DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE TECNOLÓGICA
DE TRÊS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp),
CONDUZIDAS SOB ESPAÇAMENTO REDUZIDO E TRADICIONAL DE
PLANTIO EM CONDIÇÕES DE CANA-DE-ANO

ADOLFO BASILE FILHO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: PROF. DR. GIL MIGUEL DE SOUSA CÂMARA

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: Fitotecnia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Setembro - 1992

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

B311d Basile Filho, Adolfo
Desenvolvimento, produção e qualidade tecnológica
de três variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp)
conduzidas sob espaçamento reduzido e tradicional de
plantio em condições de cana-de-ano. Piracicaba,
1992.

114p.

Diss.(Mestre) -- ESALQ
Bibliografia.

1. Cana-de-açúcar - Desenvolvimento 2. Cana-de-a-
çúcar - Época de plantio 3. Cana-de-açúcar - Espaça-
mento 4. Cana-de-açúcar - Produção 5. Cana-de-açú-
car - Qualidade 6. Cana-de-açúcar - Variedade 1. Es-
cola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Pira-
cicaba

CDD 633.61

DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE TECNOLÓGICA
DE TRÊS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp),
CONDUZIDAS SOB ESPAÇAMENTO REDUZIDO E TRADICIONAL DE
PLANTIO EM CONDIÇÕES DE CANA-DE-ANO

ADOLFO BASILE FILHO

Aprovada em: 23.10.1992

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara

ESALQ/USP

Prof. Dr. Ricardo Victória Filho

ESALQ/USP

Prof. Dr. Marco Antônio Azeredo César

ESALQ/USP

PROF. DR. GIL MIGUEL DE SOUSA CÂMARA
Orientador

Ao meu pai ADOLFO BASILE (in memoriam)

e a minha mãe LYGIA DE AGUIAR BASILE

*com gratidão e reconhecimento por tudo que
fizeram no decorrer de minha vida.*

A minha esposa AMÉLIA IRLINDA FELLI BASILE

pelo carinho e incentivo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- Aos Professores Oswaldo Pereira Godoy e Gil Miguel de Sousa Câmara, pela dedicada e valiosa orientação e pela amizade demonstrada durante o curso e no desenvolvimento deste trabalho.
- A minha esposa Amélia Irlinda Felli Basile, pela colaboração nas atividades de campo.
- A Engenheira Agrônoma Sônia Maria De Stéfano Piedade, pelas sugestões e análises estatísticas em computador.
- Ao Professor Marco Antônio Azeredo César, pela dedicada atenção na orientação das análises tecnológicas realizadas.
- Aos funcionários do Departamento de Agricultura, pela colaboração na instalação, condução e colheita do experimento.
- Aos funcionários do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, pela realização das análises laboratoriais.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	xii
SUMMARY	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Épocas de Plantio	4
2.2. Densidade de Mudanças	9
2.3. Espaçamento Entrelinhas	11
2.4. Variedades	19
2.5. Área Coberta pelas Plantas de Cana-de-Açúcar e Controle de Plantas Daninhas	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1. Local	24
3.2. Solo e Análise Química do Solo	24
3.3. Variedades	24
3.3.1. RB 72454	25
3.3.2. RB 765418	26
3.3.3. RB 785148	26
3.4. Época de Plantio e Espaçamentos	27
3.5. Instalação e Condução dos Experimentos	27
3.6. Delineamento Experimental	30
3.7. Características Agronômicas Estudadas	31
3.7.1. Porcentagem de brotação	31

	Página
3.7.2. Número de perfilhos iniciais	32
3.7.3. Número de perfilhos industrializáveis	32
3.7.4. Altura de plantas	32
3.7.5. Área coberta pelas plantas de cana-de- -açúcar	33
3.7.6. Diâmetro de colmos	36
3.7.7. População final de colmos	36
3.7.8. Peso médio de colmos	37
3.7.9. Produção de colmos e de açúcar por hectare	37
3.8. Características Tecnológicas Estudadas	38
3.8.1. Fibra % cana	39
3.8.2. Açúcares redutores % cana (A.R. % cana)	39
3.8.3. Brix % cana	40
3.8.4. Pol % cana	41
3.8.5. Pureza %	42
4. RESULTADOS	43
4.1. Porcentagem de Brotação	43
4.2. Número de Perfilhos Iniciais	44
4.3. Número de Perfilhos Industrializáveis	46
4.4. Altura de Plantas	50
4.5. Área Coberta pelas Plantas de Cana-de-Açúcar.	52
4.6. Diâmetro de Colmos	54
4.7. População Final de Colmos	55

	Página
4.8. Peso Médio de Colmos	57
4.9. Produção de Colmos e de Açúcar por Hectare ..	59
4.10. Fibra % Cana	64
4.11. Açúcares Redutores % Cana (A.R. % Cana)	65
4.12. Brix % Cana	65
4.13. Pol % Cana	66
4.14. Pureza Aparente	66
5. DISCUSSÃO	73
5.1. Condições Climáticas e Desenvolvimento das plantas	73
5.2. Porcentagem de Brotação	74
5.3. Número de Perfilhos Iniciais	75
5.4. Número de Perfilhos Industrializáveis	76
5.5. Altura de Plantas	77
5.6. Área Coberta pelas Plantas de Cana-de-Açúcar	78
5.7. Diâmetro de Colmos	80
5.8. População Final de Colmos	81
5.9. Peso Médio de Colmos	83
5.10. Produção de Colmos e de Açúcar por Hectare ..	85
5.11. Fibra % Cana	90
5.12. Açúcares Redutores % Cana	91
5.13. Brix % Cana, Pol % Cana e Pureza %	92
6. CONCLUSÕES	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
APÊNDICE	102

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Esquema da parcela experimental utilizada com cinco linhas, sendo três linhas úteis (2, 3, 4) e duas linhas como bordaduras (1, 5). C: comprimento da parcela (10,0 m); L: largura útil da parcela (3,0 m para espaçamento reduzido e 4,35 m para espaçamento convencional); C x L: área máxima de cobertura.	34
2	Esquema da parcela experimental utilizada destacando a área máxima teórica de cobertura do solo pela folhas de cana-de-açúcar, relativa a cada linha útil. L_2 , L_3 e L_4 : espaço teórico (largura) disponível para crescimento das plantas de cana-de-açúcar plantadas, respectivamente, nas linhas 2, 3 e 4. C: comprimento da parcela.	35
3	Esquema representativo da evolução da Fibra % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas	68
4	Esquema representativo da evolução da A.R. % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas	69

Figura		Página
5	Esquema representativo da evolução do Brix % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas	70
6	Esquema representativo da evolução da Pol % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas	71
7	Esquema representativo da evolução da Pureza % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas.	72

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Resultados da análise química do solo da área experimental.	29
2	Número médio de gemas plantadas por linha de parcela (10 m.l.) para cada espaçamento e variedade utilizados.	31
3	Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar. Médias obtidas para espaçamentos, para variedades e para a interação espaçamentos e variedades.	44
4	Número de perfilhos iniciais. Médias obtidas para espaçamentos e variedades correspondentes ao período compreendido entre 60 e 120 dias após o plantio.	45
5	Número de perfilhos industrializáveis. Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes ao período compreendido entre 150 e 300 dias após o plantio.	47
6	Número de perfilhos industrializáveis. Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades, correspondentes ao período compreendido entre 150 e 300 dias após o plantio.	48
7	Altura de plantas (m). Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes ao período compreendido entre 90 e 300 dias após o plantio.	51

Tabela		Página
8	Área coberta pelas plantas (m^2) e porcentagem de cobertura. Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes ao período compreendido entre 60 e 120 dias após o plantio.	53
9	Diâmetro de colmos (cm). Médias obtidas para espaçamentos e variedades e para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.	54
10	População final de colmos (colmos por hectare). Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.	56
11	Peso médio de colmos (kg). Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.	57
12	Altura final de colmos (m), diâmetro de colmos (cm) e peso médio de colmos (kg). Médias obtidas para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.	59
13	Produção de colmos e de açúcar (t/ha) e Pol % cana. Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades.	60

Tabela		Página
14	Altura final de colmos (m), diâmetro de colmos (cm), peso médio de colmos (kg), população final (colmos/ha), Pol % cana e produções de colmos e de açúcar (t/ha). Médias obtidas e calculadas para espaçamentos e variedades.	63
15	Produção de colmos (t/ha) e produções relativas a espaçamentos e variedades (%).	64
16	Fibra % cana, açúcares redutores % cana, brix % cana, pol % cana e pureza %. Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes aos 300 dias após o plantio.	67

DESENVOLVIMENTO, PRODUÇÃO E QUALIDADE TECNOLÓGICA
DE TRÊS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp),
CONDUZIDAS SOB ESPAÇAMENTO REDUZIDO E TRADICIONAL DE
PLANTIO EM CONDIÇÕES DE CANA-DE-ANO

Autor: ADOLFO BASILE FILHO

Orientador: PROF. DR. GIL MIGUEL DE SOUSA CÂMARA

RESUMO

Em área do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", localizada no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, foi realizada uma pesquisa com a finalidade de se estudar o comportamento de três variedades de cana-de-açúcar em plantio de cana-de-ano, sob condições de espaçamento reduzido e tradicional de plantio, avaliando-se os aspectos relacionados ao desenvolvimento vegetativo, rendimento agrícola e qualidade tecnológica da matéria-prima.

A pesquisa no campo foi realizada durante o período compreendido entre 08 de novembro de 1988 a 06 de outubro de 1989, datas correspondentes às épocas de plantio e colheita, respectivamente. As variedades de cana-de-açúcar utilizadas foram a RB 72454, RB 765418 e RB 785148, cujas mudas foram obtidas da estação experimental do PLANALSUCAR,

coordenadoria regional sul em Araras - SP.

O presente trabalho foi realizado com base em dois experimentos de campo, sendo que em um deles utilizou-se o espaçamento de 1,00 m entrelinhas, caracterizando o espaçamento reduzido. No outro adotou-se o espaçamento 1,45 m entrelinhas, caracterizando o espaçamento tradicional.

Ambos os experimentos foram instalados com delineamento experimental em blocos ao acaso, com três variedades e cinco repetições compondo o total de quinze parcelas por experimento (espaçamento).

Cada parcela experimental constou de cinco linhas de 10 m de comprimento, sendo a largura determinada pelo espaçamento utilizado. Para efeito de coleta de dados qualitativos e quantitativos, foram consideradas as três linhas centrais (30 metros lineares) de cada parcela, ficando as duas linhas laterais como bordaduras.

Para interpretação estatística dos resultados obtidos foi realizada uma análise conjunta dos dois experimentos.

Dentre as características agronômicas estudadas determinou-se a porcentagem de brotação, número de perfilhos iniciais, número de perfilhos industrializáveis, altura de planta, área coberta pelas plantas de cana-de-açúcar, diâmetro de colmos, população final de colmos, peso médio de colmos e produção de colmos e de açúcar por hectare.

Dentre as características tecnológicas estudadas foram determinadas a Fibra % cana, Açúcares Redutores % cana, Brix % cana, Pol % cana e Pureza %.

Para cana-planta-de-ano nas condições do presente trabalho, as análises dos resultados obtidos permitiram as seguintes principais conclusões:

1. Cobertura mais rápida do solo situado entre as linhas da cana-de-açúcar é favorecida pela adoção de espaçamento reduzido entre os sulcos de plantio e pela utilização de variedades com boa capacidade de brotação, bom perfilhamento inicial e arquitetura foliar do tipo planófila.
2. Maior crescimento em altura de plantas, estimulado pela redução do espaçamento e pela utilização de variedades com boa capacidade de perfilhamento proporciona a formação de colmos com menor diâmetro, menor peso individual e com maior teor de fibra.
3. A adoção de espaçamento reduzido e a utilização de variedades com boa capacidade de perfilhamento proporciona maior população final de colmos.
4. Espaçamento reduzido proporciona maior produção de colmos e açúcar por unidade de área.
5. Entre as variedades, RB 72454 destaca-se quanto à produção de colmos e açúcar por unidade de área.

6. Na utilização de espaçamentos reduzidos, a população final de colmos constitui-se no principal componente da produção agrícola.
7. Variedades que apresentam maior riqueza em sacarose, nem sempre produzem mais açúcar por unidade de área.

DEVELOPMENT, PRODUCTION, AND TECHNOLOGICAL QUALITY OF
THREE VARIETIES OF SUGAR CANE (*Saccharum* spp) CONDUCTED
UNDER REDUCED AND TRADITIONAL SPACINGS OF PLANTING
IN DIFFERENT TWELVE MONTH CANE CONDITIONS

Author: ADOLFO BASILE FILHO

Adviser: PROF. DR. GIL MIGUEL DE SOUSA CÂMARA

SUMMARY

A research was carried out within an area of the Agriculture Department of the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", in Piracicaba, State of São Paulo, with the aim of studying the behavior of three sugar cane varieties in planting of twelve month cane under reduced and traditional planting spacings also evaluating the aspects related to vegetative development, agricultural yielding, and technological quality of raw material.

The field research was accomplished during the period comprised by November 8, 1988 to October 6, 1989 corresponding to planting and harvesting times, respectively. The sugar cane varieties used were RB 72454, RB 765418, and RB 785148, and the seedlings were provided by PLANALSUCAR's experimental station, Coordenadoria Regional Sul, in Araras - SP.

The present work was based on two field experiments, using a 1.00 m between row spacing in of them to characterize the reduced spacing. In the other, a 1.45 m between row spacing was used to characterize the traditional spacing.

Both experiments were accomplished in an experimental random block design, with three varieties and 5 replications for a total of fifteen plots per experiment (spacing).

Each experimental plot was made up of five 10 m long lines with width being determined by the used spacing. For quality and quantity data collecting three central lines (30 linear meters) of each plot were considered, with both lateral lines as edges.

Both experiments were analysed altogether for statistical interpretation of the results achieved.

Among the agronomical characteristics studied one determined the shoot rate, number of initial sprouts, number of industrialized sprouts, height of plants, area covered by sugar cane plants, stalk diameters, final stalk population, mean weight of stalks, and stalks and sugar cane production per hectare.

Among the technological characteristics studied one determined Fiber % cane, Reducing Sugars % cane, Brix % cane, Pol % cane, and Purity % cane.

For the twelve month cane under the conditions of the present work the analysis of the results achieved led

to the following main conclusions:

1. Faster soil coverings between sugar cane lines are favored by the adoption of reduced spacings between planting furrows and by the utilization of varieties of good shoot capacity, good initial sprouting, and plane type foliar structure.
2. Higher growth concerning plant height stimulated by spacing reduction and use of varieties of good sprouting capacity provides the formation of stalks with less diameter, lower individual weight, and higher fiber content.
3. The adoption of reduced spacings and the utilization of varieties of good sprouting capacity provides higher final population of stalks.
4. Reduced spacings provide higher stalk and sugar production per unit area.
5. Among all varieties RB 72454 stands out in regards to stalk and sugar production per unit area.
6. In the utilization of reduced spacings the final stalk population is rendered the main agricultural production component.
7. Varieties presenting higher sucrose contents do not always produce more sugar per unit area.

1. INTRODUÇÃO

O plantio da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) no Estado de São Paulo é predominantemente realizado no período de janeiro a março produzindo a chamada cana-de-ano-e-meio.

Porém, alguns produtores utilizam-se de outra época, de setembro a novembro, plantando a cana-de-ano. Esta prática, de uso restrito em certas regiões, vem ganhando expressão, pois trata-se de um sistema que oferece como vantagens: retorno mais rápido do capital investido com a implantação da cultura; uso mais intensivo do solo e melhor brotação das soqueiras, pois os cortes se efetuam em épocas com boas condições de temperatura e umidade. Todavia, deve-se plantar em solo fértil, pois a produtividade da cana-planta depende de um rápido crescimento da cultura e nem sempre as condições climáticas são as mais favoráveis.

Também as variedades a serem utilizadas no plantio da cana-de-ano devem ser escolhidas criteriosamente. O fator florescimento é um item importante a ser considerado, devendo a escolha recair sobre variedades que não floresçam, de rápido desenvolvimento vegetativo e boa capacidade de perfilhamento.

Dentro do espaçamento entre sulcos, tradicionalmente utilizado no Estado de São Paulo, a produtividade da cana-de-ano comparativamente é menor que a da cana-de-ano-e-meio. Essa diferença poderia ser reduzida se no plantio da cana-de-ano fosse adotado um espaçamento mais estreito entre sulcos.

São inúmeros os trabalhos experimentais que demonstram que com a redução do espaçamento de 1,40 m para 1,00 m ou 0,90 m, há maior produção de colmos por área. Diversos resultados dessas pesquisas apresentam respostas estatisticamente significativas. Porém, a quase totalidade desses experimentos foram realizados para a cana-de-ano-e-meio, sendo pouco encontrados na literatura experimentos para cana-de-ano.

Visando atender aos interesses dos produtores que se utilizam do plantio da cana-de-ano, e tendo em vista a obtenção, por parte de nossas instituições de pesquisas, de novas variedades de cana-de-açúcar que se adaptam melhor a essa época de plantio é que se justifica o presente trabalho, cujos principais objetivos são:

- a) Avaliar o comportamento de três variedades de cana-de-açúcar em plantio de cana-de-ano, sob os aspectos de desenvolvimento vegetativo e rendimento agrícola em espaçamento reduzido.

- b) Avaliar se a maior população de colmos por área determinada pela redução do espaçamento entrelinhas influencia as características tecnológicas da matéria-prima.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Épocas de Plantio

De acordo com ALMEIDA (1952), duas são as épocas para o plantio da cana-de-açúcar na região Centro-Sul. A primeira compreende os meses de agosto até novembro, para as chamadas canas-de-ano ou de 12 meses. A segunda corresponde de dezembro até março, para as chamadas canas-de-ano-e-meio ou de 18 meses.

Recebem tais denominações porque as do primeiro grupo são normalmente cortadas com 12 meses, isto é, no ano seguinte, nos mesmos meses de agosto a novembro. As do segundo grupo são cortadas aproximadamente após 18 meses, a partir de maio ou junho do ano seguinte (ALMEIDA, 1952).

No caso do plantio da cana-de-ano-e-meio, o autor cita que para a região Centro-Sul a melhor época para o plantio é a que vai de 15 de janeiro até 15 de fevereiro, não sendo recomendado fazer o plantio após 15 de abril, devido a incerteza das chuvas motivadas pela entrada do outono/inverno. Comparativamente, as canas de 18 meses plantadas em abril proporcionam um rendimento agrícola em tonelagem por área de 15 a 20% menor que a obtida nos plantios

de janeiro e fevereiro (ALMEIDA, 1952 e FERNANDES, 1984).

Segundo ALMEIDA (1952), o predomínio no plantio da cana-de-ano-e-meio se justifica pelas seguintes razões:

- a) O seu plantio ocorre na época em que a presença de temperaturas elevadas e a ocorrência de precipitações naturais são mais constantes, proporcionando melhor brotação das gemas, enraizamento mais rápido e perfilhamento intenso.
- b) O custo de instalação da cana-de-ano-e-meio fica menor pela diminuição dos tratos culturais.
- c) A cana-de-ano-e-meio, por ocasião do inverno, paralisa seu desenvolvimento vegetativo. Em compensação, a parte subterrânea completa a sua estruturação e determina o desenvolvimento do sistema radicular, que se expande em busca de um maior volume de solo para sua exploração. Por ocasião do corte, aos 18 meses, fica no terreno uma soqueira vigorosa, que proporcionará boas produções para os sucessivos cortes, resultando em maior longevidade do canavial.
- d) Possibilita uma melhor distribuição dos trabalhos agrícolas da usina, ou seja, melhor aproveitamento dos trabalhadores na entre-safra.
- e) Apresenta menores riscos com geada.
- f) O plantio da cana-de-ano-e-meio minimiza os problemas de erosão do solo, uma vez que ocorre no final da estação chuvosa.

Para a região Nordeste do Brasil, a época de plantio difere da região Centro-Sul, devido às diferenças na época do ano em que ocorre a estação chuvosa. Nesta região, o plantio é realizado nos meses de junho a setembro, sendo a cana colhida de 12 a 14 meses após o plantio (FERNANDES, 1984).

Segundo o mesmo autor, em ambas as regiões canavieiras, a escolha da época de plantio visa atender às exigências ecofisiológicas desta espécie, que necessita de um período quente e chuvoso para as fases fenológicas do desenvolvimento vegetativo, seguida de um período frio e/ou seco para a maturação dos colmos (acúmulo de sacarose).

Em trabalhos conduzidos com cana-de-ano, NUNES JÚNIOR *et al.* (1985) revelam que a época do plantio da cana-de-ano particularmente no Estado de São Paulo ocorre a partir do mês de setembro estendendo-se até novembro. Os autores citam que a principal vantagem de se plantar nesta época relaciona-se ao máximo aproveitamento do período adequado para seu desenvolvimento vegetativo. Relatam ainda que os principais problemas que contribuem para que este sistema não seja muito utilizado são: falta de variedades adequadas; menor produtividade agrícola de primeiro corte; dificuldades operacionais para realização do plantio neste período; assoreamento de sulcos devido a elevados níveis de precipitação; falta de tempo para preparar o solo em áreas de reformas, que geralmente são liberadas em fins de safra.

Entretanto, segundo NUNES JÚNIOR *et al.* (1985), está havendo um incremento do plantio da cana-de-ano, gerado basicamente pela necessidade de ocupação da mão-de-obra ociosa de fim de safra; melhor aproveitamento do solo; retorno mais rápido do capital investido e melhor brotação das soqueiras.

Em trabalhos conduzidos nas usinas Barra Grande, São José Z.L. e Santa Adelaide no Estado de São Paulo, os mesmos autores concluíram que a cana-de-ano não é o melhor sistema de cultivo para a cana-de-açúcar. No entanto, havendo a necessidade de se realizar este plantio, recomenda-se efetuar uma adequada escolha das variedades, a fim de se conseguir maximizar a produção.

NUNES JÚNIOR *et al.* (1985) citam ainda que as características exigidas para que uma variedade seja indicada para este sistema de plantio são: boa produtividade de colmos, alto teor de sacarose, ausência de florescimento, rápido desenvolvimento vegetativo, além de soqueira vigorosa e resistente a pisoteio.

De acordo com o PROGRAMA NACIONAL DE MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR (PLANALSUCAR) (1986), no que se refere ao sistema de exploração da cultura, determinadas variedades, quando exploradas de forma otimizada, considerando-se a época de corte, o período adequado de industrialização, a fertilidade e a topografia do solo, permitem a obtenção de excelentes resultados agrícolas e industriais. Cada variedade ou grupo delas possui características agroindus-

triais particulares, sendo que seu conhecimento e correto manejo possibilitam melhor aproveitamento da matéria-prima.

Especial importância deve ser dada a duas características principais: época de maturação e exigência em solo. Efetuando-se a colheita na época mais adequada e realizando-se o plantio em solos apropriados às suas exigências nutricionais e de umidade, obtém-se destacadamente melhor desempenho das variedades, através de melhores produtividades agrícola e industrial e maior número de cortes, reduzindo-se gastos com reforma dos canaviais (PLANALSUCAR, 1986).

As condições especiais de clima e solo de cerrados, que caracterizam as áreas de expansão da cultura, indicam a necessidade de estudos específicos quanto ao manejo das variedades aliada à correção do solo.

Dentre outros trabalhos realizados com cana-de-ano BITTENCOURT *et al.* (1987) citam que as maiores dificuldades encontradas pelas unidades produtoras para a produção da cana-de-ano estão relacionadas ao período de plantio, pois, geralmente com o começo das chuvas em outubro, esta prática somente pode ser executada a partir de novembro. Devido a essa limitação, o período necessário e adequado para o desenvolvimento razoável da cultura fica de certa forma prejudicado, principalmente em solos de baixa fertilidade e com condições climáticas posteriores, muitas vezes adversas.

Buscando uma alternativa para tal prática, BITTENCOURT *et al.* (1987) realizaram trabalho com cana-de-açúcar plantada no inverno, empregando espaçamentos combinados de 0,90 m e 1,80 m, de modo a permitir a aplicação de vinhaça, através de caminhões tanques.

Neste trabalho os autores verificaram que a nova técnica de plantio é perfeitamente viável e atrativa, tanto sob o ponto de vista operacional como econômico, principalmente considerando-se as áreas de baixa fertilidade. Como limitação, entretanto, convém salientar que o espaçamento reduzido não permite atualmente a colheita mecânica, a não ser que se desenvolvam máquinas adequadas para essas condições de cultivo.

2.2. Densidade de Mudas

Vários são os fatores que influenciam na formação e produção de um canavial. Dentre esses, destaca-se a utilização de densidades de mudas no plantio, adequadas aos espaçamentos a serem adotados pelo produtor e associadas às capacidades de brotação e perfilhamento das variedades a serem utilizadas.

VEIGA & AMARAL (1952), através de experimentos realizados na Estação Experimental de Campos, em solo de baixada, com as variedades CO 421 e CP 27-139, utilizando densidade de plantio contendo 6 gemas por metro de sulco em espaçamentos de 0,90 a 1,80 m, concluíram que não houve in-

fluência significativa do espaçamento sobre o índice de brotação do canavial.

BACCHI (1977), através de estudos realizados em Araras, São Paulo, observou que para o espaçamento de 1,10 m, utilizando-se a densidade em torno de 6 a 12 gemas por metro de sulco, de acordo com a variedade, conseguem-se maiores produções de cana-de-açúcar. Outro fato constatado pelo autor foi que, para os espaçamentos usados no experimento houve uma diminuição da relação colmos/gema plantada, na medida em que se aumentava o número de gemas no plantio, significando redução na porcentagem de brotação ou na produção de colmos.

BARBIERI *et al.* (1981) na Estação Experimental do IAA/PLANALSUCAR em Araras, São Paulo, estudando os efeitos da densidade de plantio na produtividade da cana-de-açúcar plantada no espaçamento de 1,50 m entrelinhas, utilizou cinco variedades e quatro densidades de plantio com 6, 12, 18 e 21 gemas por metro de sulco. Os efeitos dos tratamentos foram avaliados em cana-planta e na primeira soca. Através das análises estatísticas, observaram que não houve diferença significativa na produção agrícola no que se refere às densidades estudadas, o que significa que tal fator não depende da densidade de plantio desde que se utilize mudas de boa qualidade.

No entanto, o número de colmos por metro linear de sulco difere tanto para as variedades como também para as densidades, sendo que para a densidade de 18 gemas

por metro de sulco, a quantidade de colmos foi maior em comparação a densidade de 6 gemas.

Estudando o comportamento de três variedades de cana-de-açúcar, plantadas em épocas recomendadas para o Estado de São Paulo, ROCHA (1984) através de experimentos em que foram observadas as características de emergência de plantas, capacidade e modo de perfilhamento, produção de colmos industrializáveis por touceira e influência das condições ambientais sobre essas características, concluiu que em canas plantadas em setembro-outubro (cana-de-ano) ocorreu um intenso e rápido perfilhamento, em função dos maiores valores de radiação solar, luminosidade e precipitação, durante os meses de primavera e verão. O mesmo se verifica no caso das canas plantadas de janeiro a março (cana-de-ano-e-meio). No entanto, para o final do mês de março, o perfilhamento é menor e mais lento, pois coincide com as estações de final de verão e começo de outono.

2.3. Espaçamento Entrelinhas

No que diz respeito à produtividade agrícola e industrial da cana-de-açúcar em espaçamentos reduzidos, vários são os trabalhos desenvolvidos pela pesquisa internacional e nacional que confirmam aumentos de produtividade.

WEBSTER (1931) cita que Stubbs¹, já no final do século passado, observou que, tanto em cana-planta como em cana-soca, a redução do espaçamento de 1,50 para 0,91 m entrelinhas elevou a produtividade da cana-de-açúcar em 23%.

VEIGA (1950), estudando o comportamento de duas variedades CP 27-139 e CO 421 em condições de plantio de cana-de-ano-e-meio na região de Campos - RJ, plantadas nos espaçamentos de 0,90, 1,20, 1,50 e 1,80 m, verificou que maiores produções foram obtidas pelas canas plantadas no menor espaçamento (0,90 m) e que a produção diminuía à medida que aumentavam os espaçamentos entre as linhas da cultura.

AGUIRRE JÚNIOR & ARRUDA (1954), através de experimentos conduzidos na Estação Experimental de Piracicaba com cana-planta, onde estudaram os efeitos dos espaçamentos de 1,00, 1,20, 1,40, 1,60 e 1,80 m entre sulcos, na produção das variedades CP 34-120, CO 34 e CO 419, obtiveram maior rendimento de colmos para os menores espaçamentos, independente da variedade estudada. Porém, em condições de cana soca não observaram diferenças significativas de rendimentos.

Levando-se em conta o total de três cortes para os espaçamentos de 1,20 a 1,80 m não notaram diferenças entre as produtividades, as quais foram inferiores a encon-

---

¹ STUBBS, W.C. Cultivation of sugarcane. Savannah, D. G Purse, 1985. 98p.

trada para o espaçamento de 1,00 m entrelinhas.

THOMPSON & DUTOIT (1965) citam que Fowlie² observou, na África do Sul, que a produção decrescia significativamente com o aumento do espaçamento de 1,22 m para 2,13 m.

ROUILLARD (1970), em Mauritius, cita que em 50% dos ensaios realizados, o espaçamento de 1,22 m foi o que registrou melhores índices de produtividade agrícola.

Visando estudar os efeitos do espaçamento entre sulcos e da densidade de plantio sobre a população e a produção de três variedades de cana-de-açúcar (CB 36-74, CB 40-69 e CB 41-76), PARANHOS (1972) conduziu um experimento na Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Piracicaba, São Paulo, em solo Latossolo Vermelho Escuro, utilizando espaçamentos simples de 1,00, 1,30, 1,60 e 1,90 m e duplos de 1,00x0,50 m e 1,50x0,50 m, combinados com densidades de plantio com 6, 9 e 12 gemas por metro de sulco. O ensaio foi conduzido por cinco cortes consecutivos, cujas características avaliadas foram a porcentagem de emergência, número de colmos por área, peso médio dos colmos e produção de colmos e de açúcar em toneladas por hectare. As principais conclusões foram:

---

² FOWLIE, P. First progress report on experiments at Umfolozi sub-station. In: ANNUAL CONGRESS SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGIST ASSOCIATION, 9., 1935. Proceedings. p.182-93.

- a) Os espaçamentos mais estreitos produziram maior número de colmos e maior peso de cana e de açúcar por área.
- b) Os espaçamentos entre sulcos não influenciaram no peso médio dos colmos.
- c) A densidade de 12 gemas por metro produziu maior população, menor peso médio dos colmos e maior tonelagem de colmos e de açúcar por hectare, concluindo que 6 e 9 gemas/m seriam insuficientes para produções máximas.

KANWAR & SHARMA (1974), na Índia, usando cinco espaçamentos de sulcos simples a 0,60, 0,90, 1,20, 1,50 e 1,80 m, encontraram maiores rendimentos agrícolas na medida em que reduziram os espaçamentos, enquanto que a porcentagem de perfilhos mortos aumentou sensivelmente para a mesma ordem decrescente de espaçamento.

IRVINE & BENDA (1980a) citam que o aumento da produtividade ocorre devido a existência de uma relação semelhante para produção de colmos com variações de espaçamentos. Segundo os autores, com a redução do espaçamento, as touceiras apresentam menor número de colmos e colmos de menor tamanho; porém, o crescimento geométrico do número de colmos por área resulta em aumento da produtividade.

Segundo SHIH & GASCHO (1980), a época de plantio influi na produtividade da cultura, pois é condicionada pelo fator clima e, portanto, está diretamente relacionada ao desenvolvimento das plantas. Para estes autores, a cana-de-açúcar, quando plantada em espaçamentos reduzidos e em regiões de maior latitude, apresenta maior produtividade de-

vido ao melhor aproveitamento do solo e da radiação solar incidente durante a sua estação de crescimento. Assim, a maior radiação proporcionaria maior índice foliar nos menores espaçamentos.

Outra técnica de plantio também existente é o plantio da cana-de-açúcar em espaçamentos combinados.

Segundo FERNANDES (1985), este método de plantio surgiu em 1978 e baseava-se em conciliar vantagens proporcionadas pelo espaçamento tradicional de plantio e os espaçamentos estreitos.

Esta técnica de plantio, de acordo com FERNANDES (1985), permite evitar a compactação do solo nas soqueiras (utilizando-se sulcos de base larga a 1,80 m) e obter maiores rendimentos agrícolas com os espaçamentos mais estreitos nas entrelinhas (1,20 m, 1,30 m ou 1,40 m), usando os sulcos tradicionais. Assim sendo, torna-se possível conciliar os dois pontos de interesse para a cultura, isto é, que os eitos contem ao mesmo tempo com duas entrelinhas dimensionadas para os veículos de transporte e as demais entrelinhas (geralmente em número de 3 a 8), com os espaçamentos voltados para as maiores produtividades. Entretanto, bons resultados só poderão ser alcançados mediante um controle preciso de corte e carregamento, para que apenas as entrelinhas maiores sejam utilizadas para tráfego.

Por ser uma opção de plantio ainda recente, alguns aspectos deverão passar por modificações, a fim de se obter seu aprimoramento.

No entanto, as pesquisas ainda se encontram mais voltadas para os estudos com espaçamentos reduzidos de plantio.

Assim sendo, BARBIERI & MANIERO (1986), em experimentos conduzidos na Estação Experimental do IAA/PLANALSUCAR em Araras, São Paulo, estudaram a influência de diferentes espaçamentos nas características agroindustriais da cana-de-açúcar e constataram que maior produção foi obtida com o espaçamento de 1,10 m, configurando um aumento na produtividade de 14% em relação ao espaçamento convencional de 1,40 m.

BERTO (1986) estudou a influência do espaçamento entre sulcos no desenvolvimento e produção da cana-de-açúcar, plantada sob condição de cana-de-ano-e-meio em experimento instalado em solo de várzea, na zona da mata mineira. Utilizando a variedade CB 45-3, por apresentar maiores características de aptidão para as condições daquela região, adotou as seguintes densidades de gemas por metro de sulco: para o espaçamento de 1,00 m (9 gemas/m), 1,20 m entre sulcos (11 gemas), 1,40 m entre sulcos (12 gemas) e 1,60 m entre sulcos (14 gemas). Considerando que todos os tratamentos receberam a mesma quantidade de gemas/ha, conclui que: a) a redução do espaçamento usualmente empregado de 1,40 m entre sulcos de plantio para até 1,00 m não aumentou significativamente as produções; b) 1,60 m entre sulcos reduziu essas produções, em razão da menor população de plantas por área; c) não foi significativa a variação do número

de colmos primários obtida com a utilização das densidades médias de 9, 11, 12 e 14 gemas/metro de sulco.

GAMAL *et al.* (1986), no Egito, obtiveram aumentos proporcionais à redução de espaçamento, desde 1,50 até 0,90 m, tanto em cana-planta como em duas canas socas sucessivas.

COLETTI *et al.* (1987) citam que Boyce³ em trabalhos realizados na África do Sul, estudando espaçamentos de 0,90 m a 2,20 m, verificou que, para cada 0,30 m de aumento no espaçamento, a produção de cana diminuía 5,7 t/ha por ano. Não houve efeito apreciável em porcentagem de sacarose devido ao espaçamento, coincidindo esta observação com a de ROUILLARD (1970).

A adoção do espaçamento reduzido tem encontrado algumas restrições. Dentre elas, STOLF *et al.* (1987) citam a dificuldade de execução das operações de sulcação, cobertura, plantio e principalmente tratos culturais mecanizados, devido à dificuldade de se adequarem as bitolas dos tratores aos espaçamentos estreitos.

Entretanto, alguns espaçamentos reduzidos como os de 0,90 m e 1,20 m entrelinhas, têm possibilitado a adaptação mecânica com relação às operações de plantio e tratos culturais (STOLF *et al.*, 1987). Os mesmos autores revelam

---

³ BOYCE, J.P. Plant crop results of a row spacing experiment at Pongola. In: ANNUAL CONGRESS SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGIST ASSOCIATION, 42., 1968. p.136-42.

que, no caso da utilização do espaçamento de 0,90 m, o trator trafega com duas entrelinhas entre os rodados não danificando a soqueira. O espaçamento de 1,20 m dentro do sistema convencional de plantio é a opção mais simples, pois neste caso o trator trafega com uma linha de soqueira entre seus rodados não danificando a soqueira.

Isto explica, segundo os autores, o rápido crescimento do uso de espaçamento reduzido como nova técnica adotada pelas unidades produtoras nos últimos anos.

O espaçamento de plantio da cana-de-açúcar mais utilizado no Brasil, principalmente na região do Estado de São Paulo, é o de 1,30 m a 1,50 m entrelinhas, sendo que a maioria dos produtores adotam o espaçamento de 1,40 m (STOLF *et al.*, 1987).

Os mesmos autores citam que a preferência pela utilização desses espaçamentos está relacionada à dificuldade na adequação das bitolas dos tratores aos espaçamentos estreitos. Assim sendo, toda a mecanização do plantio à colheita foi desenvolvida para operar nestas condições.

Porém, devido a necessidade de se obter maiores produções por hectare e uso mais contínuo das técnicas agronômicas, muitos produtores passaram a utilizar o plantio da cana-de-açúcar sob condições de espaçamento reduzido (STOLF *et al.*, 1987).

Dentre as vantagens oferecidas por essa técnica, GRAZIANO (1988) destaca as seguintes: maiores níveis de produtividade (de 15 a 20%); fechamento mais rápido das en-

trelinhas; menor custo de herbicida por tonelada de cana; diminuição dos custos operacionais de sulcação e adubação (6,6%); menor custo de adubo por tonelada de cana; menor acamamento; menor propensão do solo à erosão; maior conservação da água no solo. Como única desvantagem, o autor cita a inexistência no Brasil de uma colhedora de cana para operar em espaçamentos estreitos.

2.4. Variedades

O período de industrialização da cana-de-açúcar nas diversas regiões canavieiras é relativamente longo, exigindo o cultivo de um conjunto de variedades para que se racionalize não só a produção agrícola, mas também a industrial (PLANALSUCAR, 1986).

A escolha das variedades mais adequadas às áreas de produção e o manejo varietal indicado para o conjunto de variedades escolhidas, constituem-se nos fatores menos dispendiosos e de maior retorno econômico da cultura, uma vez que o comportamento das variedades é observado considerando-se a influência do clima e do solo, além da tolerância às pragas e doenças (PLANALSUCAR, 1986).

No que se refere a estudos sobre o comportamento de novas variedade de cana-de-açúcar em ciclo de cana-de-ano, destaca-se o trabalho de BASSINELLO *et al.*, (1986), da Seção de Melhoramento do Planalsucar (COSUL) em Araras - SP, com participação das usinas São José da Macatuba (Maca-

tuba), Iracema (Iracemápolis) e Santa Bárbara, sendo que em cada unidade foi instalado um ensaio em setembro-outubro de 1984 para apreciação de resultados de cana-planta. Os solos utilizando pertencem aos grandes grupos LE_m , LE e LVA, respectivamente. As variedades estudadas nas três usinas foram IAC 64/257, RB 72454, RB 725828, RB 735220, RB 735275, SP 70-1078, SP 70-1143, SP 71-799, SP 71-1406 e NA 56-79. Os dados analisados foram: rendimento agrícola de colmos (t/ha), porcentagem de sacarose aparente no colmo (Pol % cana) e rendimento de açúcar por área (t.Pol/ha).

Como resultados, os mesmos autores observaram que a variedade de pior comportamento foi a NA 56-79, tanto em produção agrícola como em produção de açúcar por área, nas três unidades. Os dados evidenciaram também que, mesmo em condições de cana-soca, a maioria das novas variedades foram significativamente superiores a NA 56-79.

De acordo com RESENDE *et al.* (1988), as variedades eleitas a ocupar significativa porção de área na lavoura devem satisfazer uma série mínima de requisitos exigidos tanto do ponto de vista agrícola como industrial, de modo a proporcionar à empresa otimização de seus recursos e maximização de sua lucratividade.

Dentre as principais características exigidas da variedade de cana-de-açúcar sob o ponto de vista da área agrícola, RESENDE *et al.* (1988) citam:

- resistência econômica à doença.
- elevada produção de açúcar por unidade de área.

- longevidade de soqueiras.
- comportamento uniforme em diferentes safras.
- resistência econômica à pragas.
- ausência ou pouco florescimento.
- porte ereto.
- resistência ao acamamento.
- palmito curto.
- fácil despalha.
- pouco joçal.
- fechamento rápido da entrelinha.
- tolerância à competição com plantas daninhas.

No que se refere às exigências industriais, RESENDE *et al.* (1988) relatam que o que se aspira é uma variedade com características tecnológicas ótimas e estáveis durante a safra e nas diversas safras. Dentre estas características, podem ser consideradas como as mais importantes o brix, a pol, a pureza, a fibra e o caldo extraído, todos expressos em valores percentuais de cana.

Historicamente, segundo MATSUOKA (1990), reconhece-se que uma das causas de obtenções de maiores produtividades é devida a utilização de variedades melhoradas, sendo também a grande responsável pela recuperação do setor quando severas epidemias de doenças (principalmente carvão e ferrugem) quase levaram à bancarrota muitas indústrias açucareiras.

Considerando-se que a remuneração do produtor está ligada não só à quantidade, mas principalmente à quali-

dade, é importante que os produtores sejam mais criteriosos quanto à escolha das variedades destinadas ao plantio.

Tratando-se de uma cultura que proporciona vários cortes econômicos, erros cometidos na implantação irão influir por três ou mais safras. Desta forma, as condições de solo da área a ser plantada e as condições climáticas que prevalecem por ocasião dos diversos meses de safra são os indicadores principais para a escolha das variedades que devem ser cultivadas. Além disso, considerando-se que o setor agrícola deverá aumentar a oferta de matéria-prima para as unidades agroindustriais, a fim de que estas possam atender à demanda crescente de açúcar e álcool, torna-se importante assentar a produção vegetal e novas variedades adaptadas aos diversos fatores de produção. Dessa maneira é possível obter o equilíbrio econômico, através da maximização agroindustrial associada à redução ou diluição dos custos de produção (GHELLER *et al.*, 1990).

Observando-se o censo varietal de 1987 para o estado de São Paulo, verifica-se a concentração do cultivo de cana em apenas quatro variedades (SP 70-1143, SP 71-1406, SP 71-6163 e NA 56-79), representando mais de 70% da área canavieira paulista, havendo tendência de concentração em somente três variedades. Confirmando-se esta tendência, o equilíbrio econômico corre o risco de não ser alcançado, em virtude da pequena base genética da produção canavieira (GHELLER *et al.*, 1990).

2.5. Área Coberta pelas Plantas de Cana-de-Açúcar e Controle de Plantas Daninhas

No que se refere ao tempo de "fechamento" das entrelinhas pelas plantas de cana-de-açúcar, poucos são os trabalhos que tratam do assunto. Dentre eles destaca-se o trabalho de IRVINE & BENDA (1980b), que através de avaliações sobre os efeitos de diferentes espaçamentos não constatarem diferenças significativas entre o crescimento de variedades com diferentes arquiteturas foliares.

LORENZI (no prelo), em ensaios conduzidos nas regiões de Capivari - SP e Porto Feliz - SP, observou que em espaçamentos menores o controle de plantas daninhas foi mais eficiente do que em espaçamentos maiores, resultando em maiores produções de cana-de-açúcar.

Por outro lado, CÂMARA (1991), em estudos conduzidos em área da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", considera que, para as condições de espaçamento reduzido, variedades com arquitetura foliar do tipo planófila tende a proporcionar condições mais acentuadas de autosombreamento possibilitando controle mais rápido das plantas daninhas, ao passo que as do tipo erectófila promovem melhor capacidade para interceptação da radiação solar, podendo resultar em melhor taxa fotossintética para a produção de colmos e de açúcar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O presente trabalho foi desenvolvido em área do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no município de Piracicaba - SP.

3.2. Solo e Análise Química do Solo

O experimento foi instalado em solo classificado ao nível de grande grupo como Terra Roxa Estruturada, tendo a sua análise química apresentando os valores encontrados na Tabela 1. A análise foi realizada pelo Laboratório de Análise de Solos do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP.

3.3. Variedades

As variedades de cana-de-açúcar utilizadas no plantio foram: RB 72454, RB 765418 e RB 785148.

3.3.1. RB 72454

Esta variedade foi liberada pelo IAA/PLANALSUCAR em 1987 simultaneamente nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste. É, portanto, a única variedade brasileira liberada até o momento em caráter nacional, com resultados de experimentação em todos os estados brasileiros, produtores de cana-de-açúcar.

Sua principal característica é representada pela alta produção agrícola, que se mantém nos sucessivos cortes, devido a excelente brotação das soqueiras. Tem maturação média a tardia, raramente floresce, apresentando alta capacidade de produção de açúcar quando cortada no período de meio para final de safra, na região Centro-Sul. É altamente resistente à ferrugem. Quanto ao carvão, após muita polêmica no Estado de São Paulo a respeito de sua característica de resistência intermediária a esta doença, e após vários anos de sua convivência em áreas de alta infestação de carvão, a RB 72454 tem se mostrado com menores índices de infestação, em condições comparáveis de origem de mudas, que as variedades intermediárias ao carvão que estão sendo mais cultivadas no momento. Vastas áreas comerciais no Estado de São Paulo, em diversas unidades industriais situadas em regiões de alta incidência de carvão e em solos de média para baixa fertilidade, exibem canaviais de RB 72454 até em 6º corte, em excelente condições fitossanitárias, apresentando alta produção agroindustrial (GHELLER *et al.*, 1990).

Para as condições de Piracicaba - SP, a variedade RB 72454, no que se refere ao aspecto de sua arquitetura foliar, é classificada como sendo do tipo intermediária (CÂMARA, 1991).

3.3.2. RB 765418

Liberada em 1988 pelo IAA/PLANALSUCAR, tem como principais características a alta precocidade e riqueza, excelente brotação no plantio e nas socas, rápido crescimento e bom perfilhamento. Apresenta produção agrícola comparável ao da NA 56-79, não sendo muito exigente em fertilidade do solo. Não floresce mesmo em anos de condições favoráveis à indução floral. Possui excelente padrão fitossanitário, com alta resistência ao carvão, ferrugem, mosaico, escaldadura das folhas e raquitismo de soqueira (GHELLER *et al.*, 1990).

Segundo CÂMARA (1991), para as condições de Piracicaba - SP, a variedade RB 765418 classifica-se como sendo de arquitetura foliar do tipo erectófila.

3.3.3. RB 785148

Liberada aos produtores em abril de 1988, portanto, com menos de 9 anos de seleção e avaliações, a RB 785148 destacou-se em sua série pela alta capacidade de produção agrícola em cana-planta e nas soqueiras, pela brotação

inicial e perfilhamento excelentes, rápido fechamento da entrelinha e baixa exigência quanto à fertilidade do solo. Mesmo com alta produção agrícola, a RB 785148 mantém-se normalmente ereta e raramente floresce. É resistente às principais doenças, notadamente à ferrugem, sendo considerada de resistência intermediária ao carvão. Suas características de maturação aconselham o corte do meio para o final de safra (GHELLER *et al.*, 1990).

Para as condições de Piracicaba - SP é considerada como sendo variedade de arquitetura foliar do tipo planófila (CÂMARA, 1991).

3.4. Época de Plantio e Espaçamentos

O sistema de plantio adotado foi de cana-de-ano, plantada na região Centro-Sul nos meses de setembro-outubro até meados de novembro e colhidas com aproximadamente 12 meses.

Foram utilizados dois espaçamentos entre sulcos: 1,45 m como espaçamento tradicional e 1,00 m como espaçamento reduzido.

3.5. Instalação e Condução dos Experimentos

Nos dias 08 e 09 de novembro de 1988 promoveu-se à sulcação da área experimental à profundidade de 0,25 m.

A adubação de plantio foi realizada no fundo dos sulcos antes da distribuição das mudas. Com base nos resultados da análise química do solo da área experimental apresentados na Tabela 1, utilizou-se na adubação de plantio a fórmula fertilizante 05-20-20 à dosagem de 60 g por metro de sulco.

Na distribuição das mudas utilizou-se a densidade média de 13 gemas por metro de sulco para ambos os espaçamentos, através da distribuição de colmos duplos. Em seguida efetuou-se o corte manual das mudas em toletes de 3 gemas, os quais foram cobertos com uma camada de terra de aproximadamente 0,10 m.

Logo após o plantio, efetuou-se o controle químico das sementeiras de plantas daninhas, através da aplicação na linha de plantio do herbicida FENOXAN⁴ à dosagem de 2,2 l/ha do produto comercial em pré-emergência. Nas entrelinhas realizou-se o controle das plantas daninhas, através da capina manual aos 30, 60, 90 e 120 dias após o plantio.

Aos 150 dias após o plantio, realizou-se a adubação nitrogenada em cobertura, com sulfato de amônio à dosagem de 40 g por metro de sulco.

---

⁴ Marca comercial utilizada = GAMIT 500 g/l.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo da área experimental.

PROFUN- DIDADE (cm)	pH CaCl ₂	MO (%)	P ppm	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V (%)	m (%)
				(eqm / 100 cc)								
0-20	5,0	2,1	13,0	0,2	3,7	0,8	0,1	3,4	4,7	8,1	58,0	2,0
20-40	5,3	2,0	9,0	0,2	4,5	0,9	0,1	2,8	5,5	8,3	66,0	1,0

3.6. Delineamento Experimental

O presente trabalho foi realizado com base em dois experimentos de campo, sendo que em um deles utilizou-se o espaçamento de 1,00 m entrelinhas, caracterizando o espaçamento reduzido. No outro, adotou-se o espaçamento de 1,45 m entrelinhas, caracterizando o espaçamento convencional. Em cada experimento foram utilizadas as seguintes variedades: RB 72454, RB 765418 e RB 785148.

Ambos os experimentos foram instalados com delineamento experimental em blocos ao acaso, com três variedades e cinco repetições, compondo o total de quinze parcelas por experimento (espaçamento).

Cada parcela experimental constou de cinco linhas de 10 m de comprimento, sendo a largura determinada pelo espaçamento utilizado. Para efeito de coleta de dados qualitativos e quantitativos, foram consideradas as três linhas centrais (30 metros lineares) de cada parcela, ficando as duas linhas laterais como bordaduras.

Para a interpretação estatística dos resultados obtidos foi realizada uma análise conjunta dos dois experimentos.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente pelo teste de F e a comparação das médias foi realizada através do método de Tukey citado por GOMES (1978).

3.7. Características Agronômicas Estudadas

3.7.1. Porcentagem de brotação

Em cada parcela experimental contou-se o número de brotos emergidos aos 35 dias após o plantio. Com base no número de gemas plantadas em 10 metros lineares (m.l.), determinou-se a porcentagem de brotação. Na Tabela 2 encontra-se o número médio de gemas plantadas por linha de parcela (10 m.l.) para cada espaçamento e variedade utilizados.

Tabela 2. Número médio de gemas plantadas por linha de parcela (10 m.l.) para cada espaçamento e variedade utilizados.

VARIETADES	ESPAÇAMENTOS (m)		MÉDIAS
	1,00	1,45	
RB 72 454	139,68	132,68	136,18
RB 76 5418	135,78	130,00	132,89
RB 78 5148	133,00	142,42	137,71
Médias	136,15	135,03	---
C. V. (%)	6,50	6,50	

3.7.2. Número de perfilhos iniciais

No período compreendido entre 60 e 120 dias após o plantio, correspondente à fase de perfilhamento inicial e estabelecimento da cultura, determinou-se mensalmente o número de perfilhos iniciais, através da contagem direta do número de perfilhos em formação nas três linhas centrais de cada parcela.

3.7.3. Número de perfilhos industrializáveis

A partir dos 150 dias após o plantio, o desenvolvimento apresentado pelos perfilhos possibilitou evidenciar aqueles com potencial para se tornarem colmos industrializáveis. Assim, durante o período compreendido entre 150 e 300 dias após o plantio, determinou-se mensalmente o número de perfilhos industrializáveis por parcela, da mesma forma que a descrita para o número de perfilhos iniciais.

3.7.4. Altura de plantas

Durante o período compreendido entre 90 e 300 dias após o plantio, determinou-se mensalmente a altura de plantas, através da leitura direta com régua de campo da distância compreendida entre a base dos perfilhos (superfície do solo) e a folha +1.

Por ocasião da primeira medição da altura de plantas, aleatoriamente fixaram-se cinco perfilhos por linha útil de parcela, os quais foram medidos até aos 300 dias após o plantio, considerando-se esta última medição como a altura final de colmos industrializáveis.

3.7.5. Área coberta pelas plantas de cana-de-açúcar

De acordo com o espaçamento estudado, calculou-se para cada parcela a área máxima de cobertura do solo pelas folhas de cana-de-açúcar, considerando-se o fechamento total das entrelinhas, aproximadamente aos 120 dias, após o plantio (Figura 1). Para tanto, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$A = C \times 3.E$$

onde,

A = área máxima de cobertura da parcela (m^2).

C = comprimento de uma linha útil (m).

E = espaçamento entrelinhas (m).

Dessa forma, calculou-se a área máxima de 30,0 m^2 para as parcelas com espaçamento de 1,00 m entrelinhas e 43,5 m^2 para as parcelas com espaçamento de 1,45 m entrelinhas (Figura 1).

Para determinação da área progressivamente coberta pelas folhas de cana-de-açúcar, mediu-se mensalmente durante o período compreendido entre 60 e 120 dias após o

plantio, a largura média de projeção vertical das folhas das três linhas centrais de cada parcela sobre o solo (Figura 2), correspondente à media de quinze determinações.

Figura 1. Esquema da parcela experimental utilizada com cinco linhas, sendo três linhas úteis (2, 3, 4) e duas linhas como bordaduras (1, 5). C: comprimento da parcela (10,0 m); L: largura útil da parcela (3,0 m para espaçamento reduzido e 4,35 m para espaçamento convencional); $C \times L$: área máxima de cobertura.

Figura 2. Esquema da parcela experimental utilizada destacando a área máxima teórica de cobertura do solo pelas folhas de cana-de-açúcar, relativa a cada linha útil. L_2 , L_3 e L_4 : espaço teórico (largura) disponível para crescimento das plantas de cana-de-açúcar plantadas, respectivamente, nas linhas 2, 3 e 4. C : comprimento da parcela.

Para cálculo da área coberta utilizou-se a seguinte fórmula:

$$Y = 30 \cdot \sum_{i=1}^{15} \frac{x_i}{N}$$

onde,

Y = área coberta da parcela em cada época de avaliação (m^2).

x_i = valor de cada determinação relativa à projeção vertical das folhas de cana-de-açúcar (m).

N = número de determinações por parcela em cada época de avaliação.

Em seguida, calculou-se a porcentagem de área coberta para cada parcela e época de avaliação, através da seguinte fórmula:

$$Z = \frac{Y}{A} \times 100$$

onde,

Z = área coberta da parcela em cada época de avaliação (%).

Y = área coberta da parcela em cada época de avaliação (m²).

A = área máxima de cobertura da parcela (m²).

3.7.6. Diâmetro de colmos

Próximo à colheita e considerando-se os mesmos colmos utilizados para a medição da altura de plantas, determinou-se o diâmetro médio de colmo, através da utilização de paquímetro de precisão, tomando-se como padrão sempre o 6º entrenó formado em relação à superfície do solo.

3.7.7. População final de colmos

Próximo à colheita, através da contagem do número de colmos em cada parcela, calculou-se a população final de colmos por hectare. Para tanto, multiplicou-se o número médio de colmos por metro pelo fator 10.000 no caso do espaçamento reduzido e pelo fator 6.897 no caso do espa-

çamento maior.

Esses fatores de multiplicação referem-se à metragem linear teórica por hectare, respectivamente para os espaçamentos de 1,00m e 1,45 m entrelinhas.

3.7.8. Peso médio de colmos

Calculado pela razão entre a produção de colmos por hectare e a população final de colmos por hectare.

3.7.9. Produção de colmos e de açúcar por hectare

Os colmos provenientes das três linhas centrais de cada parcela foram pesados e os valores foram transformados em toneladas de colmos por hectare.

Em laboratório de análise sucroalcooleira, através de colmos amostrais representativos dos tratamentos utilizados em campo, determinou-se a porcentagem de sacarose aparente na cana-de-açúcar (Pol % cana).

Multiplicando-se a Pol % cana pelo valor relativo à produção de colmos, calculou-se a produção de açúcar por hectare.

Adotando-se o valor 100,00 para as produções de colmos por hectare obtidas para o espaçamento de 1,45 m entrelinhas, calculou-se a produção de colmos relativa à espaçamento dentro de variedades.

Adotando-se o valor 100,00 para as médias de produção de colmos por hectare em cada espaçamento, calculou-se a produção de colmos relativa às variedades dentro de espaçamento.

3.8. Características Tecnológicas Estudadas

As características tecnológicas estudadas e descritas a seguir foram determinadas no Laboratório do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da ESALQ/USP.

Os resultados obtidos não foram analisados estatisticamente, devido à ausência de repetições por tratamento, por ocasião da coleta das amostras. Para cada experimento utilizaram-se amostras compostas de 10 colmos por variedade.

Para que fosse possível realizar a análise da variância seria necessário um maior número de amostras, que poderiam comprometer os resultados de produção agrícola (t colmos/ha), em função do tamanho adotado para as parcelas experimentais, devido à limitação em tamanho da área experimental.

As coletas de amostras foram realizadas aos 210 (junho/89), 240 (julho/89), 270 (agosto/89) e 300 dias (setembro/89) após o plantio, visando-se elaborar as curvas de maturação das variedades.

3.8.1. Fibra % cana

A determinação dessa característica foi realizada segundo metodologia descrita em PLANALSUCAR (s.d) aplicando-se a seguinte fórmula:

$$F = \frac{100 \cdot P_s - P_u \cdot b}{B.(100 - b)}$$

onde,

F = teor porcentual de fibra presente na cana (Fibra % cana).

P_s = peso do bolo seco.

P_u = peso do bolo úmido.

b = teor porcentual de sólidos solúveis presentes no caldo extraído (Brix % C.E.).

3.8.2. Açúcares redutores % cana (A.R. % cana)

Para a determinação dos açúcares redutores no caldo, utilizou-se o método volumétrico de Lane & Eynon³, 1934, citado por PLANALSUCAR (s.d).

No cálculo aplicou-se a seguinte fórmula:

$$Z = \frac{Y}{d}$$

---

³ LANE, J.H. & EYNON, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator. London, Norman Rodge, 1934. 8p.

onde,

Z = teor percentual de açúcares redutores presentes no caldo extraído (A.R. % C.E.).

Y = teor de açúcares redutores em 100 ml de caldo.

d = densidade do caldo.

Para obtenção do teor percentual de açúcares redutores presentes na cana (A.R. % cana), utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{A.R. \% cana} = Z (1 - 0,01 \cdot F) \cdot c$$

onde,

A.R. % cana = teor percentual de açúcares redutores presentes na cana.

Z = teor percentual de açúcares redutores presentes no caldo extraído (A.R. % C.E.).

F = teor percentual de fibra presente na cana (Fibra % cana).

c = fator de transformação de caldo extraído para caldo absoluto.

O fator de transformação (c) é determinado pela fórmula:

$$c = 1,0313 - 0,00575 \cdot F$$

3.8.3. Brix % cana

O teor percentual de sólidos solúveis presentes na cana-de-açúcar foi calculado com base na determinação do teor percentual de sólidos solúveis presentes no caldo

extraído, segundo metodologia descrita em PLANALSUCAR (s.d).

Para efeito de cálculo do Brix % cana, empregou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Brix \% cana} = \text{Brix \% C.E.} (1 - 0,01 \cdot F) \cdot c$$

onde,

Brix % cana = teor percentual de sólidos solúveis nos colmos.

Brix % C.E. = teor percentual de sólidos solúveis no caldo extraído determinado através de leitura direta no refratômetro.

F = teor percentual de fibra presente na cana (Fibra % cana).

c = fator de transformação.

3.8.4. Pol % cana

Após determinação da porcentagem em peso de sacarose aparente no caldo extraído, segundo metodologia descrita em PLANALSUCAR (s.d), calculou-se a porcentagem em peso de sacarose aparente na cana-de-açúcar, de acordo com as fórmulas a seguir:

$$\text{Pol \% C.E.} = \frac{0,26 \cdot l}{d}$$

onde,

Pol % C.E. = porcentagem em peso de sacarose aparente no caldo extraído.

l = leitura do sacarímetro.

d = densidade do caldo obtida em função do Brix.

$$\text{Pol \% cana} = \text{Pol \% C.E.} (1 - 0,01 \cdot F) \cdot c$$

onde,

Pol % cana = porcentagem em peso de sacarose aparente nos colmos.

Pol % C.E. = porcentagem em peso de sacarose aparente no caldo extraído.

F = teor porcentual de fibra na cana.

c = fator de transformação.

3.8.5. Pureza %

A pureza porcentual foi calculada através da relação entre a porcentagem em peso de sacarose aparente nos colmos (Pol % cana) e o teor porcentual de sólidos solúveis presentes na cana (Brix % cana), conforme a expressão dada a seguir:

$$\text{Pureza} = \frac{\text{Pol \% cana}}{\text{Brix \% cana}} \cdot 100$$

4. RESULTADOS

4.1. Porcentagem de Brotação

A análise estatística para porcentagem de brotação revelou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para os espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades. O desdobramento da interação espaçamentos e variedades mostrou diferenças significativas a 5% para espaçamentos dentro de variedades e para variedades dentro de espaçamentos. As médias das porcentagens de brotação dos espaçamentos, das variedades e da interação espaçamentos e variedades são apresentadas na Tabela 3.

Considerando-se as médias dos espaçamentos contidas na Tabela 3, verifica-se que no espaçamento de 1,45 m entrelinhas houve maior porcentagem de brotação da cana-de-açúcar.

Analisando-se os espaçamentos dentro de variedades, verifica-se maior porcentagem de brotação para o espaçamento de 1,45 m entrelinhas dentro de todas as variedades.

Tabela 3. Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar. Médias obtidas para espaçamentos, para variedades e para a interação espaçamentos e variedades.

VARIETADES	ESPAÇAMENTOS (m)		MÉDIAS
	1,00	1,45	
RB 72454	24,46 bB	37,62 aB	31,04 B
RB 765418	6,86 bC	13,26 aC	10,06 C
RB 785148	33,48 bA	45,26 aA	39,37 A
Médias	21,60 b	32,05 a	
C. V. (%)	8,68	8,68	

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

Considerando-se as médias das variedades apresentadas na mesma tabela, verifica-se que a variedade RB 785148 foi superior à variedade RB 72454, que, por sua vez, apresentou maior porcentagem de brotação que a variedade RB 765418. Verifica-se o mesmo comportamento das variedades dentro de cada espaçamento.

4.2. Número de Perfilhos Iniciais

Para o número de perfilhos iniciais, a análise da variância indicou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade, apenas para as variedades. Os valores médios obtidos para essa característica são apresentados na Tabela 4.

Embora não se constatem diferenças significativas entre espaçamentos, notam-se maiores valores numéricos para o perfilhamento inicial no espaçamento reduzido (Tabela 4).

Com relação às variedades, observa-se que a variedade RB 785148 apresentou maior perfilhamento inicial que as demais variedades aos 90 e 120 dias após o plantio. Embora não tenha sido estatisticamente diferente da variedade RB 72454 aos 60 dias após o plantio, a variedade RB 785148 foi numericamente superior. Durante o período de avaliação, a variedade RB 765418 se mostrou inferior às demais quanto ao número de perfilhos iniciais.

Tabela 4. Número de perfilhos iniciais. Médias obtidas para espaçamentos e variedades correspondentes ao período compreendido entre 60 e 120 dias após o plantio.

TRATAMENTOS		DIAS APÓS O PLANTIO		
		60	90	120
Espaçamentos	1,00 m	92,25 a	102,54 a	104,51 a
	1,45 m	86,03 a	102,17 a	97,51 a
	RB 72454	98,73 A	110,62 B	104,94 B
Variedades	RB 765418	61,79 B	71,31 C	78,24 C
	RB 785148	106,91 A	125,13 A	119,84 A
Médias		89,14	102,35	101,01
C. V. (%)		10,96	10,38	9,83

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

4.3. Número de Perfilhos Industrializáveis

A análise da variância para número de perfilhos industrializáveis apresentou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para os espaçamentos aos 150, 180, 210, 240 e 270 dias após o plantio, e para as variedades durante todo o período de avaliação desta característica. Na Tabela 5 são apresentadas as médias para espaçamentos e variedades.

O teste de F revelou valores significativos para a interação espaçamentos e variedades apenas aos 180 dias após o plantio. Entretanto, o desdobramento dessa interação, para todas as épocas de avaliação, indicou diferenças significativas entre espaçamentos dentro de variedades aos 150, 180, 210, 240 e 270 dias após o plantio, e diferenças significativas entre variedades dentro de espaçamentos em todas as épocas de avaliação. Na Tabela 6 são apresentadas as médias para a interação espaçamentos e variedades.

Os dados apresentados na Tabela 5 revelam, com exceção aos 300 dias após o plantio, que a cana-de-açúcar perfilhou mais no espaçamento de 1,45 m entrelinhas do que no espaçamento reduzido. Com relação às variedades, os dados mostrados nessa tabela indicam que a variedade RB 785148 perfilhou mais que a RB 765418 durante todo o período avaliado e só não foi superior à variedade RB 72454 aos 240 e 300 dias após o plantio. A variedade RB 765418 também perfilhou menos que a RB 72454 em todo o período de avaliação.

Tabela 5. Número de perfilhos industrializáveis. Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes ao período compreendido entre 150 e 300 dias após o plantio.

TRATAMENTOS		DIAS APÓS O PLANTIO			
		150	180	210	240
Espaçamentos	1,00 m	74,23 b	80,39 b	78,23 b	76,04 b
	1,45 m	85,26 a	86,11 a	88,72 a	85,43 a
Variedades	RB 72454	80,82 B	86,57 B	85,40 B	84,39 A
	RB 765418	67,21 C	69,53 C	71,58 C	69,86 B
	RB 785148	91,21 A	93,65 A	93,44 A	87,95 A
Médias		79,75	83,25	83,47	80,73
C. V. (%)		9,15	5,60	4,30	5,50

TRATAMENTOS		DIAS APÓS O PLANTIO		MÉDIAS
		270	300	
Espaçamentos	1,00 m	75,55 b	90,05 a	79,08 b
	1,45 m	86,72 a	84,85 a	86,18 a
Variedades	RB 72454	82,89 B	92,86 A	85,49 B
	RB 765418	69,38 C	73,76 B	70,22 C
	RB 785148	91,13 A	95,72 A	92,18 A
Médias		81,13	87,45	82,63
C. V. (%)		7,44	8,84	6,80

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

Tabela 6. Número de perfilhos industrializáveis. Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades, correspondentes ao período entre 150 e 300 dias após o plantio.

VARIETADES/ ESPAÇAMENTOS	DIAS APÓS PLANTIO					
	150		180		210	
	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m
RB 72454	72,32bB	89,32aA	81,14bB	92,00aA	79,32bB	91,48aB
RB 765418	64,46aB	69,96aB	66,20bC	72,86aB	68,16bC	75,00aC
RB 785148	85,92bA	96,50aA	93,82aA	93,48aA	87,20bA	99,68aA
Médias	74,23b	85,26a	80,39b	86,11a	78,23b	88,72a
C. V. (%)	9,15	9,15	5,60	5,60	4,30	4,30

VARIETADES/ ESPAÇAMENTOS	DIAS APÓS PLANTIO						MÉDIAS
	240		270		300		
	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m	
RB 72454	78,58bA	90,20aA	75,44bB	90,34aA	97,52aA	88,20aA	85,49B
RB 765418	66,60bB	73,12aB	64,96bC	73,80aB	74,26aB	73,26aB	70,22C
RB 785148	82,94bA	92,96aA	86,24bA	96,02aA	98,36aA	93,08aA	92,18A
Médias	76,04b	85,43a	75,55b	86,72a	90,05a	84,85a	
C. V. (%)	5,50	5,50	7,44	7,44	8,84	8,84	

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos.

Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

Considerando-se os espaçamentos dentro de variedades, observa-se que dentro da variedade RB 72454 houve maior nível de perfilhamento no espaçamento de 1,45 m entrelinhas entre 150 e 270 dias após o plantio. Dentro da variedade RB 765418 verifica-se o mesmo comportamento entre 180 e 270 dias após o plantio. Dentro da variedade RB 785148 houve maior nível de perfilhamento no espaçamento de 1,45 m entrelinhas aos 150, 210, 240 e 270 dias após o plantio (Tabela 6).

Com relação às variedades dentro de espaçamentos, nota-se que dentro do espaçamento de 1,45 m entrelinhas a variedade RB 785148 perfilhou mais que a variedade RB 765418 em todas as épocas de avaliação. A variedade RB 785148 também foi estatisticamente superior em perfilhamento à variedade RB 72454 somente aos 210 dias após o plantio. Da mesma forma que a variedade RB 785148, a variedade RB 72454 foi estatisticamente superior em perfilhamento à variedade RB 765418 em todas as épocas de avaliação (Tabela 6).

Dentro do espaçamento de 1,00 m entrelinhas, verifica-se que a variedade RB 785148 foi significativamente superior à variedade RB 765418 em todas as épocas de avaliação, quanto ao perfilhamento. A variedade RB 785148 não foi estatisticamente superior em perfilhamento à variedade RB 72454 somente aos 240 e 300 dias após o plantio. Nota-se nível de perfilhamento semelhante entre as variedades RB 72454 e RB 765418, apenas aos 150 dias após o plan-

tio, sendo que a partir da segunda época de avaliação a variedade RB 72454 sempre foi superior à variedade RB 765418 (Tabela 6).

4.4. Altura de Plantas

A análise de variância para altura de plantas revelou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para os espaçamentos e variedades (Tabela 7).

Os dados apresentados na Tabela 7 mostram diferenças significativas para altura de plantas entre os espaçamentos estudados, destacando-se o espaçamento reduzido, que proporcionou maior altura de planta durante o período de avaliação, com exceção aos 120 e 150 dias após o plantio.

Com relação às variedades, os dados apresentados na Tabela 7 indicam a superioridade em altura de plantas da variedade RB 785148 em relação às demais, com altura final (300 dias após o plantio) semelhante à variedade RB 765418 e significativamente maior que a variedade RB 72454.

Tabela 7. Altura de plantas (m). Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes ao período compreendido entre 90 e 300 dias após o plantio.

TRATAMENTOS		DIAS APÓS O PLANTIO			
		90	120	150	180
Espaçamentos	1,00 m	0,54 a	1,12 a	1,56 a	1,86 a
	1,45 m	0,50 b	1,06 a	1,50 a	1,75 b
Variedades	RB 72454	0,53 A	1,05 B	1,47 B	1,74 B
	RB 765418	0,46 B	1,02 B	1,48 B	1,80 AB
	RB 785148	0,56 A	1,20 A	1,63 A	1,88 A
Médias		0,52	1,09	1,53	1,81
C. V. (%)		8,17	7,74	6,59	5,21

TRATAMENTOS		DIAS APÓS O PLANTIO				MÉDIAS
		210	240	270	300	
Espaçamentos	1,00 m	1,94 a	2,03 a	2,06 a	2,17 a	1,66
	1,45 m	1,80 b	1,88 b	1,91 b	2,01 b	1,55
Variedades	RB 72454	1,80 B	1,86 B	1,89 B	1,97 B	1,54
	RB 765418	1,88 AB	1,98 A	2,03 A	2,16 A	1,60
	RB 785148	1,94 A	2,03 A	2,04 A	2,15 A	1,68
Médias		1,87	1,96	1,99	2,09	
C. V. (%)		5,00	4,89	5,07	4,85	

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

4.5. Área Coberta pelas Plantas de Cana-de-Açúcar

A análise estatística para área coberta pelas plantas de cana-de-açúcar revelou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para os espaçamentos e variedades (Tabela 8).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 8, verifica-se que a cobertura do solo pelas folhas da cana-de-açúcar foi mais rápida no espaçamento reduzido, resultado este já esperado, devido à proximidade entre as linhas de plantio. Observa-se ainda, que aos 120 dias após o plantio as plantas de cana-de-açúcar no espaçamento de 1,00 m entre sulcos, já haviam fechado totalmente as entrelinhas, enquanto que, na mesma época, as plantas de cana-de-açúcar no espaçamento maior cobriram praticamente 80% da área entre as linhas.

Do ponto de vista varietal, observa-se que até os primeiros 90 dias após o plantio, a cobertura do solo proporcionada pelas folhas das variedades RB 785148 e RB 72454 foi maior e mais rápida que aquela proporcionada pela variedade RB 765418. Porém, aos 120 dias após o plantio, não mais se observam diferenças estatísticas entre as variedades.

Tabela 8. Área coberta pelas plantas (m^2) e porcentagem de cobertura. Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes ao período compreendido entre 60 e 120 dias após o plantio.

TRATAMENTOS		DIAS APÓS O PLANTIO			
		60		90	
		m^2	%	m^2	%
Espaçamentos	1,00 m	16,37 b	54,54	25,94 b	86,46
	1,45 m	20,82 a	47,82	29,74 a	68,36
Variedades	RB 72454	21,50 A	58,83	29,97 A	83,16
	RB 765418	13,41 B	37,08	23,22 B	64,71
	RB 785148	20,88 A	57,63	30,33 A	84,36
Médias		18,59	51,18	27,84	77,41
C. V. (%)		8,70	9,24	7,67	7,55

TRATAMENTOS		DIAS APÓS O PLANTIO			
		120		MÉDIAS	
		m^2	%	m^2	%
Espaçamentos	1,00 m	30,00 b	100,00	24,10	80,33
	1,45 m	34,41 a	79,12	28,32	65,10
Variedades	RB 72454	32,92 A	91,20	28,13	77,73
	RB 765418	29,80 A	84,03	22,14	61,94
	RB 785148	33,91 A	93,46	28,37	78,48
Médias		32,21	89,56	--	--
C. V. (%)		12,51	12,51	--	--

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

4.6. Diâmetro de Colmos

A análise da variância para diâmetro de colmos indicou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades. As médias obtidas para diâmetro de colmos são apresentadas na Tabela 9.

Observando-se os dados dessa tabela, nota-se que o diâmetro de colmos no espaçamento de 1,00 m entrelinhas foi menor que no espaçamento de 1,45 m.

Tabela 9. Diâmetro de colmos (cm). Médias obtidas para espaçamentos e variedades e para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.

VARIÉDADES	ESPAÇAMENTOS		MÉDIAS
	1,00 m	1,45 m	
RB 72454	2,92 bA	3,05 aA	2,98 A
RB 765418	2,82 bA	3,02 aA	2,92 A
RB 785148	2,55 aB	2,60 aB	2,58 B
Médias	2,76 b	2,89 a	
C. V. (%)	1,92	1,92	

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

Quanto às variedades, observa-se que a variedade RB 785148 apresentou menor diâmetro de colmos que as demais.

Os desdobramentos feitos para as interações entre espaçamentos e variedades revelaram valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para espaçamentos dentro de variedades e para variedades dentro de espaçamentos.

Dentro das variedades RB 72454 e RB 765418, observa-se menor diâmetro de colmos para o espaçamento reduzido, enquanto que dentro da variedade RB 785148 não houve diferenças para diâmetro de colmos entre os espaçamentos estudados (Tabela 9).

Dentro dos espaçamentos, nota-se que, tanto para o espaçamento reduzido como para o espaçamento maior, as variedades RB 72454 e RB 765418 apresentaram maior diâmetro de colmos que a variedade RB 785148 (Tabela 9).

4.7. População Final de Colmos

A análise da variância para população final de colmos revelou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades. As médias obtidas para essa característica são apresentadas na Tabela 10.

Nessa tabela observa-se maior quantidade de colmos por hectare para o espaçamento reduzido, que foi significativamente superior ao espaçamento de 1,45 m entrelinhas.

Para as variedades, observa-se, na mesma tabela, que as variedades RB 785148 e RB 72454 produziram significativamente maior quantidade de colmos por hectare que a variedade RB 765418.

Dentro de variedades, nota-se que o espaçamento reduzido proporcionou maior população final de colmos dentro das três variedades estudadas.

Dentro de espaçamentos, verifica-se o mesmo comportamento geral das variedades, isto é, para ambos os espaçamentos as variedades RB 785148 e RB 72454 apresentaram maior população final de colmos que a variedade RB 765418.

Tabela 10. População final de colmos (colmos por hectare). Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.

VARIEDADES	ESPAÇAMENTOS (m)		MÉDIAS
	1,00	1,45	
RB 72454	97.520 aA	60.832 bA	79.176 A
RB 765418	74.260 aB	50.527 bB	62.394 B
RB 785148	98.360 aA	64.197 bA	81.279 A
Médias	90.047 a	58.519 b	
C. V. (%)	8,72	8,72	

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

4.8. Peso Médio de Colmos

A análise da variância para peso médio de colmos mostrou valores de F significativos aos nível de 5% de probabilidade para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades. As médias obtidas para essa característica são apresentadas na Tabela 11.

Os dados apresentados nessa tabela revelam maiores valores para o peso médio dos colmos produzidos no espaçamento de 1,45 m entrelinhas.

Com relação às variedades, nota-se que colmos mais pesados foram produzidos pela variedade RB 72454, que foi significativamente superior à variedade RB 785148.

Tabela 11. Peso médio de colmos (kg). Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.

VARIETADES	ESPAÇAMENTOS (m)		MÉDIAS
	1,00	1,45	
RB 72454	1,05 bA	1,33 aA	1,19 A
RB 765418	1,04 bA	1,18 aB	1,11 AB
RB 785148	0,95 aA	0,99 aC	0,97 B
Médias	1,01 b	1,17 a	--
C. V. (%)	11,26	11,26	

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

Os desdobramentos feitos para as interações entre espaçamentos e variedades indicaram valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para espaçamentos dentro de variedades e para variedades dentro de espaçamentos.

Dentro das variedades RB 72454 e RB 765418, observa-se menor peso médio de colmos para o espaçamento reduzido, enquanto que dentro da variedade RB 785148 não houve diferenças para peso médio de colmos entre os espaçamentos estudados (Tabela 11).

Para variedades dentro de espaçamentos, notam-se diferenças significativas entre as variedades, apenas dentro do espaçamento de 1,45 m entrelinhas, onde a variedade RB 72454 produziu colmos mais pesados que as demais. A variedade RB 765418 também apresentou colmos mais pesados que a variedade RB 785148, dentro do mesmo espaçamento (Tabela 11).

Para facilidade de interpretação e discussão dos resultados, na Tabela 12 são apresentadas as médias obtidas para altura final de colmos, diâmetro de colmos e peso médio de colmos, correspondente a 300 dias após o plantio.

Tabela 12. Altura final de colmos (m), diâmetro de colmos (cm) e peso médio de colmos (kg). Médias obtidas para a interação espaçamentos e variedades, aos 300 dias após o plantio.

VARIEDA- DES/ESPA- ÇAMENTOS	ALTURA FINAL DE COLMOS (m)		DIÂMETRO DE COLMOS (cm)		PESO MÉDIO DE COLMOS (kg)	
	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m
RB 72454	2,05 aB	1,89 bB	2,92 bA	3,05 aA	1,05 bA	1,33 aA
RB 785418	2,25 aA	2,07 bA	2,82 bA	3,02 aA	1,04 bA	1,18 aB
RB 785148	2,23 aA	2,08 bA	2,55 aB	2,60 aB	0,95 aA	0,99 aC
Médias	2,17 a	2,01 b	2,76 b	2,89 a	1,01 b	1,17 a
C.V. (%)	4,85	4,85	1,92	1,92	11,26	11,26

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

4.9. Produção de Colmos e de Açúcar por Hectare

A análise da variância para produção de colmos por hectare revelou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades. O desdobramento dessa interação mostrou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade para espaçamentos dentro de variedades e para variedades dentro de espaçamentos (Tabela 13).

Embora não tenha sido realizada a análise estatística para as características tecnológicas estudadas, na mesma tabela são apresentados os valores de produção de açúcar por hectare, fundamentados nos valores de Pol % cana,

determinados em laboratório por ocasião da colheita.

Os dados apresentados na Tabela 13 revelam maior nível de produtividade para os colmos produzidos no espaçamento de 1,00 m entrelinhas. Observa-se o mesmo resultado dentro de cada variedade.

Tabela 13. Produção de colmos e de açúcar (t/ha) e Pol % cana. Médias obtidas para espaçamentos, variedades e para a interação espaçamentos e variedades.

VARIEDADES/ESPAÇAMENTOS	PRODUÇÃO DE COLMOS (t/ha)			POL-CANA (%)		
			MÉDIAS			MÉDIAS
	1,00 m	1,45 m		1,00m	1,45m	
RB 72454	102,60 aA	81,33 bA	91,97 A	14,28	14,45	14,37
RB 765418	77,00 aB	59,40 bB	68,20 B	14,34	14,87	14,61
RB 785148	93,80 aAB	63,60 bAB	78,70 B	12,75	13,48	13,12
Médias	91,13 a	68,11 b	--	13,79	14,27	--
C. V. (%)	14,35	14,35		--	--	

VARIEDADES/ESPAÇAMENTOS	PRODUÇÃO DE AÇÚCAR (t/ha)		MÉDIAS
	1,00 m	1,45 m	
RB 72454	14,65	11,75	13,20
RB 765418	11,04	8,83	9,94
RB 785148	11,96	8,57	10,30
Médias	12,55	9,72	--
C. V. (%)	--	--	

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

Com relação as variedades, observa-se que a variedade RB 72454 foi significativamente superior as demais, quanto à produção de colmos por hectare. As variedades RB 765418 e RB 785148 não diferiram significativamente entre si, embora a segunda tenha apresentado maior produção numérica que a primeira (Tabela 13).

Dentro de ambos os espaçamentos, a variedade RB 72454 foi significativamente mais produtiva que a variedade RB 765418. Porém, não diferiu da variedade RB 785148, cuja produção de colmos por hectare foi semelhante a da variedade RB 765418 (Tabela 13).

Com relação à qualidade tecnológica dos colmos expressa pela Pol % cana, nota-se que sob o espaçamento de 1,00 m entrelinhas ocorreram menores teores de sacarose aparente na cana-de-açúcar.

Quanto às variedades, observam-se numericamente maiores teores de sacarose aparente para as variedades RB 765418 e RB 72454.

Ponderando-se a maior quantidade de colmos produzidos por hectare com a qualidade em sacarose aparente dos mesmos, observa-se que, numericamente, a produção de açúcar por hectare foi superior para o espaçamento reduzido.

Considerando-se a produtividade e a qualidade de sacarose aparente dos colmos das variedades, verifica-se que, numericamente, a variedade RB 72454 produziu mais açúcar que a variedade RB 785148, cuja produção de açúcar foi semelhante a da variedade RB 765418.

Para melhor interpretação e discussão dos resultados obtidos, na Tabela 14 são apresentados os valores médios para altura final de colmos, diâmetro de colmos, peso médio de colmos, população final de colmos, Pol % cana e produção de colmos e de açúcar por hectare. Na Tabela 15 são apresentadas as produções de colmos relativas a espaçamentos dentro de variedades e variedades dentro de espaçamentos.

Tabela 14. Altura final de colmos (m), diâmetro de colmos (cm), peso médio de colmos (kg), população final (colmos/ha), Pol % cana e produções de colmos e de açúcar (t/ha). Médias obtidas e calculadas para espaçamentos e variedades.

TRATAMENTOS		ALTURA FINAL DE COLMOS (m)	DIÂMETRO DE COLMOS (cm)	PESO MÉDIO DE COLMOS (kg)
Espaçamentos	1,00 m	2,17 a	2,76 b	1,01 b
	1,45 m	2,01 b	2,89 a	1,17 a
Variedades	RB 72454	1,97 B	2,98 A	1,19 A
	RB 765418	2,16 A	2,92 A	1,11 AB
	RB 785148	2,15 A	2,58 B	0,97 B
Médias		2,09	2,83	1,09
C. V. (%)		4,85	1,92	11,26

TRATAMENTOS		POPULAÇÃO FINAL (colmos/ha)	PRODUÇÃO DE COLMOS (t/ha)	POL- CANHA (%)	PRODUÇÃO AÇÚCAR (t/ha)
Espaçamentos	1,00 m	90.047 a	91,13 a	13,79	12,57
	1,45 m	58.519 b	68,11 b	14,27	9,72
Variedades	RB 72454	79.176 A	91,97 A	14,37	13,20
	RB 765418	62.394 B	68,20 B	14,61	9,94
	RB 785148	81.279 A	78,70 B	13,12	10,30
Médias		74.283	79,62	14,03	11,15
C. V. (%)		8,72	14,35	--	--

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos. Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

Tabela 15. Produção de colmos (t/ha) e produções relativas a espaçamentos e variedades (%).

VARIEDA- DES/ESPA- ÇAMENTOS	PRODUÇÃO DE COLMOS (t/ha)		PRODUÇÃO DE COLMOS RELA- TIVA A ESPA- ÇAMENTOS D. VARIEDADES (%)		PRODUÇÃO DE COLMOS RELA- TIVA A VARIE- DADES D. ES- PAÇAMENTOS (%)	
	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m	1,00 m	1,45 m
RB 72454	102,60 aA	81,33 bA	126,20	100,00	112,60	119,40
RB 765418	77,00 aB	59,40 bB	129,60	100,00	84,50	87,20
RB 785148	93,80 aAB	63,59 bAB	147,50	100,00	102,90	93,40
Médias	91,13 a	68,11 b	134,43	100,00	100,00	100,00
C. V. (%)	14,35	14,35	--	--	--	--

Letras minúsculas identificam diferenças significativas entre espaçamentos.
Letras maiúsculas identificam diferenças significativas entre variedades.

4.10. Fibra % Cana

Os resultados obtidos para essa característica encontram-se na Tabela 16. Na Figura 3 observa-se a variação no tempo dos teores de fibra porcentual dos colmos.

Na Tabela 16, com base nas diferenças numéricas, nota-se maior valor de Fibra % cana no espaçamento reduzido. Com relação às variedades, verifica-se maior valor numérico para a RB 785148, enquanto que a variedade RB 72454 apresentou menor teor de fibra em seus colmos. Observa-se também, que tanto para espaçamentos quanto para as variedades, os valores obtidos para esta característica foram superiores à Fibra % cana padrão (Tabela 16 e Figura 3).

4.11. Açúcares Redutores % Cana (A.R. % Cana)

Os valores médios para A.R. % cana encontram-se numericamente apresentados na Tabela 16. Na Figura 4 verifica-se a variação no tempo dos teores percentuais de açúcares redutores nos colmos.

Analisando a mesma Tabela, nota-se que menores teores de A.R. % cana foram observados para o espaçamento reduzido. Entre as variedades, numericamente destacam-se as variedades RB 785148 e RB 765418 com menores teores percentuais de açúcares redutores, cujos níveis atingiram valores médios em torno de 0,20% no mês de setembro de 1989.

4.12. Brix % Cana

Na Tabela 16 são apresentados os resultados obtidos para os teores percentuais de sólidos solúveis nos colmos.

Na Figura 5 observa-se a variação no tempo dos teores de Brix % nos colmos.

Analisando os resultados obtidos, nota-se pequena diferença numérica entre os teores de Brix % cana nos espaçamentos estudados. No que se refere às variedades, maiores valores para os teores de sólidos solúveis nos colmos foram verificados para as variedades RB 72454 e RB 765418.

4.13. Pol % Cana

Os resultados obtidos para porcentagem em peso de sacarose aparente nos colmos encontram-se na Tabela 16. Na Figura 6 observa-se a variação no tempo da Pol % cana.

Com relação aos espaçamentos estudados, nota-se maior acúmulo de açúcar pelos colmos no espaçamento de 1,45 m entrelinhas.

Para as variedades verifica-se maior riqueza em açúcar nas variedades RB 765418 e RB 72454.

Os valores obtidos para espaçamentos e variedades foram maiores que o valor de Pol % cana padrão (Figura 6).

4.14. Pureza Aparente

Na Tabela 16 são apresentados os resultados obtidos para porcentagem de pureza nos colmos. Na Figura 7 observa-se a variação no tempo nos teores de porcentagem de pureza na cana.

Numericamente, observa-se maior valor de Pureza % para o espaçamento de 1,45 m entrelinhas.

Com relação às variedades, nota-se que maiores valores de Pureza % foram apresentados pelas variedades RB 765418 e RB 72454.

Tabela 16. Fibra % cana, açúcares redutores % cana, brix % cana, pol % cana e pureza %. Médias obtidas para espaçamentos e variedades, correspondentes aos 300 dias após o plantio.

TRATAMENTOS		FIBRA- CANÁ (%)	A. R. - CANÁ (%)	BRIX- CANÁ (%)	POL- CANÁ (%)	PUREZA (%)
Espaçamentos	1,00 m	14,15	0,26	16,23	13,79	84,89
	1,45 m	13,60	0,32	16,72	14,27	85,37
Variedades	RB 72454	12,74	0,42	16,93	14,37	84,87
	RB 765418	13,60	0,25	16,86	14,61	86,67
	RB 785148	15,30	0,20	15,64	13,12	83,86
Médias		13,88	0,29	16,48	14,03	85,13
C. V. (%)		12,50	--	--	12,26	--

Figura 3. Esquema representativo da evolução da Fibras % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas.

Figura 4. Esquema representativo da evolução do A.R. % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas.

Figura 5. Esquema representativo da evolução do Brix % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB72 454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas.

Figura 6. Esquema representativo da evolução da Pol % cana das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas.

Figura 7. Esquema representativo da evolução da Pureza % das variedades de cana-de-açúcar durante os meses de maturação. V_1 = RB 72454, V_2 = RB 765418 e V_3 = RB 785148. E_1 = 1,00 m entrelinhas e E_2 = 1,45 m entrelinhas.

5. DISCUSSÃO

5.1. Condições Climáticas e Desenvolvimento das Plantas

Nos apêndices encontram-se os valores diários para as condições climáticas ocorridas entre os meses de novembro de 1988 e outubro de 1989, correspondentes ao período de desenvolvimento das plantas nas parcelas experimentais.

Os experimentos foram instalados nos dias 08 e 09 de novembro de 1988. Nos primeiros 30 dias a partir do plantio, observa-se que as condições de radiação solar e temperatura média do ar foram plenamente favoráveis aos processos de brotação e emergência da cana-de-açúcar.

Entretanto, verifica-se que a precipitação ocorrida a partir das datas de plantio até meados do mês de dezembro de 1988, associada à evaporação diária no mesmo período não favoreceram plenamente aos mesmos processos, resultando em falhas de brotação principalmente para a variedade RB 765418.

A partir do estabelecimento das brotações da cana-de-açúcar no campo (meados de dezembro) até o final do mês de abril de 1989, as condições diárias de radiação solar, precipitação e temperatura média do ar foram plenamente

favoráveis ao crescimento e desenvolvimento vegetativo das variedades de cana-de-açúcar, expressos através do perfilhamento e crescimento em altura dos perfilhos.

A partir de maio de 1989 até final de setembro do mesmo ano, as condições climáticas passaram a se apresentar cada vez menos favoráveis ao desenvolvimento vegetativo das plantas e cada vez mais favoráveis à maturação dos colmos.

Na primeira semana de outubro de 1989 efetuou-se a colheita das parcelas experimentais.

Com exceção da fase inicial, as condições climáticas foram plenamente favoráveis ao desenvolvimento, maturação e produção de cana-de-açúcar.

5.2. Porcentagem de Brotação

Os resultados apresentados para a porcentagem de brotação (Tabela 3) mostraram maiores valores para o espaçamento de 1,45 m entrelinhas, e melhor desempenho para as variedades RB 785148 e RB 72454.

Considerando-se que para ambos os espaçamentos foram adotados os mesmos sistemas de manejo por ocasião do plantio, os menores valores de brotação, apresentados pelo espaçamento reduzido, podem ser justificados devido a uma maior taxa de perda de umidade do solo por evaporação, resultando, provavelmente, numa menor disponibilidade de água para embebição dos toletes e posterior desenvolvimento ini-

cial do sistema radicular (Apêndices 1 e 2).

Os menores valores de brotação apresentados pelo espaçamento reduzido também podem ser justificados, provavelmente, devido a uma maior movimentação de solo com a aproximação das linhas de plantio.

Os resultados obtidos no presente experimento discordam dos obtidos por VEIGA & AMARAL (1952), os quais não constatarem influência significativa do espaçamento sob o índice de brotação da cana-de-açúcar.

O melhor desempenho apresentado pela variedade RB 785148, seguida da variedade RB 72454, reflete a melhor qualidade genética destes materiais quanto à capacidade de brotação como cana-planta.

5.3. Número de Perfilhos Iniciais.

Para essa característica observaram-se diferenças significativas apenas para as variedades (Tabela 4).

O fato de não haver diferenças significativas entre espaçamentos pode ser justificado pelo fato de, no período considerado (60 a 120 dias após o plantio), ter ocorrido penetração de luminosidade suficiente para as plantas em ambos os espaçamentos.

Da mesma forma observada para porcentagem de brotação, as variedades RB 785148 e RB 72454 foram superiores à variedade RB 765418. Tais resultados indicam que um bom perfilhamento inicial depende de uma boa brotação de

cana-planta e variedades com boa capacidade de brotação mantêm esta capacidade no perfilhamento.

5.4. Número de Perfilhos Industrializáveis

A superioridade quanto ao número de perfilhos industrializáveis apresentada pelo espaçamento de 1,45 m entrelinhas, inclusive dentro de cada variedade (Tabelas 5 e 6), pode ser justificada pela maior distância entre as linhas de plantio, que provavelmente proporcionaram maior penetração de luminosidade na base das touceiras, sendo esse elemento ambiental o mais importante para o processo de perfilhamento da cana-de-açúcar. Além disso, pode-se considerar que a maiores níveis de luminosidade incidente nos meses de verão e outono, provavelmente estão associados maiores níveis de temperatura diurna e noturna e maiores índices de precipitação. Tais fatores ambientais, interagindo entre si e com a planta, ocasionam perfilhamento mais rápido e intenso. Esses resultados estão de acordo com os citados por ROCHA (1984).

Também se justifica o maior nível de perfilhamento apresentado pelo espaçamento convencional, devido a maior porcentagem de brotação apresentada por esse espaçamento (Tabela 3).

Sabe-se que, para maior número de brotações emergidas, obtém-se maior nível de perfilhamento, o que de certa forma ficou evidenciado na Tabela 4.

Com relação às variedades (Tabelas 5 e 6), a superioridade das variedades RB 785148 e RB 72454 pode ser justificada pelas suas qualidades genéticas quanto à capacidade de perfilhamento e, também, pelo fato de ambas terem apresentado melhor índice de brotação (Tabela 3).

5.5. Altura de Plantas

Os resultados verificados para altura de plantas (Tabela 7) mostraram maiores valores para o espaçamento de 1,00 m entrelinhas e melhor desempenho para as variedades RB 785148 e RB 765418.

Os maiores valores para altura de plantas, proporcionados pelo espaçamento reduzido, podem ser justificados pela maior competição por luminosidade entre os perfilhos formados durante o desenvolvimento das touceiras da cana-de-açúcar. Provavelmente, essa competição pela luminosidade também justifique o menor perfilhamento verificado no espaçamento reduzido (Tabelas 5 e 6).

A exemplo do verificado para as características anteriores, a variedade RB 785148 mostrou-se com maior capacidade de crescimento em altura. Por outro lado, a variedade RB 765418 que apresentou menor porcentagem de brotação (Tabela 3) e menor número de perfilhos (Tabelas 4, 5 e 6) atingiu altura final semelhante à variedade RB 785148, que apresentou maior capacidade de brotação e perfilhamento. Por sua vez, a variedade RB 72454, que mostrou bom desempe-

nho na brotação e no perfilhamento, cresceu menos.

Considerando-se as características agronômicas estudadas até o presente momento, verifica-se concordância entre os resultados obtidos e a descrição dessas características feita por GHELLER *et al.* (1990) para as variedades RB 785148 e RB 72454, mas não para a variedade RB 765418.

5.6. Área Coberta pelas Plantas de Cana-de-Açúcar

Os resultados apresentados para essa característica agronômica (Tabela 8) revelaram maiores valores para o espaçamento reduzido e para as variedades RB 785148 e RB 72454.

A maior porcentagem e velocidade de cobertura do solo apresentadas pelo espaçamento de 1,00 m entrelinhas já eram esperadas, devido a menor área existente entre as linhas de plantio.

Pode-se justificar o melhor desempenho das variedades RB 785148 e RB 72454 até os primeiros 90 dias após o plantio, pelo fato de terem apresentado melhores índices de brotação e nível de perfilhamento inicial (Tabelas 3 e 4).

O estabelecimento inicial da cultura de cana-de-açúcar depende da boa brotação das gemas plantadas e do subsequente perfilhamento inicial dos brotos emergidos. Quando isto ocorre, observa-se rápido fechamento das entrelinhas e menor tempo de competição entre a cana-de-açúcar e

as plantas daninhas.

Dessa forma, pode-se esperar menor custo quanto à utilização de herbicidas, maior conservação de água no solo e menor risco de erosão, quando se utiliza espaçamento reduzido em cana-de-açúcar. Assim, concorda-se com GRAZIANO (1988).

Neste aspecto, variedades que apresentam boa brotação de cana-planta e rápido perfilhamento inicial, como no caso das variedades RB 785148 e RB 72454, favorecem o rápido estabelecimento da cultura canavieira, principalmente sob espaçamento reduzido.

Outro aspecto a ser considerado como provável justificativa para a cobertura mais rápida do solo situado entre as linhas de plantio é a arquitetura foliar das variedades: variedades erectófilas, cujas folhas são mais erectas, permitindo maior incidência de radiação solar; variedades planófilas, cujas folhas são mais arqueadas, conferindo maior sombreamento às entrelinhas; variedades intermediárias, cujas folhas apresentam ângulo de inclinação numa posição mediana entre as variedades erectófilas e planófilas.

No presente trabalho observou-se que a variedade RB 785148 apresentou folhas mais arqueadas (planófilas) e a variedade RB 72454, folhas intermediárias quanto aos seus ângulos de inclinação, o que provavelmente colaborou com o fechamento mais rápido das entrelinhas nos primeiros 90 dias após o plantio. Por outro lado, a variedade RB

765418 apresentou folhas mais erectas, o que provavelmente permitiu menor cobertura do solo no mesmo período. A arquitetura foliar observada para as variedades estudadas mostrou concordância com a classificação parcial de variedades de cana-de-açúcar proposta por CÂMARA, 1991.

Aos 120 dias após o planto, não mais se constatam diferenças significativas entre as variedades, quanto à área de solo coberta por suas folhas. Provavelmente nesta época, a interação entre capacidade de perfilhamento, crescimento em altura e arquitetura foliar justifiquem a ausência de diferenças entre as variedades.

5.7. Diâmetro de Colmos

Para essa característica verificaram-se diferenças significativas entre espaçamentos e variedades (Tabela 9).

O menor diâmetro de colmos, proporcionado pelo espaçamento reduzido, pode ser justificado devido a maior competição pela luminosidade incidente, provavelmente fazendo com que as folhas de cana-de-açúcar destinassem maior quantidade de produtos da fotossíntese para o crescimento em altura dos colmos em detrimento do perfilhamento e crescimento em diâmetro dos mesmos.

A mesma explicação também parece ser aplicável ao nível de variedades, onde se nota menor diâmetro de colmos para a variedade RB 785148 (Tabela 9). Considerando-se

que esta variedade apresentou maior nível de perfilhamento (Tabelas 4, 5 e 6) e maior crescimento em altura (Tabela 7), é provável que tenha utilizado menor quantidade de fotoassimilados para o crescimento em diâmetro de seus colmos.

Por outro lado, as variedades RB 72454 e RB 765418 teriam destinado maior parte dos fotoassimilados para o crescimento em diâmetro de seus colmos em detrimento do perfilhamento e do crescimento em altura.

Dessa forma, parece haver uma espécie de "compensação de crescimento" entre os colmos de cana-de-açúcar, de tal maneira que as folhas são estimuladas a destinarem os fotoassimilados para órgãos de crescimento (consumidores preferenciais) ou para processos de crescimento, que não se encontrem sob limitações ambientais ou nutricionais.

5.8. População Final de Colmos

Na Tabela 10 observa-se que houve diferenças significativas entre espaçamentos, variedades, espaçamentos dentro de variedades e variedades dentro de espaçamentos.

Para um mesmo nível de brotação e perfilhamento da cana-de-açúcar, espera-se maior população final de colmos, quando se utilizam espaçamentos mais reduzidos, pois, aproximando-se mais entre si os sulcos de plantio, aumenta-se a metragem linear para uma mesma unidade de área.

Mesmo com menor brotação inicial e menor perfilhamento, a partir dos 150 dias após o plantio no espaça-

mento reduzido (Tabelas 5 e 6), a maior quantidade de linhas por unidade de área, proporcionada pela redução do espaçamento entrelinhas para 1,00 m (10.000 m.l./ha), conferiu maior população final de colmos, quando comparada ao espaçamento de 1,45 m entrelinhas (6.897 m.l./ha).

Sabe-se que a população final de colmos de cana-de-açúcar é resultante do processo de perfilhamento das touceiras, que por sua vez depende da brotação das gemas plantadas. Dessa forma, ocorrendo problemas com a brotação ou com o perfilhamento, pode-se esperar menor população final de colmos.

Baixa brotação de gemas ou insuficiente perfilhamento inicial das touceiras podem ser decorrentes de limitações ambientais relacionadas à deficiências climáticas e/ou edáficas, problemas de natureza biótica (pragas, doenças, nematóides) ou limitações genéticas da variedade utilizada.

Apesar da ocorrência de deficiência hídrica, (comum as três variedades) após a instalação dos experimentos, posteriormente as condições ambientais de clima e solo foram favoráveis ao desenvolvimento das plantas não se constatando problemas de natureza biótica.

Dessa forma, justifica-se o pior desempenho da variedade RB 765418 quanto à população final de colmos, como sendo consequente dos baixos índices de brotação (Tabela 3) e perfilhamento (Tabelas 4, 5 e 6).

Os resultados obtidos com relação às características agronômicas de formação de um canavial sugerem que por alguma razão, para as condições de cana-planta-de-ano, a variedade RB 765418 não encontrou condições para expressar o seu potencial genético de brotação e perfilhamento inicial. Tais resultados vêm de encontro com as observações verificadas em condições de lavoura comercial.

5.9. Peso Médio de Colmos

Para essa característica constataram-se diferenças significativas entre espaçamentos, variedades, espaçamentos dentro de variedades e variedades dentro de espaçamentos (Tabela 11).

A produção de colmos mais leves verificada para espaçamento reduzido parece se correlacionar de maneira direta com o menor diâmetro de colmos e com a maior altura de plantas.

Como foi visto anteriormente, a redução do espaçamento entrelinhas para 1,00 m proporcionou maior aproximação entre as plantas, fazendo com que estas crescessem mais em altura e apresentassem menor diâmetro de colmos. Tais fatos ocorreram de maneira inversa, quando se observam as mesmas características estudadas sob o espaçamento de 1,45 m entrelinhas (Tabelas 7 e 9).

Assim, maior crescimento em altura de plantas não parece refletir num maior peso médio de colmos, enquanto

que maiores ou menores diâmetros de colmos implicam, respectivamente, em colmos mais ou menos pesados.

Os resultados obtidos no presente trabalho discordam daqueles constatados por PARANHOS (1972), onde a utilização de diferentes espaçamentos entre os sulcos de plantio não afetou o peso médio de colmos de cana-de-açúcar.

Outro aspecto a ser considerado é a Fibra % dos colmos, uma vez que constatou-se maior quantidade de Fibra % nos colmos produzidos sob o espaçamento reduzido (Figura 3), indicando que maiores teores de Fibra % estão associados com colmos mais leves e de menor diâmetro.

Ao nível de variedades, colmos mais leves produzidos pela variedade RB 785148, podem ser explicados pelos menores diâmetros de seus colmos, como consequência do seu maior nível de perfilhamento e maior crescimento em altura (Tabelas 5, 6 e 12).

Por outro lado, a variedade RB 72454 que apresentou maior valor para peso médio de colmos, também apresentou maior valor para diâmetro de colmos, menor altura final de plantas, embora tenha apresentado nível de perfilhamento semelhante a variedade RB 785148. Numa posição intermediária situou-se a variedade RB 765418 (Tabelas 5, 6 e 12).

Tais resultados sugerem que na partição de fotoassimilados pelas plantas de cana-de-açúcar, durante o seu desenvolvimento vegetativo, há uma tendência do maior crescimento em altura, estimulado pelo maior nível de perfilha-

mento, atuar como dreno fisiológico preferencial em detrimento do crescimento em diâmetro dos colmos.

Dessa forma, espera-se que haja formação de maior quantidade de entrenós, em cujas células parenquimáticas é armazenada a sacarose, resultando na produção de colmos mais pesados.

Entretanto, os resultados obtidos demonstram que para maior diâmetro de colmos tem-se maior peso médio de colmos. Provavelmente, o fator Fibra % tenha ligação com a partição de fotoassimilados, de maneira que colmos mais altos e mais finos também são mais fibrosos.

Assim, para a produção de colmos mais pesados, o crescimento em diâmetro parece ser mais importante que o crescimento em altura.

Dentro do espaçamento de 1,45 m entrelinhas, as diferenças explícitas entre as variedades estudadas quanto ao peso médio de colmos, provavelmente se devem a menor competição entre as mesmas, possibilitando a expressão de seu potencial genético para peso de colmos.

5.10. Produção de Colmos e de Açúcar por Hectare

Para a produção de colmos e de açúcar por hectare, constatarem-se diferenças significativas entre espaçamentos, variedades, espaçamentos dentro de variedades e variedades dentro de espaçamentos (Tabela 13).

População final de colmos e peso médio de colmos constituem-se nos componentes diretos da produção da cana-de-açúcar. Os resultados obtidos no presente trabalho revelaram maior altura final de colmos, menores diâmetro e peso médio de colmos e maior população final para o espaçamento reduzido (Tabela 14).

Embora tenha proporcionado menor peso médio de colmos, o espaçamento de 1,00m entrelinhas apresentou maior rendimento agrícola, devido a maior população de colmos por unidade de área. Já o espaçamento de 1,45 m entrelinhas, com maior peso médio de colmos, revelou menor população final e produção de colmos por hectare (Tabela 14).

Tais resultados indicam que, como componentes da produção de cana-de-açúcar, a população final é mais importante que o peso médio de colmos, quando se considera a utilização de diferentes variedades e espaçamentos entre os sulcos de plantio.

O aumento do rendimento agrícola em função da redução do espaçamento entre os sulcos de plantio, observado no presente trabalho, concorda com os resultados obtidos por VEIGA (1950), AGUIRRE JÚNIOR & ARRUDA (1954), PARANHOS (1972), KANWAR & SHARMA (1974), BARBIERI & MANIEIRO (1986) e GAMAL *et al.* (1986).

Com relação à qualidade tecnológica dos colmos produzidos, expressa pela porcentagem aparente de sacarose no colmo, nota-se que numericamente, no espaçamento maior obtiveram-se colmos mais ricos em sacarose. Porém, para pro-

dução de açúcar por hectare, o espaçamento reduzido proporcionou 2,83 toneladas de açúcar a mais que o espaçamento maior, o que é de significativa importância quando se consideram as extensas áreas de terras normalmente cultivadas com cana-de-açúcar (Tabelas 13 e 14). PARANHOS (1972) também constatou incremento no rendimento em açúcar por unidade de área, à medida que havia redução do espaçamento entrelinhas.

Considerando-se que a produção de açúcar é resultado do produto entre rendimento agrícola e Pol % cana, observa-se no presente experimento que a participação da produção de colmos por hectare pesou mais que a qualidade tecnológica dos colmos para os espaçamentos estudados (Tabela 13).

Uma hipótese provável para explicar a menor quantidade de sacarose aparente nos colmos produzidos no espaçamento reduzido, fundamenta-se na partição de fotoassimilados entre os entrenós e as folhas baixas. Havendo maior aproximação dos sulcos de plantio, mais cedo as folhas e colmos em crescimento irão competir pela radiação solar incidente, atingindo um determinado estágio vegetativo em que poderá ocorrer auto-sombreamento.

Nessa situação, as folhas do terço inferior dos colmos em desenvolvimento (folhas baixas) participariam com menor intensidade no processo de fotossíntese global das plantas, competindo com seus respectivos entrenós pelos fotoassimilados provenientes das folhas superiores, que recebem maior incidência de luminosidade. Além disso,

com o crescimento em altura, estimulado pela competição por luz, também haveria consumo dos produtos da fotossíntese pelos pontos apicais de crescimento (gema apical, folhas jovens e raízes jovens).

Assim sendo, haveria menor quantidade de fotoassimilados para serem armazenados na forma de sacarose.

Com relação aos espaçamentos dentro de variedades, observam-se os mesmos resultados entre espaçamentos quanto à produção de colmos por hectare, isto é, para as três variedades estudadas houve maior produção no espaçamento reduzido. Considerando-se como padrão o espaçamento maior utilizado, a redução de 1,45 m para 1,00 m entrelinhas resultou em ganhos na produção (rendimento agrícola) da ordem de 26,2%, 29,6% e 47,5%, respectivamente para as variedades RB 72454, RB 765418 e RB 785148. De uma maneira geral, o ganho em rendimento agrícola devido à redução do espaçamento entrelinhas foi de 34,4% (Tabelas 13 e 15).

Ao nível de variedades, as médias apresentadas na Tabela 13 mostram que a variedade RB 72454 foi estatisticamente mais produtiva em colmos que as demais.

Pelo desempenho apresentado nas características agronômicas estudadas anteriormente (brotação de gemas, perfilhamento, área coberta e crescimento), esperava-se que a variedade RB 785148 concluísse seu ciclo vegetativo com maior rendimento agrícola que as demais variedades estudadas.

Entretanto, mesmo tendo apresentado maior população final, o menor diâmetro e peso médio de seus colmos contribuíram para que a variedade RB 785148 apresentasse rendimento agrícola inferior à variedade RB 72454. Esta última, juntamente com a variedade RB 765418, apresentou maiores diâmetros e peso médio de colmos. Porém, a variedade RB 765418 revelou menor população final de colmos, resultando em menor rendimento agrícola que as demais, estatística e numericamente, conforme se verifica nas Tabelas 13 e 14.

Ao nível de variedades, tais resultados sugerem que: a) maiores diâmetros e peso de colmos associados a maiores populações finais podem resultar em maior rendimento agrícola para a cana-de-ano (RB 72454); b) insuficientes populações finais podem prejudicar o rendimento agrícola das variedades, mesmo que estas apresentem maiores diâmetros e peso de colmos (RB 765418); c) menores diâmetros e peso de colmos podem prejudicar o rendimento agrícola das variedades mesmo que estas apresentem maiores populações finais de colmos (RB 785148); d) maior altura final de colmos nem sempre está associada a maior rendimento agrícola (Tabela 14).

Com relação a Pol % cana, os dados apresentados na Tabela 13 mostram semelhança entre as variedades RB 72454 e RB 765418, as quais foram numericamente superiores à variedade RB 785148 à razão de 1,25% e 1,49%, respectivamente. No entanto, essa qualidade não se refletiu na produção de açúcar por hectare, pois RB 765418 produziu 0,36 e

3,26 toneladas por hectare a menos que as variedades RB 785148 e RB 72454, respectivamente. Mais uma vez, evidencia-se a importância do rendimento agrícola em colmos na produção de açúcar por hectare.

Quanto à produção de colmos por hectare das variedades dentro de espaçamentos, observa-se, para ambos os espaçamentos utilizados, que a variedade RB 72454 foi mais produtiva que a variedade RB 765418, as quais não diferiram significativamente da variedade RB 785148 (Tabela 13).

Adotando-se como referência, para a análise da produção relativa, o rendimento agrícola médio de cada espaçamento utilizado, nota-se, para o espaçamento de 1,00 m entrelinhas que as variedades RB 72454 e RB 785148 superaram o valor médio em 12,6% e 2,9%, enquanto que a variedade RB 765418 situou-se 15,5% abaixo da média referencial. Para o espaçamento de 1,45 m entrelinhas, a variedade RB 72454 superou o valor médio de referência em 19,4%, enquanto as variedades RB 765418 e RB 785148 situaram-se, respectivamente, 12,8% e 6,6% abaixo da média referencial (Tabela 15).

5.11. Fibra % Cana

Estudando o comportamento das variedades em função dos dois espaçamentos considerados, constata-se que a variedade RB 785148 é mais rica em Fibra % cana, com níveis de Brix % cana e Pol % cana inferiores às demais variedades (Tabela 16).

Na Figura 3 comparando-se os dois espaçamentos estudados, verifica-se aumento do teor de Fibra % cana para as variedades RB 785148 e RB 765418 a partir de julho e agosto de 1989, dentro do espaçamento reduzido. Com relação à variedade RB 72454, nota-se que o comportamento foi semelhante às demais, entretanto com níveis percentuais de fibra inferiores, indicando ser uma variedade mais pobre em fibra.

Tais resultados se justificam, provavelmente devido às menores precipitações ocorridas nesse período (Apêndices 9 e 10), associadas à maior população de colmos (Tabela 10) no espaçamento de 1,00 m entrelinhas.

Dessa forma, com mais colmos por unidade de área haveria maior taxa evapotranspiratória fazendo com que os colmos se tornassem mais fibrosos.

5.12. Açúcares Redutores % Cana

Comparando-se os espaçamentos estudados, verifica-se que os menores teores de A.R. % cana no espaçamento reduzido parecem estar associados aos maiores teores de Fibra % cana (Tabela 16, Figura 4).

Entre as variedades estudadas, observa-se que a variedade RB 785148 foi a que apresentou menores teores de A.R. % cana. Tal fato, provavelmente esteja associado a sua menor capacidade fotossintética, o que refletiu em menores produção de açúcar (Pol % cana) e de sólidos solúveis nos colmos (Brix % cana).

5.13. Brix % Cana, Pol % Cana e Pureza %

Os maiores valores numéricos de Pol % cana, Brix % cana e de Pureza %, observados no espaçamento de 1,45 m entrelinhas (Tabela 16), podem ser explicados pelo menor valor da Fibra % cana, que foi inferior para o mesmo espaçamento.

Dessa forma, havendo menor teor de fibra e maior quantidade de parênquima, houve maior acúmulo de açúcares redutores e sacarose aparente nos colmos produzidos no espaçamento maior.

A mesma explicação parece ser válida para as variedades, pois maior riqueza em açúcar foi apresentada pelas variedades com menores teores de Fibra % cana (RB 765418 e RB 72454). Esses resultados indicam que as variedades RB 765418 e RB 72454 apresentam maior potencial genético para armazenar açúcar em seus colmos. Entretanto, maior riqueza em açúcar nos colmos nem sempre está relacionada a maior produção de açúcar por área, pois esta depende diretamente da produtividade agrícola, conforme já observado na Tabela 13.

Nas Figuras 5 e 6 observa-se que os teores de Brix % cana e Pol % cana crescem com o período de maturação, sendo que, para o espaçamento maior, nota-se valores superiores.

Pelo fato de se relacionar diretamente com o Brix % cana e a Pol % cana, a evolução da Pureza %, durante o período de maturação das variedades, manteve-se coerente com os dados obtidos, como pode ser observado na Figura 7.

6. CONCLUSÕES

Para cana-planta-de-ano nas condições do presente trabalho, as análises dos resultados permitiram as seguintes conclusões:

- O perfilhamento inicial, como processo de estabelecimento da cultura, independe do espaçamento adotado entre os sulcos de plantio. Porém, depende da utilização de variedades com boa capacidade de brotação e de perfilhamento.
- As variedades RB 785148 e RB 72454 apresentam boa capacidade de brotação e de perfilhamento inicial.
- Cobertura mais rápida do solo situado entre as linhas da cana-de-açúcar é favorecida pela adoção de espaçamento reduzido entre os sulcos de plantio e pela utilização de variedades com boa capacidade de brotação, bom perfilhamento inicial e arquitetura foliar do tipo planófila.
- Após o estabelecimento da cultura, o processo de perfilhamento individual diminui em resposta ao espaçamento reduzido entre as linhas, proporcionando maior

altura de plantas e menor número de perfilhos industrializáveis por touceira.

- Após o estabelecimento da cultura e independente do espaçamento utilizado, as variedades RB 785148 e RB 72454 apresentam boa capacidade para a formação de perfilhos industrializáveis.
- Maior crescimento em altura de plantas, estimulado pela redução do espaçamento e pela utilização de variedades com boa capacidade de perfilhamento, proporciona a formação de colmos com menor diâmetro, menor peso individual e com maior teor de fibra.
- Maior capacidade de crescimento em altura de plantas nem sempre está associada a maior rendimento agrícola.
- A adoção de espaçamento reduzido e a utilização de variedades com boa capacidade de perfilhamento proporciona maior população final de colmos.
- Espaçamento reduzido proporciona maior produção de colmos e açúcar por unidade de área.
- Entre as variedades, RB 72454 destaca-se quanto à produção de colmos e açúcar por unidade de área.
- Na utilização de espaçamentos reduzidos, a população final de colmos constitui-se no principal componente da produção agrícola.

- Com relação à qualidade da matéria-prima, a adoção de espaçamento reduzido promove a formação de colmos mais fibrosos, com menores teores de sacarose e com menores índices de pureza.
- Variedades que apresentam maior riqueza em sacarose nem sempre produzem mais açúcar por unidade de área.
- Para a obtenção de maiores produções de colmos e açúcar por unidade de área, em condições de espaçamento reduzido, podem ser recomendadas as variedades RB 72454, RB 765418 e RB 785148.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J.R. Qual é a melhor época para o plantio de cana-de-açúcar: O Solo, Piracicaba, 44: 2, 1952.
- AGUIRRE JÚNIOR, J.M. de & ARRUDA, H.C. Experiência de variedades de cana-de-açúcar combinada com espaçamento. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE AGRONOMIA, 2., Piracicaba, 1954. Resumos. Piracicaba, s.ed., 1954. p.49.
- BACCHI, O.O.S. Caracterização do espaçamento e densidade de gemas ideais para plantio de diferentes variedades de cana-de-açúcar. Araras, IAA/PLANALSUCAR, 1977. 5p.
- BARBIERI, V. & MANIERO, M.A. Espaçamento e características agroindustriais da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO AGROINDUSTRIAL DA CANA-DE-AÇÚCAR, Piracicaba, 1986. Resumos. Piracicaba, PLANALSUCAR, 1986. p. 6-9.
- BARBIERI, V.; BACCHI, O.O.S.; VILLA NOVA, N.A. Estudos do efeito da densidade de plantio na produtividade de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DE TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 2., Rio de Janeiro, 1981. Anais. Piracicaba, STAB, 1981. v.3., p. 247-55.
- BASSINELLO, A.I.; MATSUOKA, S.; VIEIRA, M.A.S.; MARTINS, S.; MASUDA, Y.; SEGALLA, A.L. Dados preliminares sobre o comportamento de novas variedades de cana-de-açúcar em ciclo de cana-de-ano no estado de São Paulo. Piracicaba,

PLANALSUCAR, 1986. 16p.

BERTO, P.N.A. Influência do espaçamento e da profundidade do sulco de plantio no desenvolvimento e produção da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) em solo de várzea da zona da mata mineira. Piracicaba, 1986. 62p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

BITTENCOURT, V.C.; GIACOMINI, G.M.; CLEMENTE, J.L.; MARCHEZONI, A.G. Plantio da cana-de-açúcar de ano. I - Dados da cana-planta. STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, 5(5/6): 29-31, maio./ago. 1987.

CÂMARA, G.M.S. Espaçamento reduzido em cana-de-açúcar e considerações sobre a planta. Revista da Associação dos Ex-alunos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", São Paulo, 14: 26-7, 1991.

COLETI, J.T.; WALDER, L.A.M.; RODRIGUES, J.C.S. Estudo de espaçamento em duas variedades de cana-de-açúcar: SP 70-1143 e NA 56 79. STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, 6(2): 32-4, nov./dez. 1987.

FERNANDES, A.J. Manual da cana-de-açúcar. Piracicaba, Livrocere, 1984. 196p.

FERNANDES, J. Plantio da cana-de-açúcar em espaçamentos combinados. STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, 3(4): 40-6, mar./abr. 1985.

GAMAL, A.E.; SAYED, G.E.; ABDALLA, F.H. Cane productivity as affected by interrow spacing and cane cultivars. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS CONGRESS, 19., Jakarta, 1986. Proceedings. New Jersey, ABP, 1986. p.1-8.

- GHELLER, A.C.; ROLIM, J.C.; LIMA FILHO, S.A. de. Variedades de cana-de-açúcar. contribuição das novas variedades "RB". Álcool e Açúcar, São Paulo, 10(52): 16-22, jan./fev. 1990.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 8.ed. São Paulo, Nobel, 1978. 430p.
- GRAZIANO, J.R. Espaçamento reduzido de plantio de cana na Usina Palmeiras S.A. STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, 7(1): 28-32, set./out. 1988.
- IRVINE, J.E. & BENDA, G.T.A. Sugarcane spacing I. Historical and theoretical aspects. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS CONGRESS, 17., Manila, 1980. Proceedings. Manila, ISSCT, 1980a, v.1, p. 350-6.
- IRVINE, J.E. & BENDA, G.T.A. Sugarcane spacing II. Historical and theoretical aspects. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS CONGRESS, 17., Manila, 1980. Proceedings. Manila, ISSCT, 1980b, v.1, p. 357-67.
- KANWAR, R.S. & SHARMA, K.K. Effect of interrow spacing on tiller mortality, stalk population and yield of sugarcane. IN. INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS CONGRESS, 15., Durban, 1974. Proceedings, Durban, ISSCT, 1974. p. 751-5.
- LORENZI, H.J. Efeitos de espaçamentos de cana-de-açúcar no controle de plantas daninhas. Boletim Técnico Copersucar (no prelo).
- MATSUOKA, S. Variedades de cana: um futuro promissor, apesar de tudo. Álcool e Açúcar, São Paulo, 10(52): 12-5, jan./fev. 1990.

- NUNES JÚNIOR, D.; BURNQUIST, W.L.; NELLI, E.J.; COLETTI, J.T.; GIACOMINI, G.M. Cana de ano: resultados de ensaios de variedades e recomendações gerais. *Boletim Técnico Copersucar*, São Paulo, (29): 35-40, jan. 1985.
- PARANHOS, S.B. Espaçamentos e densidades de plantio em cana-de-açúcar. Piracicaba, 1972. 109p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- PROGRAMA NACIONAL DE MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR. *Cultura da cana-de-açúcar; manual de orientação*, Piracicaba, 1986. 56p.
- PROGRAMA NACIONAL DE MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR. *Industrial*. Araras, s.d. p. irreg.
- RESENDE, L.C.L.; MILLER, L.C.; MEDEIROS, A.M.L.; ROSSETTO, A.J. Alternativas para a introdução de novas variedades de cana-de-açúcar na Usina São João. *STAB. Açúcar, Alcool e Subprodutos*, Piracicaba, 6(3): 12-9, jan./fev. 1988.
- ROCHA, A.M.C. Emergência, perfilhamento e produção de colmos da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) em função das épocas de plantio no estado de São Paulo. Piracicaba, 1984. 154p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ROUILLARD, G. Results on spacing experiments. In: MAURITIUS SUGAR INDUSTRY RESEARCH INSTITUTE. *Annual report - 1969*. Port Louis, 1970. p. 102-9.
- SHIH, S.F. & GASCHO, G.F. Sugarcane stalk distribution in two row spacings. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS CONGRESS, 17., Manila, 1980. *Proceedings*. Manila, ISSCT, 1980. p. 38-51.

- STOLF, R.; FURLANI NETO, V.L.; LUZ, P.H.C. Nova metodologia de mecanização a espaçamentos estreitos em cana-de-açúcar. *Alcool e Açúcar*, São Paulo, 7(32): 14,32, jan./fev. 1987.
- THOMPSON, G.D. & DUTOIT, J.L. The effects of row spacing on sugarcane crops in Natal. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS CONGRESS, 12., Puerto Rico, 1965. *Proceedings*. Puerto Rico, ISSCT, 1965. v.1, p. 103-12.
- VEIGA, F.M. Ensaio de espaçamento de cana-de-açúcar. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas*, Rio de Janeiro, (7): 1-24, 1950.
- VEIGA, F.M. & AMARAL, E. Ensaio de espaçamentos de cana-de-açúcar. Campos, EECAA, 1952. 24p.
- WEBSTER, J.N.P. Widths of cane rows in various sugarcane countries. *Hawaiian Planters Record*, Aiea, 35: 217-31, 1931.

APENDICE

Apêndice 1. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de novembro de 1988.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	NOV	225.00	3.00	22.20	0.94
2	NOV	390.00	0.00	17.60	6.52
3	NOV	401.00	0.00	19.30	5.29
4	NOV	490.00	0.00	19.00	7.31
5	NOV	427.00	0.20	17.80	5.46
6	NOV	492.00	0.00	20.80	6.93
7	NOV	425.00	0.40	21.70	4.78
8	NOV	513.00	0.00	22.90	6.38
9	NOV	481.00	0.00	24.80	8.33
10	NOV	470.00	0.00	26.30	8.07
11	NOV	170.00	0.40	26.00	6.81
12	NOV	539.00	16.10	26.60	12.25
13	NOV	208.00	0.60	22.70	1.84
14	NOV	302.00	0.00	23.70	4.46
15	NOV	451.00	0.00	23.30	8.18
16	NOV	453.00	0.00	24.10	8.15
17	NOV	493.00	0.00	23.50	7.42
18	NOV	453.00	0.60	23.70	5.06
19	NOV	208.00	40.50	23.80	
20	NOV	222.00	4.50	22.10	1.36
21	NOV	311.00	3.20	23.60	5.10
22	NOV	375.00	9.40	25.00	6.34
23	NOV	453.00	0.00	25.00	8.56
24	NOV	466.00	0.00	22.00	7.55
25	NOV	534.00	0.00	21.70	7.22
26	NOV	498.00	7.10	23.00	
27	NOV	368.00	0.00	22.30	7.03
28	NOV	430.00	0.00	20.10	8.21
29	NOV	536.00	0.00	20.20	7.85
30	NOV	480.00	0.00	21.40	7.53
Média		408.80	----	22.54	6.46
Total		12264.00	86.00	676.20	180.93

Apêndice 2. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de dezembro de 1988.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	DEZ	181.00	1.10	19.65	1.62
2	DEZ	263.00	0.00	22.30	3.32
3	DEZ	445.00	0.00	21.50	7.99
4	DEZ	445.00	0.00	23.00	7.08
5	DEZ	486.00	0.00	24.05	8.49
6	DEZ	501.00	0.00	23.05	9.60
7	DEZ	508.00	0.00	22.90	7.26
8	DEZ	459.00	0.00	23.90	9.51
9	DEZ	507.00	0.00	23.70	8.91
10	DEZ	435.00	0.00	24.20	7.73
11	DEZ	397.00	0.00	25.65	7.19
12	DEZ	486.00	0.00	25.80	8.52
13	DEZ	180.00	10.30	25.15	3.25
14	DEZ	282.00	0.60	25.40	3.03
15	DEZ	435.00	0.00	26.75	7.90
16	DEZ	555.00	0.00	25.70	10.49
17	DEZ	488.00	1.10	25.80	7.16
18	DEZ	432.00	0.00	25.30	7.45
19	DEZ	436.00	0.20	25.30	7.27
20	DEZ	255.00	68.90	25.40	
21	DEZ	165.00	1.30	20.80	1.59
22	DEZ	406.00	0.90	23.90	4.19
23	DEZ	290.00	50.50	24.20	
24	DEZ	202.00	16.90	22.40	8.58
25	DEZ	125.00	44.40	20.80	
26	DEZ	379.00	3.40	23.00	
27	DEZ	352.00	0.80	25.20	3.42
28	DEZ	410.00	0.00	25.60	5.78
29	DEZ	338.00	0.00	26.15	5.99
30	DEZ	384.00	0.00	24.80	4.05
31	DEZ	171.00	0.00	22.80	2.43
Média		367.68	----	24.00	6.29
Total		11398.00	200.40	744.15	169.80

Apêndice 3. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de janeiro de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	JAN	372.00	0.00	24.70	4.28
2	JAN	376.00	25.70	24.80	8.40
3	JAN	235.00	11.40	22.50	3.83
4	JAN	148.00	21.00	21.40	
5	JAN	284.00	8.50	23.60	2.44
6	JAN	379.00	18.40	24.25	5.67
7	JAN	404.00	11.40	25.40	7.00
8	JAN	419.00	32.00	24.20	
9	JAN	257.00	7.60	23.00	2.61
10	JAN	289.00	32.90	23.10	
11	JAN	286.00	0.40	23.45	3.19
12	JAN	254.00	0.00	23.00	2.27
13	JAN	336.00	2.80	23.95	3.63
14	JAN	477.00	19.20	24.70	7.67
15	JAN	302.00	18.60	23.90	6.45
16	JAN	390.00	1.90	23.90	6.01
17	JAN	335.00	6.00	25.00	4.98
18	JAN	402.00	0.00	24.20	4.96
19	JAN	475.00	5.40	24.70	6.88
20	JAN	400.00	32.80	24.90	
21	JAN	537.00	36.50	25.45	
22	JAN	373.00	7.00	25.10	4.11
23	JAN	238.00	10.60	22.90	2.49
24	JAN	438.00	16.20	25.30	9.21
25	JAN	481.00	2.50	24.60	5.27
26	JAN	531.00	0.00	25.20	4.97
27	JAN	429.00	42.00	25.60	
28	JAN	530.00	0.00	25.10	5.27
29	JAN	503.00	0.00	25.20	6.19
30	JAN	535.00	0.00	26.70	8.33
31	JAN	537.00	0.00	27.30	8.06
Média		385.55	----	24.42	5.37
Total		11952.00	370.80	757.10	134.17

Apêndice 4. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de fevereiro de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	FEV	499.00	0.90	27.05	6.33
2	FEV	478.00	13.20	25.20	6.84
3	FEV	345.00	27.20	24.00	
4	FEV	231.00	1.20	23.00	2.14
5	FEV	450.00	0.90	24.75	5.49
6	FEV	483.00	0.40	24.30	5.47
7	FEV	489.00	0.00	25.10	6.46
8	FEV	474.00	97.80	25.15	
9	FEV	146.00	3.10	20.30	0.27
10	FEV	148.00	43.30	20.90	
11	FEV	275.00	11.00	22.50	1.32
12	FEV	347.00	11.90	25.00	5.09
13	FEV	383.00	0.60	25.00	4.81
14	FEV	337.00	0.00	25.20	4.26
15	FEV	369.00	0.80	23.70	3.62
16	FEV	504.00	21.90	25.60	9.69
17	FEV	301.00	0.00	24.00	3.01
18	FEV	396.00	1.40	25.50	4.74
19	FEV	405.00	0.00	26.70	6.27
20	FEV	487.00	10.40	27.10	10.08
21	FEV	506.00	0.00	25.90	7.61
22	FEV	456.00	0.00	25.80	6.93
23	FEV	367.00	0.10	25.30	4.60
24	FEV	277.00	13.60	25.90	3.11
25	FEV	267.00	29.20	24.20	
26	FEV	281.00	0.00	23.60	2.86
27	FEV	429.00	0.00	25.90	6.64
28	FEV	337.00	9.40	26.10	6.05
Média		373,18	----	24.74	5.15
Total		10449.00	298.30	692.75	123.69

Apêndice 5. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de março de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	MAR	438.00	0.00	25.30	6.63
2	MAR	370.00	0.00	24.65	4.47
3	MAR	324.00	0.00	25.20	4.51
4	MAR	440.00	0.00	25.30	5.11
5	MAR	502.00	0.00	25.30	6.99
6	MAR	410.00	0.00	25.10	7.72
7	MAR	417.00	0.00	24.70	6.74
8	MAR	364.00	0.00	24.50	4.56
9	MAR	336.00	0.00	24.70	4.98
10	MAR	465.00	0.00	24.10	8.00
11	MAR	499.00	0.00	23.10	5.79
12	MAR	497.00	0.50	24.50	6.10
13	MAR	165.00	3.70	21.20	1.34
14	MAR	294.00	34.00	22.80	
15	MAR	282.00	0.60	23.20	1.87
16	MAR	351.00	0.00	25.40	3.28
17	MAR	256.00	0.00	24.00	2.90
18	MAR	499.00	0.00	25.30	6.59
19	MAR	383.00	2.00	25.50	3.50
20	MAR	288.00	0.00	25.00	3.71
21	MAR	323.00	0.00	24.50	4.59
22	MAR	350.00	0.00	25.10	3.30
23	MAR	430.00	0.00	24.85	6.86
24	MAR	467.00	0.00	24.90	6.47
25	MAR	382.00	32.70	24.10	
26	MAR	352.00	3.30	24.20	9.98
27	MAR	317.00	0.00	24.10	5.58
28	MAR	341.00	0.60	25.40	3.68
29	MAR	418.00	20.60	25.50	12.13
30	MAR	412.00	0.00	24.50	5.45
31	MAR	371.00	1.00	25.50	4.72
Média		378,81	----	24.56	5.43
Total		11743.00	99.00	761.50	157.55

Apêndice B. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de abril de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	ABR	371.00	20.60	24.90	4.23
2	ABR	338.00	1.80	24.20	3.98
3	ABR	358.00	0.00	24.70	5.63
4	ABR	411.00	0.00	24.10	6.09
5	ABR	420.00	0.00	24.90	4.65
6	ABR	372.00	0.00	26.00	11.16
7	ABR	319.00	0.00	25.20	5.10
8	ABR	352.00	0.00	25.40	4.33
9	ABR	401.00	0.00	25.70	5.74
10	ABR	383.00	0.00	25.30	6.51
11	ABR	255.00	28.80	24.70	10.63
12	ABR	243.00	28.50	24.20	
13	ABR	333.00	0.00	23.90	4.72
14	ABR	295.00	0.00	23.70	4.69
15	ABR	375.00	0.00	22.25	5.13
16	ABR	395.00	0.00	23.10	5.23
17	ABR	320.00	0.00	23.75	3.50
18	ABR	176.00	1.10	22.80	2.29
19	ABR	127.00	0.00	21.30	3.18
20	ABR	345.00	0.00	20.70	4.97
21	ABR	404.00	0.00	19.60	4.55
22	ABR	409.00	0.00	18.50	5.32
23	ABR	390.00	0.00	20.10	5.39
24	ABR	380.00	0.00	20.10	5.44
25	ABR	387.00	0.00	20.80	4.24
26	ABR	322.00	0.00	21.40	3.95
27	ABR	345.00	0.00	21.80	4.20
28	ABR	303.00	0.00	23.20	3.61
29	ABR	203.00	23.10	23.40	8.66
30	ABR	162.00	0.00	21.95	1.73
Média		329.80	----	23.06	5.13
Total		9894.00	103.90	691.65	148.85

Apêndice 7. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de maio de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	MAI	291.00	15.70	23.75	6.46
2	MAI		0.00	23.00	2.74
3	MAI	330.00	0.00	24.90	4.14
4	MAI	188.00	5.90	24.10	3.18
5	MAI	255.00	1.70	23.30	3.60
6	MAI	294.00	0.00	21.80	5.42
7	MAI	190.00	0.00	15.10	2.10
8	MAI	313.00	0.00	17.60	4.76
9	MAI	372.00	0.00	17.50	3.44
10	MAI	345.00	0.00	18.20	5.06
11	MAI	329.00	0.00	18.10	3.34
12	MAI	332.00	0.00	17.70	2.80
13	MAI	311.00	0.00	18.20	3.30
14	MAI	342.00	0.00	19.30	5.24
15	MAI	321.00	0.00	18.60	3.80
16	MAI	300.00	0.00	18.70	3.56
17	MAI	314.00	0.00	17.90	3.22
18	MAI	319.00	0.00	18.50	3.60
19	MAI	311.00	0.00	19.15	3.85
20	MAI	310.00	0.00	18.50	3.09
21	MAI	303.00	0.00	18.70	3.30
22	MAI	296.00	0.00	19.10	3.70
23	MAI	240.00	0.00	19.50	3.20
24	MAI	275.00	0.00	19.30	2.30
25	MAI	219.00	9.70	18.10	3.60
26	MAI	258.00	0.00	17.30	4.36
27	MAI	194.00	0.00	12.70	0.92
28	MAI	226.00	0.00	14.90	2.51
29	MAI	316.00	0.00	15.70	3.36
30	MAI	225.00	0.00	15.10	1.54
31	MAI	234.00	0.00	17.00	2.24
Média		285.10	----	18.75	3.48
Total		8553.00	33.00	581.30	107.73

Apêndice 8. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de junho de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	JUN	240.00	0.00	18.20	1.70
2	JUN	256.00	0.00	19.00	2.36
3	JUN	220.00	0.00	19.70	3.24
4	JUN	257.00	0.00	20.40	3.30
5	JUN	277.00	0.00	19.40	3.10
6	JUN	237.00	0.00	19.60	2.72
7	JUN	262.00	7.00	20.70	2.72
8	JUN	198.00	0.40	20.30	4.00
9	JUN	223.00	0.00	20.40	1.18
10	JUN	170.00	12.80	19.25	2.92
11	JUN	24.00	20.80	14.60	
12	JUN	287.00	0.00	16.10	4.06
13	JUN	331.00	0.00	16.30	3.40
14	JUN	326.00	0.00	15.10	3.34
15	JUN	335.00	0.00	14.80	3.01
16	JUN	180.00	1.30	13.80	1.00
17	JUN	239.00	0.00	16.30	0.68
18	JUN	192.00	0.00	16.60	1.69
19	JUN	249.00	0.00	17.70	2.18
20	JUN	218.00	0.00	17.20	2.21
21	JUN	248.00	0.00	16.20	2.49
22	JUN	270.00	0.00	18.00	2.16
23	JUN	268.00	0.00	18.70	2.86
24	JUN		1.30	17.50	5.12
25	JUN	165.00	0.00	16.70	2.90
26	JUN	204.00	0.00	16.30	2.24
27	JUN	203.00	0.00	15.90	1.96
28	JUN	68.00	3.40	13.60	0.54
29	JUN	338.00	0.00	15.20	2.18
30	JUN	260.00	0.00	15.60	1.06
Média		232.59	----	17.31	2.49
Total		6745.00	47.00	519.15	72.32

Apêndice 9. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de julho de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	JUL	301.00	0.00	18.10	3.08
2	JUL	268.00	0.00	19.10	3.06
3	JUL	204.00	0.00	17.40	3.32
4	JUL	311.00	0.00	18.70	3.04
5	JUL	287.00	0.00	18.60	4.96
6	JUL	143.00	0.00	12.40	2.36
7	JUL	278.00	0.00	12.80	3.18
8	JUL	317.00	0.00	13.30	3.36
9	JUL	373.00	0.00	12.60	3.76
10	JUL	364.00	0.00	13.30	3.90
11	JUL	322.00	0.00	13.00	2.00
12	JUL	327.00	0.00	13.70	2.72
13	JUL	345.00	0.00	14.70	2.62
14	JUL	341.00	0.00	15.30	2.38
15	JUL	365.00	0.00	15.00	2.98
16	JUL	356.00	0.00	15.30	3.78
17	JUL	334.00	0.00	14.20	2.32
18	JUL	355.00	0.00	15.30	3.20
19	JUL	353.00	0.00	14.40	3.97
20	JUL	356.00	0.00	15.00	3.23
21	JUL	366.00	0.00	16.65	3.59
22	JUL	295.00	0.00	16.50	4.01
23	JUL	349.00	0.00	17.30	3.90
24	JUL	344.00	0.00	18.40	6.26
25	JUL	171.00	1.90	16.80	0.02
26	JUL	127.00	7.70	17.40	0.12
27	JUL	318.00	11.50	21.20	5.72
28	JUL	176.00	0.00	20.00	0.90
29	JUL	294.00	6.40	20.00	3.96
30	JUL	38.00	57.70	16.10	
31	JUL	356.00	0.00	18.90	3.82
Média		294.65	----	16.18	3.18
Total		9134.00	85.20	501.45	95.50

Apêndice 10. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de agosto de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	AGO	395.00	0.00	15.70	3.58
2	AGO	396.00	0.00	16.70	3.40
3	AGO	357.00	0.00	16.50	3.18
4	AGO	395.00	0.00	17.85	4.73
5	AGO	163.00	0.00	16.90	1.61
6	AGO	391.00	0.00	17.60	4.56
7	AGO	400.00	0.00	15.80	4.24
8	AGO	357.00	0.00	16.90	3.28
9	AGO	258.00	0.00	16.90	1.68
10	AGO	382.00	0.00	16.90	5.34
11	AGO	390.00	0.00	15.60	4.84
12	AGO	367.00	0.00	15.70	5.06
13	AGO	451.00	0.00	15.30	5.00
14	AGO	432.00	0.00	16.50	5.36
15	AGO	406.00	0.00	16.00	3.96
16	AGO	405.00	0.00	17.10	4.38
17	AGO	392.00	0.00	19.10	4.72
18	AGO	361.00	0.00	20.20	4.50
19	AGO	379.00	0.00	21.10	6.74
20	AGO	373.00	0.00	21.10	4.62
21	AGO	300.00	9.90	20.80	4.34
22	AGO	324.00	0.20	23.10	4.40
23	AGO	282.00	0.00	21.10	2.42
24	AGO	363.00	0.00	22.80	4.32
25	AGO	187.00	12.70	20.90	4.90
26	AGO	399.00	0.00	19.90	4.43
27	AGO	341.00	9.00	21.75	5.59
28	AGO	300.00	0.00	17.60	4.66
29	AGO	443.00	0.00	18.80	4.70
30	AGO	405.00	0.00	20.20	5.00
31	AGO	405.00	0.20	22.10	5.08
Média		361.26	----	18.53	4.34
Total		11199.00	32.00	574.50	134.62

Apêndice 11. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de setembro de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	SET	72.00	1.00	19.50	0.30
2	SET	468.00	0.00	18.30	6.08
3	SET	495.00	0.00	15.45	5.66
4	SET	404.00	0.00	17.80	3.76
5	SET	129.00	0.60	13.70	0.20
6	SET	252.00	1.60	17.40	0.70
7	SET	301.00	0.50	20.10	2.16
8	SET	383.00	2.00	22.90	0.30
9	SET	272.00	5.00	20.50	0.16
10	SET	350.00	0.00	22.70	4.02
11	SET	418.00	0.00	24.20	5.88
12	SET	319.00	8.30	26.10	6.44
13	SET	142.00	1.00	21.00	0.72
14	SET	118.00	2.90	20.20	1.36
15	SET	329.00	0.00	19.80	3.85
16	SET	418.00	0.00	18.00	5.96
17	SET	504.00	0.00	15.70	6.62
18	SET	542.00	0.00	17.40	7.80
19	SET	478.00	0.00	18.30	4.68
20	SET	463.00	0.00	19.80	5.54
21	SET	472.00	0.00	20.70	4.76
22	SET	422.00	0.00	22.10	7.90
23	SET	413.00	0.00	24.30	7.16
24	SET	411.00	8.80	24.40	8.16
25	SET	118.00	1.90	19.00	3.80
26	SET	145.00	2.50	15.00	0.62
27	SET	298.00	0.00	18.60	3.05
28	SET	421.00	0.00	19.40	3.99
29	SET	452.00	0.00	20.80	5.58
30	SET	433.00	0.00	20.80	7.88
Média		348.07	----	19.80	4.17
Total		10442.00	36.10	593.95	125.09

Apêndice 12. Valores diários de radiação solar, precipitação, temperatura média do ar e evaporação, referente ao mês de outubro de 1989.

DIA	MÊS	R. GLOBAL cal/cm ² d	PRECIPITAÇÃO mm/alt	TEMPERATURA MÉDIA GRAU C	EVAPORAÇÃO
1	OUT	508.00	0.00	20.30	6.32
2	OUT	528.00	0.00	22.00	8.06
3	OUT	449.00	4.20	23.30	7.14
4	OUT	342.00	0.00	20.20	3.72
5	OUT	551.00	0.00	20.30	6.10
6	OUT	507.00	0.00	20.30	6.90
7	OUT	492.00	0.00	20.20	5.26
8	OUT	390.00	0.00	20.60	5.56
9	OUT	329.00	0.00	20.90	4.68
10	OUT	515.00	0.00	22.20	7.82
11	OUT	232.00	1.00	21.30	1.28
12	OUT	282.00	0.00	20.70	5.18
13	OUT	533.00	0.00	18.70	7.86
14	OUT	527.00	0.00	17.40	7.94
15	OUT	203.00	3.10	14.60	0.84
16	OUT	561.00	0.00	19.00	5.59
17	OUT	548.00	0.00	19.90	7.75
18	OUT	607.00	0.00	19.30	9.52
19	OUT	511.00	0.00	18.90	6.12
20	OUT	531.00	0.00	20.70	7.82
21	OUT	523.00	0.00	21.40	7.38
22	OUT	495.00	0.00	21.20	4.91
23	OUT	567.00	0.00	21.00	8.57
24	OUT	551.00	0.00	21.50	7.05
25	OUT	474.00	0.00	23.90	7.89
26	OUT	293.00	32.10	24.40	7.67
27	OUT	228.00	5.90	21.60	4.86
28	OUT	579.00	0.00	19.60	7.18
29	OUT	508.00	0.00	21.50	6.33
30	OUT	545.00	0.00	22.40	8.32
31	OUT	537.00	0.00	24.50	10.24
Média		466.00	----	20.76	6.51
Total		14446.00	46.30	643.50	201.86