interações épocas de colheita x cortes (E x C) dentro de cada variedade (V) para todos os parâmetros analisados e em relação a quase todas as variedades.

Levando-se em consideração os aspectos agrícola e industrial, a variedade NA56-79 mostrou-se adequada à industrialização para as 3 épocas iniciais, a CB40-13 mais adequada à 2ª época, as variedades IAC51-205 e IAC52-150 não devem ser prorrogadas além da 2ª época, devido ao florescimento e isoporização, a CB41-76 deve ser aproveitada na época dos meses de mais elevadas porcentagens de sacarose: setembro/outubro e as variedades Co740, CP51-22 e CB47-355 caracterizaram-se mais adequadas à industrialização nas épocas finais de safra.

A variedade CB41-76 apresentou baixos teores de pol % cana, corroborando outros estudos efetuados anteriormente (OLIVEIRA *et alii*, 1974).

O melhor comportamento da variedade NA56-79 para as várias épocas é devido à precocidade tanto em maturação como em desenvolvimento vegetativo; as variedades CB40-13 e Co740 não são indicadas, devido à suscetibilidade de ambas ao

mosaico.

Além das qualidades apresentadas, a variedade NA56-79 alterou acentuadamente aspectos relacionados à implantação e condução da cultura de cana-de-açúcar, tanto em relação à exploração comercial, ampliando a época de safra, como em relação às prioridades a serem levadas em consideração nos programas de melhoramento. Devido à alta herdabilidade de suas principais características, constitui-se também atualmente como o principal progenitor para cruzamentos, resultando em novas variedades e clones dela descendentes e que atualmente estão sendo multiplicados nas unidades produtoras.

5. CONCLUSÕES

- 1) Não foi evidenciada significância estatística para as interações épocas de colheita x variedades (E x V) apenas com relação à média das produções de t cana/ha dos três estágios de corte para Araras-SP e Bandeirantes-PR.
- 2) A época mais indicada para a colheita do estágio de cana-planta do experimento de competição de variedades é a correspondente aos meses de junho/julho, devido aos maiores intervalos de variação quanto à riqueza em açúcar e capacidade de brotação em socas, além de possibilitar uma avaliação adequada quanto às demais características: florescimen-to e chochamento.
- 3) A época mais indicada para a colheita em cana-soca é a que se refere aos meses de setembro/outubro, objetivando-se maiores intervalos de variação quanto à produção agrícola e pelo fato de propiciar maior fidelidade quanto à expressão do fenótipo.
- 4) Os resultados do experimento de competição de variedades

associados aos do experimento de curva de maturação, permitem a escolha das variedades adequadas às diversas épocas de colheita.

- 5) Os resultados das análises estatísticas confirmaram redução acentuada das produções em canas-socas provenientes de cana-planta, cuja colheita foi efetuada tardiamente.
- 6) A tendência da NA56-79 em ocupar colocações superiores quanto aos principais fatores que influem na produção, mostra a adaptação desta variedade aos ambientes considerados.

6 . LITERATURA CITADA

- ALLARD, R.W., 1960. Principles of plant breeding. New York, John Wiley. 485p.
- ALLARD, R.W. e A.D. BRADSHAW, 1964. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. Crop Sci. Madison, 4:503-508.
- BASSINELLO, A.I., S. MATSUOKA, A.C. MENDES, 1976(a) Variedades de cana-de-açúcar para o Estado de São Paulo. Araras, IAA/PLANALSUCAR.COSUL. 18p. (Boletim Técnico, 3)
- BASSINELLO, A.I., 1976(b) Apreciações sobre experimentos de competição de variedades da série 1972. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 87(5):42-59.
- BASSINELLO, A.I.; F.F.S. OLIVEIRA; P.E. VELHO e S. MATSUOKA, 1981. Manejo Varietal em cana-de-açúcar. Araras, IAA/PLANALSUCAR.COSUL, 34p. (Curso Intensivo em Cana-de-Açúcar, Araras, 1981)
- CALHEIROS, G.C., 1978. Estabilidade de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) no Estado de Alagoas. Piracicaba

- ba, ESALQ/USP. 53p. (Tese Mestrado)
- CAMPOS, H. de, 1984. Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar. São Paulo, FEALQ. 292p.
- CHAPMAN, L.S. e K.C. LEVERINGTON, 1976. Optimizing harvest schedules in the Mackay area. In: XLIII CONFERENCE OF THE QUEENSLAND SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS. Proceedings. p.33-8.
- CHAVES, L.J., 1982. Um modelo não-linear aplicado ao estudo das interações de genótipos com ambientes. Piracicaba, ESALQ/USP. 78p. (Tese de Mestrado)
- COMSTOCK, R.E. e R.H. MOHL, 1963. Genotype-environmental interactions. In: Statistical Genetics and Plant Breeding. Washington, Nat. Acad. Sci. Nat. Res. Council, publ. 982, p.164-196.
- EBERHART, S.A. e W.A. RUSSEL, 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop. Sci., Madison, 6:36-40.
- ESPINOSA, R. e G. GALVEZ, 1980. Study of genotype-environment interaction in sugarcane. I. The interaction of the genotypes with planting dates and harvest cycles. In: XVII CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, Manila. Proceedings. p.1161-1167.
- FANGUY, H.P., 1971. Brittleness of sugarcane varieties in Louisiana. In: XIII CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS. Taiwan. Proceedings. p.381-385.
- FREEMAN, G.H. e J.M. PERKINS, 1971. Environmental and genotype-environmental components of variability.

VIII. Relations between genotypes grown in different environments and measures of these environments. Heredity. London, 27:15-23.

FREEMAN, G.H., 1973. Statistical methods for the analysis of genotype-environment interactions. Heredity. London, 31: 339-354.

GEORGE, E.F., 1962. A further study of *Saccharum* progenies in contrasting environments. In: XI CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, Mauritius. Proceedings. p.488-504.

GOMES, E.P., 1976. Curso de estatística experimental. 6ª ed. Piracicaba, Livraria Nobel. 430p.

GOSNELL, J.M. e M.J.P. KOENING, 1972. Some effects of varieties on seasonal fluctuation in cane quality. In: XLVI ANNUAL CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR ASSOCIATION. Mount Edgecombe. Proceedings. p.188-95

GLOVER, J., 1971. Changes in sucrose % cane and yield of sucrose per unit area associated with cold, drought and ripening. In: XLV ANNUAL CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR ASSOCIATION. Mount Edgecombe. Proceedings. p.158-164.

HANSON, W.D., 1964. Genotype-environment interaction concepts for field experimentation. Biometrics. Washington, 20: 540-552.

HANSON, W.D., 1970. Genotypic stability. Theoretical and Applied Genetics. Berlin, 40:226-231.

IAA/PLANALSUCAR, 1976. Melhoramento. In: _____. Relatório Anual 1975. Piracicaba. p. 8-14.

- IAA/PLANALSUCAR, SUPER, 1977. Relatório Anual 1976, Estações Experimentais. Piracicaba. 88p.
- JULIEN, M.H.R. e P. DELAVEAU, 1977. The effects of time of harvest on the partitioning of dry matter in three sugar cane varieties grown in contrasting environments. In: XVI CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, São Paulo. Proceedings. v.2. p.1755-70.
- JULIEN, M.H.R. ; Z. PEERUN e R. DOMAINGUE, 1983. The effects of environment and time of harvest at early stages of selection in sugarcane. In: XVIII CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, La Habana. Proceedings. p.239-54
- LEVERINGTON, K.C.; D.M. HOGARTH e G.J. HAM, 1978. The influence of time of harvest on yields in the Burdehin area. In: XLV CONFERENCE OF THE QUEENSLAND SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, Lowsville. Proceedings. p.27-30.
- LONSDALE, J., 1974. Effects of age and season on yield and quality of sugar cane. Sugar news, Chiredzi, (24):10-15.
- MARIOTTI, J.A., 1968. Variabilidad en el comportamiento de dos variedades de caña de azucar ensayadas en Tucuman (Rep. Argentina) Rev. Ind. y Agrícola de Tucuman, San Miguel de Tucuman, 45(3):1-23.
- MARIOTTI, J.A., 1974. The effect of environments on the effectiveness of clonal selection in sugarcane. In: XV CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, Durban. Proceedings. p.89-95.
- MARIOTTI, J.A.; E.S.OYARZABAL; J.M. OSA; A.N.R. BULACIO e

- G.H. ALMADA, 1976. Analisis de estabilidad y adaptabilidad de genotipos de caña de azucar. I. Interacciones dentro de una localidad experimental. Rev. Agron.N.O. Argent. San Miguel de Tucuman, 13(1-4):105-127.
- MARIOTTI, J.A.; J.M.OSA; A.N.R. BULACIO e E.S. OYARZABAL, 1977. Analisis conjuntas alternativas de ensayos de variedades de caña de azucar. 25p. (Miscelanea nº 65) 25p.
- MATSUOKA, S.; A.I. BASSINELLO; H.P. HOFFMANN; M.A.S. VIEIRA; T.G.PIMENTA, H. ARIZONO e J.E.T. BARCELOS, 1981. Utilizaçãõ de soca na primeira fase de seleçãõ de cana-de-açúcar. In: II CONGRESSO NACIONAL DA STAB, Rio de Janeiro. Anais. v.2. t.2 p.246-52.
- MILLER, P.A.; J.C. WILLIAMS e H.F. ROBINSON, 1959. Variety x environment interaction in cotton variety tests and their implications on testing methods. Agron. J. Madison, 51: 132-134.
- MILLER, P.A.; H.F. ROBINSON e O.A. POPE, 1962. Cotton variety testing additional information on variety x environment interactions. Crop. Sci. Madison, 2:349-352.
- MORLY JONES, R. e K. MATHER, 1958. Interaction of genotype and environment in continuous variation. 2. Analysis. Biometrics. Washington, 14:489-498.
- OLIVEIRA, E.R. de; C. CRUCIANI; A.I. BASSINELLO e D. BARBIN, 1974. Algumas características tecnológicas de 15 variedades de cana-de-açúcar (Resultados preliminares para cana-planta). Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 84(1):34-43, jul.

- OLIVEIRA, A.C., 1976. Comparação de alguns métodos de determi
nação da estabilidade em plantas cultivadas. Brasília, UNB.
64p. (Tese Mestrado)
- PERKINS, J.M. e J.L. JINKS, 1968. Environmental and genotype
environmental components of variability. 3. Multiple lines
and crosses. Heredity. London, 29:51-70.
- PIRES, C.E.L.S., 1981. Estabilidade fenotípica de variedades
de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) nos Estados de Pernambu
co e Rio Grande do Norte. Piracicaba, ESALQ/USP. 72p. (Te
se Mestrado)
- POLLOCK, J.S., 1978. Variety x environmental interactions.
In: XLV CONFERENCE OF THE QUEENSLAND SOCIETY OF SUGAR CANE
TECHNOLOGISTS, Lowsville. Proceedings. p.273-77
- ROSITO, C., 1974. Interação genótipos por locais em trigo
(*Triticum aestivum*, L.) no Rio Grande do Sul. Piracicaba,
ESALQ/USP. 55p. (Tese Mestrado)
- ROSSLER, L.A. e P.K. MOBERLY, 1972. Further results from
experiments with five varieties harvested at different
stages. In: XLVI ANNUAL CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SU
GAR ASSOCIATION, Mount Edgecombe. Proceedings. p.177-80
- ROSTRON, H., 1971. The growth and productivity of sugarcane.
In: XLV ANNUAL CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR ASSO
CIATION, Mount Edgecombe. Proceedings. p.152-157
- RUSCHEL, R., 1978. Phenotypic stability of some sugarcane
varieties (*Saccharum* spp.) in Brazil. In: XVI CONGRESS OF
THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 1977,
São Paulo. Proceedings. São Paulo, Imprensa, v.1. p.275-

81.

SEGALLA, A.L.; R. ALVAREZ e J.C. OMETTO, 1967. Variedades de cana-de-açúcar. VI. Experiências de época de corte para o Estado de São Paulo (1959-1961). Bragantia, Campinas, 26: 39-77.

SKINNER, J.C., 1971. Selection in sugarcane: a review. In: XIV CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, New Orleans. p.149-162.

SPRAGUE, G.F. e W. T. FEDERER, 1951. A comparison of variance components in corn yield trials. 2. Error, year x variety, location x variety, and variety components. Agro. J., Madison, 43:535-541.

STEEL, R.G.D. e J.H. TORRIE, 1960. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill. 48lp.

ULIVARRI, R. e W. KENNING, 1967. Variedades de caña de azucar ensayadas en Tucumán. (Republica Argentina) Idia, 229:26-46.

VENCOVSKY, R. e J.O.GERALDI, 1977. Um modelo multiplicativo aplicado à análise de produção de grãos. Relatório Científico do Departamento de Genética e Instituto de Genética, 11:157-165.

YATES, F. e W.G. COCHRAN, 1938. The analysis of group of experiments. J. Agric. Sci., London, 28:556-80.

TABELAS

Tabela 1 - Produções em t cana/ha para variedades, estágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para 2 locais.

- Araras-SP -

Variedades	JUNHO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M	ESTÁGIOS DE CORTE			M	ESTÁGIOS DE CORTE			M	ESTÁGIOS DE CORTE			M
	CP	CS	CR		CP	CS	CR		CP	CS	CR		CP	CS	CR	
CB40-13	167,91	105,87	75,12	116,30	184,65	114,12	96,96	131,91	190,36	79,78	89,16	119,77	198,86	55,12	88,74	114,24
CB41-76	181,57	106,21	71,42	119,73	179,15	92,46	81,66	119,43	187,20	78,58	95,58	120,45	190,40	53,96	89,42	111,26
CB47-355	168,78	92,33	69,21	110,11	171,99	114,70	96,46	127,72	174,03	80,62	93,83	116,16	184,03	49,41	89,96	107,80
CB61-13	164,91	86,21	59,21	103,44	155,16	85,08	68,16	102,80	167,61	70,89	71,83	103,44	184,53	57,62	70,54	104,23
IAC51-205	188,69	99,00	70,21	119,30	187,44	110,24	90,04	129,25	192,44	78,17	82,62	117,74	197,32	57,50	70,91	108,58
IAC52-150	170,28	92,25	61,08	107,87	173,95	94,00	73,79	113,91	171,86	68,14	73,08	104,36	179,74	50,37	67,66	99,26
IAC52-326	169,65	106,75	85,58	120,66	159,49	101,21	88,04	116,25	173,12	72,18	77,50	107,60	172,54	43,24	82,87	99,56
Co740	165,13	98,16	89,87	117,89	171,57	112,12	96,91	126,87	177,24	80,42	84,33	114,00	200,53	62,04	84,08	115,55
CP51-22	170,86	99,50	83,33	117,90	170,86	104,54	99,58	125,00	178,20	74,60	81,58	111,46	189,57	59,75	89,45	112,92
NA56-79	164,76	118,00	95,42	126,06	164,76	115,33	100,87	126,97	176,03	83,44	86,25	115,24	207,53	71,12	82,62	120,42
M 1	171,30	100,43	76,04		171,91	104,88	89,25		178,81	76,68	83,58		190,51	56,01	81,63	
	d.m.s.	Cortes(C) 4,69			d.m.s.	Cortes(C) 3,71			d.m.s.	Cortes(C) 3,84			d.m.s.	Cortes(C) 3,98		
	(5%)	Var. (V) 21,40			(5%)	Var. (V) 15,14			(5%)	Var. (V) 19,62			(5%)	Var. (V) 20,68		
		C.d.v. 14,50				C.d.v. 11,71				C.d.v. 12,18				C.d.v. 12,61		
		V.d.C. 12,89				V.d.C. 19,49				V.d.C. 23,27				V.d.C. 24,39		
	C.V.%*	(a)	13,2		C.V.%	(a)	9,0		C.V.%	(a)	12,0		C.V.%	(a)	14,0	
		(b)	7,5			(b)	6,0			(b)	6,0			(b)	7,0	

- Bandeirantes-PR -

Variedades	JUNHO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M	ESTÁGIOS DE CORTE			M	ESTÁGIOS DE CORTE			M	ESTÁGIOS DE CORTE			M
	CP	CS	CR		CP	CS	CR		CP	CS	CR		CP	CS	CR	
CB40-13	164,28	118,62	109,16	130,69	198,57	132,70	94,62	141,97	189,44	68,78	106,83	121,69	181,45	57,91	78,62	105,95
CB41-76	195,94	133,08	133,87	154,30	200,28	135,12	101,37	145,59	199,20	71,70	116,54	129,15	199,61	55,24	83,62	112,80
CB47-355	188,66	113,04	118,16	139,95	202,03	131,37	97,88	143,76	191,20	76,46	107,54	125,06	193,53	56,87	79,96	110,10
CB61-13	186,36	120,70	126,08	144,38	202,82	135,12	95,16	144,37	166,86	71,81	90,45	109,71	176,94	66,20	77,50	106,80
IAC51-205	215,70	109,66	138,54	154,63	214,28	135,99	89,33	146,53	177,61	81,25	100,78	119,88	202,24	59,20	85,29	115,50
IAC52-150	206,78	125,78	144,87	159,14	204,53	129,70	93,16	142,47	184,11	76,77	94,54	118,47	178,86	60,46	69,23	102,80
IAC52-326	190,05	121,00	120,28	143,78	192,57	112,62	73,75	126,31	178,07	68,24	79,41	108,57	187,82	53,12	68,74	103,20
Co740	209,24	101,66	127,83	146,24	208,44	124,29	85,16	139,30	211,36	85,62	102,08	133,02	208,44	55,74	71,66	111,90
CP51-22	185,11	135,70	130,16	150,32	185,53	129,37	87,87	134,26	175,20	76,72	117,70	123,21	178,03	58,87	81,33	106,00
NA56-79	202,98	148,28	158,49	169,92	192,57	135,78	104,58	144,31	193,03	89,02	113,58	131,88	213,24	77,74	88,58	126,50
M 1	194,51	122,75	130,75		200,16	130,21	92,29		186,61	76,64	102,95		192,02	60,14	78,46	
	d.m.s.	Cortes(C) 5,75			d.m.s.	Cortes(C) 4,49			d.m.s.	Cortes(C) 6,49			d.m.s.	Cortes(C) 3,43		
	(5%)	Var. (V) 27,23			(5%)	Var. (V) 33,50			(5%)	Var. (V) 30,46			(5%)	Var. (V) 20,15		
		C.d.v. 18,18				C.d.v. 14,20				C.d.v. 20,47				C.d.v. 10,93		
		V.d.C. 33,12				V.d.C. 36,48				V.d.C. 34,03				V.d.C. 23,04		
	C.V.%*	(a)	13,0		C.V.%	(a)	17,0		C.V.%	(a)	18,0		C.V.%	(a)	13,0	
		(b)	7,0			(b)	6,0			(b)	10,0			(b)	6,0	

* C.V.% (a) variedades

(b) cortes

Tabela 2 - Análise da variância relativa à produção de t cana/ha de ensaios individuais para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de variação das médias referentes a três estágios de corte (a) e dois últimos estágios (b)

C.variação	G.I.	QUADRADOS MÉDIOS										
		ARARAS-SP					BANDEIRANTES-PR					
		JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO	JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO			
Variedades	9	551,28*	953,01**	449,74**	571,08*	1432,40**	464,76	838,93	604,11**			
Resíduo (a)	30	236,20	118,17	198,51	220,47	383,27	579,73	479,72	209,25			
Parcelas	(39)	-	-	-	-	-	-	-	-			
Cortes	2	97951,18**	77121,40**	130312,72**	204001,22**	61859,62**	119786,48**	131903,99**	204146,98**			
V x C	18	306,81**	202,29**	92,62	210,61**	643,93**	166,95**	312,64*	248,71**			
Resíduo (b)	60	75,82	47,43	51,34	55,06	114,42	69,83	145,02	41,31			
Intervalos de variação	(a)	103,44 a	102,80 a	103,44 a	99,26 a	130,69 a	126,31 a	108,57 a	102,88 a			
	(b)	126,06	131,91	120,45	102,42	169,92	169,92	133,02	126,52			
		61,08 a	68,16 a	68,14 a	49,41 a	101,66 a	73,75 a	68,24 a	53,12 a			
		118,00	115,33	95,58	89,96	158,49	135,78	117,70	88,58			

* significativo a 10%

** significativo a 5%

Tabela 3 - Produções médias em t cana/ha para variedades, épocas de colheita e cortes com as respectivas diferenças mínimas significativas.

Variedades	Locais		Épocas de colheita	Locais		Cortes	Locais	
	Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes
CB40-13	120,56	125,08	Junho	115,92	149,34	C.P.	178,13	193,32
CB41-76	117,72	135,46	Agosto	122,01	140,88	Soca	84,50	97,43
CB47-355	115,44	129,72	Outubro	113,02	122,06	Ressoca	82,62	101,11
CB61-13	103,48	126,33	Dezembro	109,38	110,20			
IAC51-205	118,72	134,16						
IAC52-150	106,35	130,74						
IAC52-326	111,02	120,47						
Co740	118,58	132,63						
CP51-22	116,82	128,47						
NA56-79	122,18	143,16						
d.m.s. (5%)	12,94	18,92		5,39	7,80		5,78	7,18

Tabela 4 - Análise conjunta da variância para produção de t cana/ha, considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte, para dois locais (Araras-SP e Bandeirantes-PR)

C. Variação	G.L.	Quadrados médios	
		Araras-SP	Bandeirantes-PR
ÉPOCAS (E)	3	3417,11**	37825,89**
VARIEDADES (V)	9	1830,38**	1891,21**
E x V	27	231,57	483,00
Resíduo (a)	120	193,34	412,99
Parcelas	159		
CORTES (C)	2	47711,45**	472316,69**
E x C	6	10756,36**	15126,81**
V x C	18	411,11**	635,94**
E x V x C	54	133,79**	198,48**
Resíduo (b)	240	57,41	103,20

** Significativo a 5%

Tabela 5 - Teores de pol % cana para variedades, estágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para 2 locais.

- Araras-SP -

Variedades	JUNHO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M̄												
	CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R	
CB40-13	15,72	13,92	12,61	14,08	15,94	15,34	15,08	15,45	16,72	17,56	16,34	16,87	15,50	16,02	16,98	16,17
CB41-76	14,07	11,64	9,71	11,81	15,37	13,20	13,73	14,10	16,28	15,49	15,58	15,78	14,27	13,34	14,63	14,08
CB47-355	13,02	11,39	10,09	11,50	14,51	13,60	13,14	13,75	16,34	15,96	14,74	15,68	15,90	14,01	14,08	14,66
CB61-13	13,65	10,65	7,73	10,68	15,68	14,06	13,40	14,38	16,26	16,40	15,30	15,99	15,43	14,98	15,94	15,45
IAC51-205	14,68	12,03	10,43	12,38	15,47	14,53	14,26	14,75	15,52	16,39	15,27	15,73	14,70	13,91	14,58	14,40
IAC52-150	15,24	13,15	11,37	13,25	16,71	15,32	14,60	15,54	16,78	17,22	16,26	16,75	14,94	15,47	14,90	15,10
IAC52-326	14,93	12,56	10,38	12,62	16,49	14,90	14,30	15,23	17,20	17,12	15,72	16,68	15,52	14,58	15,76	15,28
Co740	14,28	12,88	11,74	12,97	15,56	15,37	14,85	15,26	17,12	17,50	15,88	16,84	16,46	15,46	15,94	15,96
CP51-22	14,16	11,65	11,24	12,35	14,16	14,38	13,85	14,13	16,94	16,52	15,25	16,24	15,55	14,98	15,09	15,21
NA56-79	15,56	14,71	14,38	14,88	15,56	16,23	15,38	15,72	16,70	17,60	16,35	16,88	15,68	16,13	16,08	15,97
M̄1	14,53	12,46	10,97		15,55	14,69	14,26		16,59	16,77	15,67		15,40	14,89	15,40	
	d.m.s.	Cortes(C)	0,25		d.m.s.	Cortes(C)	0,27		d.m.s.	Cortes(C)	0,31		d.m.s.	Cortes(C)	0,31	
	(5%)	Var. (V)	0,98		(5%)	Var. (V)	0,67		(5%)	Var. (V)	0,67		(5%)	Var. (V)	0,95	
		C.d.v.	0,80			C.d.v.	0,85			C.d.v.	0,93			C.d.v.	0,98	
		v.d.c.	1,29			v.d.c.	1,10			v.d.c.	1,20			v.d.c.	1,43	
	C.V.% *	(a)	5,6		C.V.%	(a)	3,2		C.V.%	(a)	2,9		C.V.%	(a)	4,5	
		(b)	3,7			(b)	3,4			(b)	3,4			(b)	3,8	

- Bandeirantes-PR -

Variedades	JUNHO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M̄												
	CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R	
CB40-13	14,99	14,96	14,70	14,89	16,49	14,81	16,50	15,93	16,67	10,87	15,72	14,42	13,38	12,16	16,32	13,95
CB41-76	13,30	11,28	11,51	12,03	15,14	12,83	14,13	14,03	15,75	10,94	14,68	13,79	13,92	9,38	15,40	12,90
CB47-355	13,83	12,02	12,04	12,63	15,86	12,34	14,45	14,22	16,85	11,26	14,70	14,27	16,20	9,60	16,52	14,11
CB61-13	13,00	10,48	9,43	10,97	15,25	12,73	13,63	13,87	16,54	13,54	14,88	14,99	15,80	12,49	15,41	14,57
IAC51-205	14,64	12,99	12,38	13,34	16,04	13,86	15,53	15,14	16,52	12,83	15,89	15,08	15,21	14,24	15,56	15,00
IAC52-150	14,68	13,97	12,37	13,67	16,10	14,84	15,88	15,61	16,14	13,13	16,96	15,41	14,42	13,43	14,80	14,22
IAC52-326	14,61	14,14	12,74	13,83	16,76	14,58	15,88	15,74	17,50	12,82	16,22	15,52	14,93	11,81	16,49	14,41
Co740	14,19	13,36	13,56	13,70	16,28	14,99	15,57	15,61	16,65	13,81	15,63	15,36	16,08	12,38	16,74	15,07
CP51-22	13,66	12,72	12,56	12,98	15,67	14,41	15,05	15,04	15,95	12,92	14,60	14,49	15,43	14,18	15,52	15,04
NA56-79	15,53	15,28	14,91	15,24	16,18	15,41	16,62	16,07	15,70	14,94	16,45	15,70	14,93	14,96	15,86	15,25
M̄1	14,24	13,12	12,62		15,98	14,08	15,33		16,43	12,71	15,57		15,03	12,46	15,86	
	d.m.s.	Cortes(C)	0,34		d.m.s.	Cortes(C)	0,34		d.m.s.	Cortes(C)	0,34		d.m.s.	Cortes(C)	0,58	
	(5%)	Var. (V)	0,82		(5%)	Var. (V)	0,96		(5%)	Var. (V)	1,45		(5%)	Var. (V)	1,54	
		C.d.v.	0,95			C.d.v.	0,76			C.d.v.	1,24			C.d.v.	1,92	
		v.d.c.	1,29			v.d.c.	1,20			v.d.c.	1,94			v.d.c.	2,58	
	C.V.% *	(a)	4,0		C.V.%	(a)	4,0		C.V.%	(a)	7,0		C.V.%	(a)	8,0	
		(b)	4,0			(b)	3,0			(b)	5,0			(b)	8,0	

* C.V.% (a) variedades

(b) cortes

Tabela 6 - Análise da variância relativa a teores de pol % cana de ensaios individuais para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de variação das médias referentes a três estágios de corte (a) e dois últimos estágios (b)

C. variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS										
		ARARAS-SP					BANDEIRANTES-RR					
		JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO	JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO			
Variedade	9	18,14**	5,92**	3,16**	5,80**	19,25**	7,99**	4,74**	6,03**			
Resíduo (a)	30	0,50	0,22	0,23	0,47	0,33	0,44	1,04	1,25			
Parcelas	(39)											
Cortes	2	128,11**	17,18**	13,64**	3,46**	27,65**	37,17**	152,08**	125,59**			
V x C	18	1,83**	1,02**	0,58*	1,16**	1,39**	0,85**	3,13**	6,47**			
Resíduo (b)	60	0,22	0,25	0,30	0,33	0,31	0,20	0,53	1,27			
Intervalos de variação	(a)	10,68 a	13,75 a	15,68 a	14,08 a	10,97 a	13,87 a	13,79 a	12,90 a			
	(b)	14,88	15,72	16,88	16,17	15,24	16,07	15,70	15,25			
		7,73 a	13,14 a	15,25 a	13,34 a	9,43 a	12,34 a	10,89 a	9,38 a			
		14,71	16,23	17,60	18,98	15,28	16,62	16,96	16,74			

* Significativo a 10%

** Significativo a 5%

Tabela 7 - Teores médios de pol & cana para variedades, épocas de colheita e cortes com as respectivas diferenças mínimas significativas.

Variedades	Locais		Épocas de colheita	Locais		Cortes	Locais	
	Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes
CB40-13	15,64	14,80						
CB41-76	13,94	13,19	Junho	12,65	13,33	C.P.	15,52	15,42
CB47-355	13,90	13,81	Agosto	14,83	15,13	Soca	14,70	13,09
CB61-13	14,12	13,60	Outubro	16,34	14,90	Ressoca	14,07	14,84
IAC51-205	14,31	14,64	Dezembro	15,23	14,45			
IAC52-150	15,16	14,73						
IAC52-326	14,95	14,87						
Co740	15,26	14,94						
CP51-22	14,48	14,39						
NA56-79	15,86	15,56						
d.m.s. (5%)	0,55	0,82		0,62	0,74		0,40	0,72

Tabela 8 - Análise conjunta da variância para teores de pol % cana considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte para os locais Araras-SP e Bandeirantes-PR.

C. Variação	G.L.	Quadrados médios	
		Araras-SP	Bandeirantes-PR
ÉPOCAS (E)	3	286,97**	76,87**
VARIEDADES (V)	9	24,21**	24,66**
E x V	27	2,94**	4,45**
Resíduo (a)	120	0,35	0,77
Parcelas	159		
CORTES (C)	2	83,60**	235,27**
E x C	6	26,38**	35,74**
V x C	18	1,88**	6,27**
E x V x C	54	0,90**	1,86**
Resíduo (b)	240	0,27	0,58

** Significativo a 5%

Tabela 9 - Produções em t pol/ha para variedades, estágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para dois locais.

- Araras-SP -

Variedades	JUNIO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M̄												
	CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R	
CB40-13	26,39	14,74	9,55	16,90	29,37	17,50	14,62	20,50	31,85	14,01	14,55	20,14	30,80	8,82	15,07	18,23
CB41-76	25,54	12,36	6,89	14,93	27,52	12,88	11,22	17,20	30,45	12,17	14,84	19,15	27,09	7,20	13,09	15,79
CB47-355	21,90	10,52	6,97	13,13	25,20	15,61	12,69	17,83	28,43	12,77	13,91	18,37	29,26	6,93	12,67	16,28
CB61-13	22,49	9,14	4,59	12,09	24,34	11,97	9,14	15,15	27,17	11,60	11,00	16,58	28,46	8,66	11,26	16,13
IACS1-205	27,69	11,91	7,31	15,64	29,00	16,02	12,80	19,27	29,84	12,80	12,63	18,42	29,03	8,02	10,06	15,70
IACS2-150	25,98	12,16	6,92	15,03	29,06	14,40	10,76	18,07	28,89	11,72	11,89	17,50	26,79	7,80	10,07	14,89
IACS2-326	25,34	13,41	8,90	15,89	26,25	15,07	12,58	17,97	29,79	12,36	12,17	18,10	26,65	6,30	13,04	15,33
Co740	23,65	12,64	10,54	15,62	26,68	17,26	14,62	19,52	30,35	14,07	13,41	19,27	33,02	9,62	13,41	18,69
CP51-22	24,16	11,59	9,34	15,03	24,16	15,04	13,78	17,66	30,00	12,32	12,46	18,26	29,47	8,94	13,50	17,31
NAS6-79	25,63	17,32	13,72	18,90	25,63	18,70	15,51	19,95	29,43	14,68	14,10	19,40	32,55	11,48	13,27	19,10
M̄1	24,88	12,59	8,48		26,72	15,44	12,77		29,62	12,85	13,09		29,31	8,38	12,54	
	d.m.s.	Cortes (C)	0,68		d.m.s.	Cortes (C)	0,54		d.m.s.	Cortes (C)	0,75		d.m.s.	Cortes (C)	0,65	
	(5%)	Var. (V)	3,14		(5%)	Var. (V)	2,26		(5%)	Var. (V)	3,18		(5%)	Var. (V)	3,08	
		C.d.V.	1,98			C.d.V.	1,78			C.d.V.	1,85			C.d.V.	2,05	
		V.d.C.	3,71			V.d.C.	2,97			V.d.C.	3,50			V.d.C.	3,76	
	C.V. % *	(a)	17,0		C.V. %	(a)	9,0		C.V. %	(a)	12,0		C.V. %	(a)	13,3	
		(b)	8,0			(b)	6,0			(b)	7,0			(b)	7,2	

- Bandeirantes-PR -

Variedades	JUNHO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M̄												
	CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R	
CB40-13	24,60	17,74	16,02	19,46	32,68	19,67	15,62	22,26	31,63	7,48	16,60	18,57	24,28	7,06	12,83	14,73
CB41-76	26,05	15,02	15,34	18,80	30,31	17,28	14,27	20,62	31,37	7,80	16,91	18,69	27,79	5,16	12,84	15,26
CB47-355	26,08	13,74	14,20	18,01	32,05	16,22	14,13	20,80	32,17	8,62	15,82	18,87	31,32	5,44	13,20	16,65
CB61-13	24,22	12,62	11,78	16,20	30,88	17,18	12,96	20,34	27,59	9,72	13,42	16,91	27,96	8,22	11,95	16,04
IACS1-205	31,56	14,28	17,14	20,99	34,39	18,84	14,12	22,45	29,36	10,43	15,89	18,56	30,79	8,43	13,26	17,49
IACS2-150	30,39	17,50	17,94	21,94	32,92	19,11	14,74	22,26	29,70	9,88	16,02	18,53	25,80	8,10	10,23	14,71
IACS2-326	27,78	17,08	15,32	20,06	32,26	16,42	11,71	20,13	31,54	8,76	12,88	17,72	28,05	6,29	11,33	15,22
Co740	29,66	13,53	17,33	20,17	33,79	18,63	13,25	21,89	35,19	11,86	15,95	21,00	33,79	7,00	11,99	17,59
CP51-22	25,30	17,25	16,28	19,61	29,07	18,59	13,13	20,26	27,96	9,90	17,02	18,29	27,41	8,38	12,62	16,14
NAS6-79	31,49	22,52	23,63	25,88	31,12	20,86	17,32	23,10	30,26	13,30	18,56	20,71	31,91	11,63	14,05	19,20
M̄1	27,71	16,13	16,50		31,95	18,28	14,12		30,68	9,77	15,91		28,91	7,57	12,43	
	d.m.s.	Cortes (C)	0,95		d.m.s.	Cortes (C)	0,75		d.m.s.	Cortes (C)	0,95		d.m.s.	Cortes (C)	0,75	
	(5%)	Var. (V)	3,42		(5%)	Var. (V)	4,68		(5%)	Var. (V)	4,24		(5%)	Var. (V)	3,42	
		C.d.V.	2,98			C.d.V.	2,35			C.d.V.	3,08			C.d.V.	2,39	
		V.d.C.	4,62			V.d.C.	5,25			V.d.C.	5,33			V.d.C.	4,26	
	C.V. % *	(a)	12,0		C.V. %	(a)	16,0		C.V. %	(a)	16,0		C.V. %	(a)	15,0	
		(b)	9,0			(b)	6,0			(b)	10,0			(b)	9,0	

* C.V. % (a) variedades

(b) cortes

Tabela 10 - Análise da variância relativa à produção de t pol/ha de ensaios individuais para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de variação das médias referentes a três estágios de corte (a) e dois últimos estágios (b)

C.variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS											
		ARARAS-SP					BANDEIRANTES-PR						
		JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO	JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO				
Variedade	9	41,77**	27,18**	12,56*	26,48**	79,33**	15,36	18,22	25,26**				
Resíduo (a)	30	4,98	2,69	5,21	4,96	5,95	11,24	9,34	6,17				
Parcelas	(39)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cortes	2	2914,25**	2182,60**	3695,21**	4911,73**	1733,97**	3478,55**	4618,40**	5003,71**				
V x C	18	8,48**	10,39**	2,32	6,49**	12,48**	6,81**	12,75**	14,08**				
Resíduo (b)	60	1,35	1,10	1,87	1,46	3,08	1,91	3,28	1,97				
Intervalos de variação	(a)	12,09	15,15	16,58	14,89	16,20	20,13	16,91	14,71				
		a	a	a	a	a	a	a	a				
		18,90	20,50	20,14	19,10	25,88	23,10	21,00	19,20				
	(b)	4,59	9,14	11,00	6,30	11,78	12,96	7,48	5,16				
		a	a	a	a	a	a	a	a				
		17,32	17,50	14,84	15,07	23,63	20,86	18,56	14,05				

* significativo a 10%

** significativo a 5%

Tabela 11 - Produções médias em t pol/ha para variedades, épocas de colheita e cortes com as respectivas diferenças mínimas significativas.

Variedades	Locais		Épocas de colheita	Locais		Cortes	Locais	
	Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes
CB40-13	18,94	18,85	Junho Agosto Outubro Dezembro	15,31 18,31 18,52 16,74	20,11 21,45 18,78 16,30	C.P. Soca Ressoca	27,63 12,31 11,72	29,81 12,94 14,74
CB41-76	16,77	18,34						
CB47-355	16,40	18,58						
CB61-13	14,99	17,37						
IAC51-205	17,26	19,87						
IAC52-150	16,37	19,36						
IAC52-326	16,82	18,28						
Co740	18,27	20,16						
CP51-22	17,06	18,58						
NA56-79	19,34	22,22						
d.m.s. (5%)	1,39	2,64		1,09	1,47		0,89	1,44

Tabela 12 - Análise conjunta da variância para produção de t pol/ha considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte para os locais Araras-SP e Bandeirantes-PR.

C.Variação	G.L.	Quadrados médios	
		Araras-SP	Bandeirantes-PR
ÉPOCAS (E)	3	270,07**	578,41**
VARIEDADES (V)	9	81,64**	87,02**
E x V	27	9,46**	17,05**
Resíduo (a)	120	4,46	8,18
<hr/>			
Parcelas	158		
CORTES (C)	2	13016,73**	13737,28**
E x C	6	232,05**	365,78**
V x C	18	9,76**	25,88**
E x V x C	54	5,63	6,75**
Resíduo (b)	240	1,44	2,56

** Significativo a 5%

Tabela 13 - Número de colmos/m para variedades, estágios de corte, épocas de colheita e respectivas médias para 2 locais.

- Araras-SP -

Variedades	JUNHO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M̄												
	CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R	
CB40-13	11,25	8,68	8,62	9,52	12,75	11,00	11,48	11,74	13,50	12,52	13,60	13,20	13,75	11,38	14,48	13,20
CB41-76	12,75	9,42	9,78	10,65	13,25	10,75	11,48	11,82	13,75	13,52	13,65	13,64	13,75	12,20	14,45	13,47
CB47-355	12,25	10,40	11,08	11,25	12,00	12,50	12,65	12,38	12,75	13,82	13,30	13,29	12,75	13,05	15,13	13,64
CB61-13	11,75	10,85	9,20	10,60	11,75	12,18	11,20	11,71	12,75	13,80	13,00	13,18	12,75	13,40	13,88	13,34
IAC51-205	15,00	12,65	11,70	13,12	15,50	15,05	13,58	14,71	16,75	16,95	14,78	16,16	17,00	16,18	16,98	16,72
IAC52-150	12,75	11,20	9,50	11,15	13,50	12,90	12,88	13,09	14,25	14,53	14,15	14,31	13,25	12,55	15,03	13,61
IAC52-326	12,50	10,62	12,72	11,95	11,50	12,92	13,85	12,76	13,75	15,05	15,28	14,69	13,00	14,43	15,95	14,46
Co740	12,75	10,52	11,48	11,59	13,00	13,18	13,10	13,09	13,75	14,99	14,08	14,27	14,50	13,80	15,30	14,53
CP51-22	12,50	10,70	12,18	11,80	12,50	12,68	13,08	12,75	13,75	13,63	14,65	14,01	13,75	12,58	13,95	13,43
NA56-79	13,50	11,18	12,50	12,40	13,50	13,58	13,52	13,53	14,50	13,42	13,65	13,86	16,00	14,30	16,18	15,49
M1	12,70	10,63	10,88		12,92	12,67	12,68		13,95	14,22	14,01		14,05	13,39	15,13	
	d.m.s.	Cortes(C)	0,34		d.m.s.	Cortes(C)	0,37		d.m.s.	Cortes(C)	0,34		d.m.s.	Cortes(C)	0,88	
	(5%)	Var. (V)	1,69		(5%)	Var. (V)	1,40		(5%)	Var. (V)	1,54		(5%)	Var. (V)	1,54	
		C.d.v.	1,09			C.d.v.	1,19			C.d.v.	1,10			C.d.v.	1,15	
		V.d.C.	2,00			V.d.C.	1,89			V.d.C.	1,90			V.d.C.	1,92	
	C.V. % *	(a)	11,0		C.V. %	(a)	8,0		C.V. %	(a)	8,0		C.V. %	(a)	8,0	
		(b)	6,0			(b)	5,0			(b)	5,0			(b)	12,0	

- Bandeirantes-PR -

Variedades	JUNHO				AGOSTO				OUTUBRO				DEZEMBRO			
	ESTÁGIOS DE CORTE			M̄												
	CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R		CP	S	R	
CB40-13	8,75	9,52	10,35	9,54	10,75	11,32	11,42	11,17	11,50	13,08	13,70	12,76	10,00	11,60	14,80	12,13
CB41-76	12,50	11,25	13,28	12,34	12,25	11,95	12,40	12,20	12,50	13,25	12,40	12,72	11,50	10,95	13,52	11,99
CB47-355	11,00	10,95	12,25	11,40	11,75	12,45	11,78	11,99	11,75	12,75	11,85	12,12	10,25	13,30	14,32	12,63
CB61-13	10,75	13,58	15,18	13,17	12,50	14,32	13,78	13,53	11,25	14,32	14,75	13,44	10,00	13,40	14,38	12,59
IAC51-205	14,75	14,88	16,00	15,21	14,25	15,45	14,62	14,78	13,25	16,55	12,45	14,08	13,25	14,25	18,40	15,30
IAC52-150	13,25	11,90	15,38	13,51	13,00	14,50	14,20	13,90	12,50	15,55	13,52	13,86	10,50	13,62	16,48	13,53
IAC52-326	12,00	13,82	15,58	13,80	12,25	14,42	13,38	13,35	12,00	14,42	10,70	12,38	11,75	14,65	16,90	14,43
Co740	12,75	12,70	14,92	13,46	13,25	13,90	12,10	13,08	13,75	14,72	13,58	14,02	12,50	13,30	14,10	13,30
CP51-22	11,50	12,85	15,30	13,22	11,25	13,00	14,10	12,78	11,25	15,60	14,18	13,68	10,25	12,00	12,98	11,74
NA56-79	11,75	13,12	14,10	12,99	11,75	13,18	13,72	12,88	13,25	14,35	12,40	13,33	12,75	14,10	16,15	14,33
M1	11,90	12,46	14,23		12,30	13,45	13,15		12,30	14,46	12,95		11,28	13,12	15,20	
	d.m.s.	Cortes(C)	0,48		d.m.s.	Cortes(C)	0,48		d.m.s.	Cortes(C)	0,58		d.m.s.	Cortes(C)	0,58	
	(5%)	Var. (V)	1,59		(5%)	Var. (V)	1,98		(5%)	Var. (V)	1,59		(5%)	Var. (V)	2,12	
		C.d.v.	1,51			C.d.v.	1,37			C.d.v.	1,88			C.d.v.	1,81	
		V.d.C.	2,26			V.d.C.	2,46			V.d.C.	2,58			V.d.C.	2,82	
	C.V. % *	(a)	9,0		C.V. %	(a)	11,0		C.V. %	(a)	9,0		C.V. %	(a)	11,0	
		(b)	7,0			(b)	6,0			(b)	8,0			(b)	8,0	

* C.V. % (a) variedades

(b) cortes

Tabela 14 - Análise da variância relativa a número de colmos/m de ensaios individuais para locais e épocas de colheita nos vários estágios de corte; intervalos de variação das médias referentes a três estágios de corte (a) e dois últimos estágios (b)

C.variação	G.I.	QUADRADOS MÉDIOS											
		ARARAS-SP						BANDEIRANTES-PR					
		JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO	JUNHO	AGOSTO	OUTUBRO	DEZEMBRO				
Variedade	9	12,35**	10,36**	9,64**	15,62**	27,77**	12,59**	5,93**	17,02**				
Resíduo (a)	30	1,40	1,03	1,20	1,16	1,27	2,07	1,37	2,25				
Parcelas	(39)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cortes	2	51,41**	0,82	0,82	31,03**	59,35**	14,24**	49,09**	154,45**				
V x C	18	2,53**	2,34**	1,76**	1,96	2,61**	1,68**	4,51**	3,33**				
Resíduo (b)	60	0,41	0,49	0,42	2,93	0,79	0,65	1,22	1,13				
Intervalos de variação	(a)	9,52 a	11,71 a	13,18 a	13,20 a	9,54 a	11,17 a	12,12 a	11,74 a				
	(b)	13,12	14,71	16,16	16,72	15,21	14,78	14,08	15,30				
		8,62 a	10,75 a	12,52 a	11,38 a	9,52 a	11,32 a	10,70 a	10,95 a				
		12,72	15,05	16,95	16,98	15,58	15,45	16,55	18,40				

** significativo a 5%

Tabela 15 - Médias de nº colmos/m para variedades, épocas de colheita e cortes com as respectivas diferenças mínimas significativas.

Variedades	Locais		Épocas de colheita	Locais		Cortes	Locais	
	Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes		Araras	Bandeirantes
CB40-13	11,92	11,40	Junho	11,40	12,86	C.P.	13,41	11,94
CB41-76	12,40	12,31	Agosto	12,76	12,97	Soca	12,72	13,37
CB47-355	12,64	12,03	Outubro	14,06	13,24	Ressoca	13,17	13,88
CB61-13	12,21	13,18	Dezembro	14,19	13,20			
IAC51-205	15,18	14,84						
IAC52-150	13,04	13,70						
IAC52-326	13,46	13,49						
CO740	13,37	13,46						
CP51-22	12,99	12,85						
NA56-79	13,82	13,38						
d.m.s. (5%)	1,00	1,23		0,47	0,85		0,69	0,65

Tabela 16 - Análise conjunta da variância para nº de colmos/m considerando quatro épocas de colheita em três estágios de corte para os locais Araras-SP e Bandeirantes-PR.

C. Variação	G.L.	Quadrados médios	
		Araras-SP	Bandeirantes-PR
ÉPOCAS (E)	3	204,74**	3,91
VARIEDADES (V)	9	42,40**	45,14**
E x V	27	1,86*	6,06**
Resíduo (a)	120	1,20	1,74
<hr/>			
Parcelas	159		
CORTES (C)	2	19,16	161,79**
E x C	6	21,64**	38,45**
V x C	18	6,05**	5,14**
E x V x C	54	0,84	2,33**
Resíduo (b)	240	1,06	0,95

* Significativo a 5%

** Significativo a 10%

FIGURAS

Figura 1 - Teores de pol % cana referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte em cana-planta (1974) e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades. (Os valores referentes à NA56-79 estão também indicados)

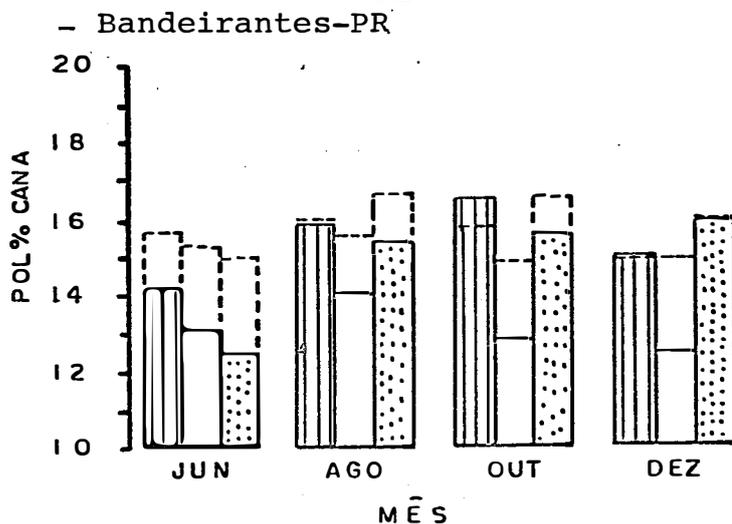
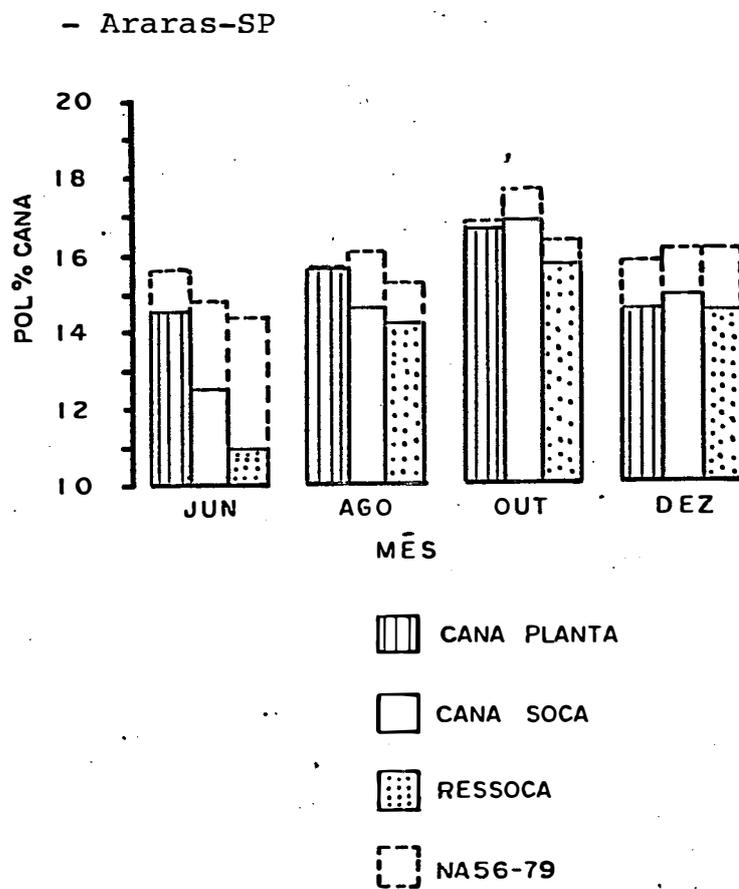


Figura 2 - Produções em t cana/ha e t pol/ha referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte em cana-planta (1974) e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios de corte nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades para Araras-SP. (Os valores referentes à NA56-79 estão também indicados)

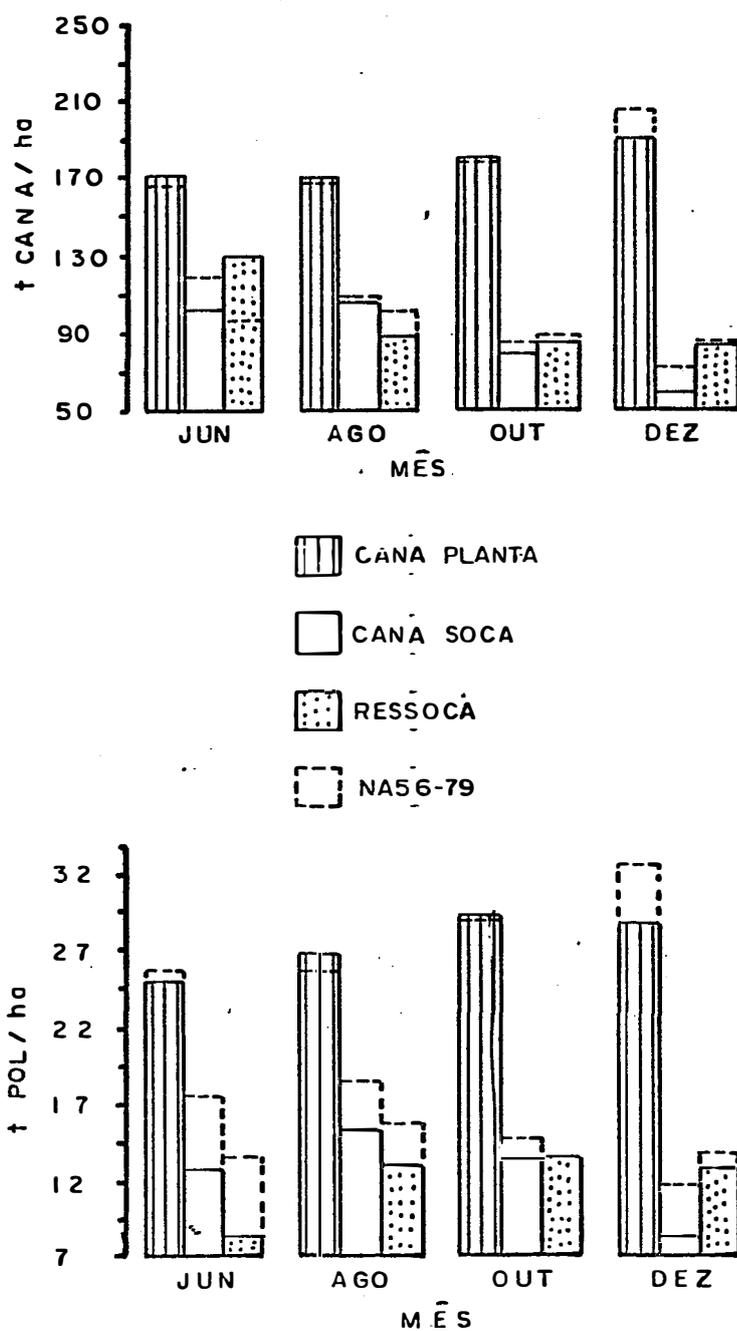


Figura 3 - Produções em t cana/ha e t pol/ha referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte em cana-planta (1974) e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades para Bandeirantes-PR. (Os valores referentes à NA56-79 estão também indicados)

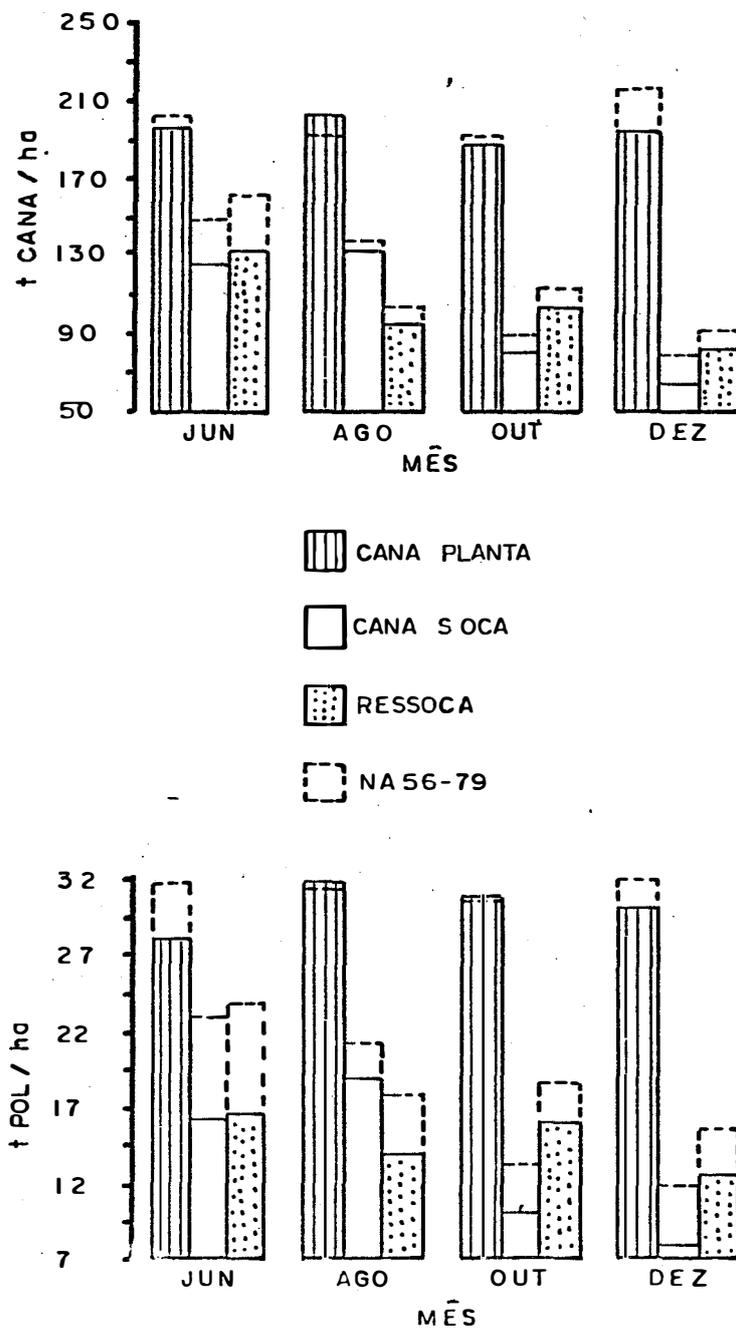
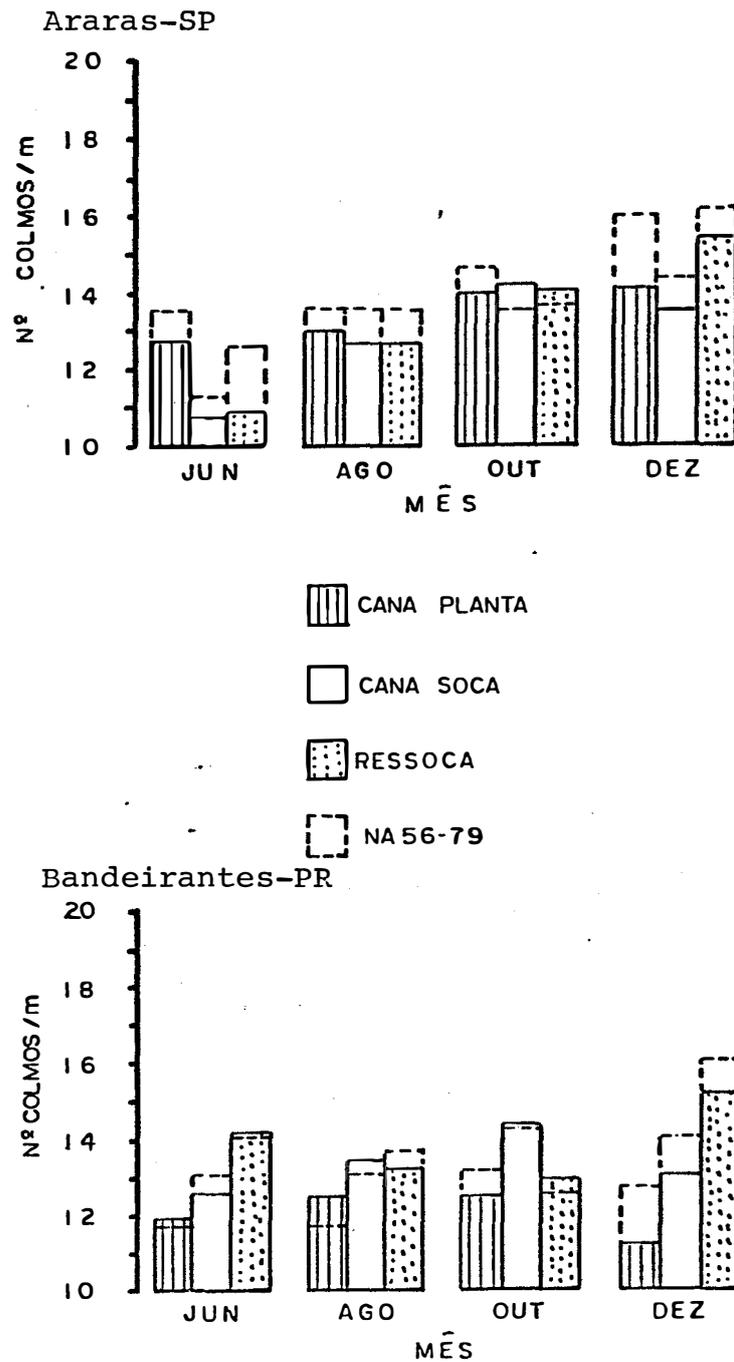


Figura 4 - Número de colmos/m referentes às idades de 16, 18, 20 e 22 meses para o estágio de corte e às idades fixas de 12 meses para os demais estágios nas épocas indicadas. Médias das 10 variedades. (Os valores referentes à NA56-79 estão também indicados)



ANEXOS

Médias de produção em t cana/ha de 5 variedades, em 2 safras consecutivas de 3 estágios de corte (CP-cana-planta, CS-cana-soca e CR-cana-ressoca) nos locais Araras-SP e Bandeirantes-PR e índices de produção das socas em relação à cana-planta, considerada como índice (100)

Safras Variedades	Araras Estágios de corte				Bandeirantes Estágios de corte			
	CP 73/74	CS 74/75	CR 75/76	\bar{X}	CP 73/74	CS 74/75	CR 75/76	\bar{X}
CB41-76	174 (100)	99 (57)	87 (50)	120	195 (100)	120 (61)	102 (52)	139
Co740	169 (100)	97 (57)	90 (53)	118	189 (100)	123 (65)	106 (56)	139
CB47-355	162 (100)	91 (56)	88 (54)	113	175 (100)	108 (62)	147 (84)	143
IAC51-205	178 (100)	89 (50)	86 (48)	117	202 (100)	115 (57)	106 (52)	141
NA56-79	155 (100)	106 (68)	101 (65)	120	192 (100)	130 (68)	115 (60)	109

Produções médias em t cana/ha e (t pol/ha) de 10 variedades, em ordem decrescente, para 2 locais no Estado de São Paulo referentes a uma época de colheita em cana-planta (16 meses) e quatro épocas de colheita com idades crescentes (12, 14, 16 e 18 meses) em cana-soca.

- Usina Santa Bárbara

Variedades	Cana-planta/75	Cana-soca/76				Média
	junho	junho	agosto	outubro	dezembro	
CP51-22	96,91 (12,44)	57,87 (6,67)	60,50 (9,43)	77,08 (11,77)	88,66 (13,39)	76,20 (10,74)
NA56-79	87,96 (13,42)	54,29 (7,42)	53,20 (8,68)	54,78 (8,59)	58,58 (11,08)	61,76 (9,84)
Co740	93,72 (12,84)	48,41 (5,47)	46,50 (7,24)	56,00 (8,95)	72,16 (11,49)	63,36 (9,20)
CB56-126	93,12 (11,63)	33,59 (3,33)	47,70 (6,90)	49,33 (7,17)	73,75 (10,52)	65,50 (7,92)
CB47-355	80,41 (9,74)	44,70 (4,68)	47,38 (6,85)	40,70 (6,32)	72,24 (11,34)	57,09 (7,79)
Co775	81,34 (11,59)	29,58 (3,29)	37,33 (5,95)	33,96 (5,64)	51,62 (8,32)	46,77 (6,96)
CB46-47	70,59 (9,94)	35,38 (4,26)	35,37 (5,79)	31,70 (5,17)	53,79 (8,64)	45,37 (6,76)
CB41-76	85,75 (11,14)	21,92 (2,15)	36,87 (5,41)	27,66 (4,27)	52,66 (7,73)	44,97 (6,14)
IAC51-205	93,94 (12,35)	22,34 (2,33)	24,54 (3,63)	23,70 (3,48)	44,87 (6,72)	41,88 (5,70)
CB49-260	75,22 (9,54)	25,96 (2,96)	28,83 (4,21)	27,74 (4,15)	45,37 (6,54)	40,62 (5,48)

- Usina São Martinho

Variedades	Cana-planta/75	Cana-soca/76				Média
	junho	junho	agosto	outubro	dezembro	
Co740	127,56 (19,00)	88,29 (11,13)	96,96 (15,31)	92,74 (14,92)	98,78 (15,66)	100,87 (15,20)
NA56-79	113,37 (17,84)	81,87 (11,64)	89,21 (13,92)	82,20 (11,48)	95,70 (13,11)	92,47 (13,60)
CB56-126	122,15 (17,43)	89,24 (10,51)	89,41 (12,65)	90,08 (12,95)	91,84 (12,95)	96,54 (13,30)
IAC51-205	133,52 (20,47)	79,16 (10,02)	82,54 (12,14)	77,80 (10,48)	88,16 (12,76)	92,24 (13,17)
CP51-22	107,66 (15,50)	80,33 (10,32)	87,67 (13,71)	89,24 (13,40)	89,50 (12,58)	90,88 (13,10)
CB49-260	109,88 (15,71)	72,79 (9,59)	85,66 (12,64)	91,16 (13,33)	94,04 (14,14)	90,71 (13,08)
CB47-355	101,92 (14,94)	78,20 (9,39)	85,54 (12,44)	92,29 (13,86)	97,29 (14,74)	91,05 (13,07)
CB46-47	87,35 (13,25)	70,87 (9,64)	72,41 (10,97)	78,50 (12,12)	84,12 (13,53)	78,65 (11,90)
CB41-76	108,86 (14,87)	79,33 (8,84)	76,53 (10,54)	85,83 (11,22)	86,08 (12,31)	87,33 (11,56)
Co775	110,75 (18,22)	38,58 (4,72)	56,58 (8,91)	60,41 (8,99)	55,96 (9,10)	64,46 (9,99)

ANEXO III

Porcentagens de sacarose aparente (pol % cana) de 10 variedades para um período de 3 meses após a geada de julho de 1975 em Bandeirantes-PR

Épocas Variedades	pol % cana						
	31/07	13/08	28/09	11/09	26/09	09/10	23/10
CB41-76	12,91	12,89	12,28	10,23	9,31	7,18	5,67
CB47-355	13,33	13,46	12,93	11,22	9,48	6,86	5,89
CB49-260	14,28	14,52	13,71	13,20	11,17	10,31	9,93
Co740	15,17	15,02	14,28	14,11	12,46	10,49	10,14
Co775	16,20	15,67	14,81	13,64	13,23	12,45	14,67
CP51-22	13,92	14,25	13,65	10,49	11,66	10,88	11,37
IAC51-205	15,13	14,67	13,96	11,57	9,14	7,80	6,99
IAC52-150	15,46	14,69	14,03	13,12	10,53	9,57	8,99
IAC52-326	14,27	14,36	13,77	13,13	10,92	9,98	8,05
NA56-79	15,59	15,50	14,67	13,16	11,37	10,35	10,27

ANEXO IV

Dados de pol % cana-planta e cana-soca para 8 variedades nas mesmas condições de solos, referentes ao ano de 1973 nos períodos inicial, médio e final de safra para os locais Bandeirantes-PR e Araras-SP

- Bandeirantes

Variedades	cana-planta junho	cana-soca julho	cana-planta agosto	cana-soca setembro	cana-planta outubro	cana-soca novembro
CB41-76	13,30	12,06	15,14	14,06	15,75	15,19
CB47-355	13,83	12,16	15,86	15,09	16,85	16,25
IAC51-205	14,64	13,44	16,04	16,12	16,52	15,77
IAC52-150	14,68	12,67	16,10	15,22	16,13	15,76
IAC52-326	14,48	12,23	16,76	15,74	17,22	16,00
Co740	14,19	14,15	16,27	16,91	16,65	17,72
CP51-22	13,66	12,26	15,67	15,26	15,95	16,34
NA56-79	15,53	14,55	16,18	15,86	15,70	16,31
Média	14,29	12,94	16,00	15,53	16,35	16,17

- Araras

Variedades	cana-planta junho	cana-soca julho	cana-planta agosto	cana-soca setembro	cana-planta outubro	cana-soca novembro
CB41-76	14,01	14,00	15,37	15,78	16,28	15,27
CB47-355	13,01	12,95	14,51	14,34	16,34	14,50
IAC51-205	14,68	14,08	15,47	15,85	15,52	14,80
IAC52-150	15,24	15,19	16,71	16,85	16,78	16,17
IAC52-326	14,93	14,67	16,49	17,14	17,20	16,19
Co740	14,28	14,44	15,55	16,57	17,12	16,48
CP51-22	14,16	14,14	15,38	15,66	16,82	16,04
NA56-79	15,56	16,09	16,21	16,86	16,70	16,93
Média	14,48	14,44	15,71	16,13	16,59	15,79

ANEXO V

Soma das produções de 3 cortes: cana-planta, soca e ressoca de 5 variedades em t cana/ha e (t pol/ha) para os locais Araras-SP e Bandeirantes-PR, referentes a quatro épocas de colheita, nos anos de 1973, 74 e 75.

- Araras

Variedades	Maio	Julho	Setembro	Novembro
CB41-76	378,90 (43,52)	385,65 (54,26)	342,69 (53,91)	358,87 (55,60)
Co740	385,76 (46,36)	361,20 (51,91)	375,47 (63,02)	324,49 (55,52)
CB47-355	341,28 (37,32)	333,03 (44,23)	325,98 (49,32)	335,54 (52,21)
IAC51-205	351,67 (41,62)	355,20 (50,32)	356,18 (57,74)	336,43 (51,46)
NA56-79	385,42 (55,17)	360,66 (58,38)	336,72 (56,60)	298,83 (46,48)
Médias	368,61 (44,80)	359,15 (51,82)	347,41 (56,12)	330,83 (52,25)

- Bandeirantes

Variedades	Maio	Julho	Setembro	Novembro
CB41-76	485,95 (48,22)	489,48 (61,65)	381,44 (49,87)	376,87 (49,63)
Co740	568,35 (66,71)	477,42 (69,74)	430,20 (65,09)	398,49 (64,20)
CB47-355	403,51 (43,72)	392,64 (50,27)	369,17 (47,36)	343,54 (49,20)
IAC51-205	504,22 (58,93)	509,92 (71,63)	397,66 (55,85)	398,64 (57,81)
NA56-79	492,76 (67,47)	513,47 (77,42)	408,91 (59,39)	392,30 (53,39)
Médias	490,96 (57,01)	476,59 (66,14)	397,48 (55,51)	381,97 (54,85)

Magnitudes em porcentagem das interações variedades x épocas de colheita (V X E) em relação ao componente variedades (V) para cana-planta (CP), cana-soca (CS) e soma de 2 cortes (CP + CS) (1973 a 1975) para 3 locais no Estado de São Paulo e um do Paraná, relativas a t pol/ha

	Sertãozinho (SP)	Araras (SP)	Rio das Pedras (SP)	Bandeirantes (PR)
CP	33,05	29,05	23,12	13,23
CS	21,18	15,79	23,59	55,65
CP + CS	24,66	24,17	21,38	28,49

APÊNDICE I

Dados climáticos relativos a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e precipitação pluviual (mm) em médias mensais, correspondentes aos anos de 1973 a 1976 para os locais Araras-SP e Bandeirantes-PR.

Meses	Araras				Bandeirantes			
	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976
Janeiro	23,97	22,92	23,14	23,59	26,00	23,94	25,40	23,26
Fevereiro	24,55	24,48	23,20	22,47	25,00	25,50	26,10	22,30
Março	23,10	22,72	21,26	23,37	25,80	23,90	26,12	22,09
Abril	22,98	20,54	21,10	21,01	21,80	21,73	22,86	19,64
Maior	18,86	18,42	18,86	20,94	19,40	18,38	19,91	16,69
Junho	18,81	16,63	18,38	17,29	19,60	17,80	17,38	15,96
Julho	18,09	17,74	16,10	16,59	19,80	18,48	15,50	16,42
Agosto	18,32	19,86	20,17	19,30	19,60	19,77	20,27	17,34
Setembro	19,83	21,58	20,34	19,42	20,00	22,74	21,29	17,55
Outubro	21,14	23,05	21,38	21,11	23,00	22,89	20,44	20,38
Novembro	21,37	23,32	21,27	22,75	23,80	23,91	21,16	22,95
Dezembro	22,70	22,30	22,68	22,95	24,60	23,59	22,35	23,30

Meses	Araras				Bandeirantes			
	1973	1974	1975	1976	1973	1974	1975	1976
Janeiro	136,7	305,4	153,3	210,8	260,0	135,3	85,2	174,9
Fevereiro	247,0	50,7	288,1	360,7	128,0	82,2	256,7	162,3
Março	177,4	272,5	17,0	206,4	64,5	213,3	110,6	125,3
Abril	71,3	31,9	46,6	77,4	31,0	69,4	74,7	87,5
Maior	50,4	4,2	17,2	176,3	109,6	45,4	9,8	140,7
Junho	29,2	138,9	2,2	51,0	113,2	131,6	47,4	127,0
Julho	48,7	-	26,6	106,2	78,6	7,3	34,3	69,4
Agosto	16,2	-	-	75,2	98,6	43,3	12,4	164,8
Setembro	62,8	3,2	53,2	103,0	48,6	35,1	86,2	177,6
Outubro	130,8	155,1	91,0	122,9	208,8	202,5	183,5	229,4
Novembro	150,4	81,4	377,2	118,6	74,6	102,9	290,3	126,5
Dezembro	376,8	392,3	180,0	223,8	271,5	338,4	157,0	188,6
TOTAL	1.497,7	1.435,6	1.252,4	1.832,3	1.487,0	1.406,43	1.348,1	1.774,0