

RESISTÊNCIA À SÊCA DE ALGUMAS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum spp*)

OSWALDO BRINHOLI
— ENGENHEIRO-AGRÔNOMO —

Prof. Oswaldo Pereira Godoy
— ORIENTADOR —

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz» da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
1975

À minha mãe

Aos meus sogros

À minha esposa e filho

dedico

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Professor Oswaldo Pereira Godoy, pela orientação, pelas sugestões e pelo auxílio na redação do presente trabalho.

Ao Professor Gil Eduardo Serra, pelo apoio e sugestões.

Aos Professores Daniel Antonio Salati Marcondes, José Ricardo Machado, Carlos Marchesi de Carvalho e Roxy Demaret de Carvalho pelas críticas e sugestões.

À Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

C O N T E Ú D O

	Página
1. <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2. <u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	3
3. <u>MATERIAIS E MÉTODOS</u>	9
3.1. Variedades utilizadas	9
3.2. Ensaio em casa de vegetação	9
3.2.1. Experimento 1	9
3.2.2. Experimento 2	11
3.3. Ensaio de campo	12
3.3.1. Experimento 3	12
3.4. Métodos estatísticos	13
4. <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	16
4.1. Ensaio em casa de vegetação	16
4.1.1. Experimento 1	16
4.1.2. Experimento 2	20
4.2. Ensaio de campo	30
4.2.1. Experimento 3	30
5. <u>CONCLUSÕES</u>	35
6. <u>RESUMO</u>	36
7. <u>SUMMARY</u>	38
8. <u>LITERATURA CITADA</u>	40
<u>ANEXOS</u>	44

1. INTRODUÇÃO

Entre os tratamentos culturais dispensados à cultura da cana-de-açúcar (Saccharum spp), existem aqueles que são facilmente executados pelos homens em grandes áreas, tais como: combate às ervas daninhas e adubação em cobertura. Outros tratamentos culturais, apesar de indispensáveis para obtenção de boas produções, têm sua aplicação limitada, ou por serem bastante onerosos ou por falta de condições, como é o caso da irrigação.

O Estado de São Paulo, responsável por 47,8% da produção brasileira de açúcar (WATSON, 1973), apresenta nos meses de abril a setembro um período de baixa precipitação, que pode prejudicar o bom desenvolvimento da cana-de-açúcar, nas fases iniciais do seu desenvolvimento vegetativo. Também pode ocorrer, nos meses de janeiro e fevereiro, períodos de estiagens que causam problemas ao desenvolvimento normal dos colmos. Algumas poucas Usinas do Estado de São Paulo procuram controlar esse problema através do uso de irrigação obtendo bons resultados.

A eficiência da irrigação, nos períodos de estiagens,

conhecida de longa data, porém o seu emprego sofre limitações em cultura extensiva como é o caso da cana-de-açúcar. Nesta situação, para obter-se boa produção por área sem aumentar o custo de produção, seria de interesse o plantio de variedades resistentes à seca. Apesar de existir inúmeros trabalhos de pesquisas visando a resistência da cana-de-açúcar às pragas e moléstias, pouca atenção foi dada até o presente momento a este importante fator que influi no rendimento, principalmente entre nós.

Com a finalidade de iniciar pesquisa neste campo, o presente trabalho visa testar algumas das variedades mais recomendadas para o cultivo no Estado de São Paulo, em relação a resistência à seca, em diversas fases do desenvolvimento vegetativo, utilizando os métodos de seleção em relação à seca preconizados por SINGH (1964) e por TANIMOTO e NICKELL (1965).

Foram realizados três ensaios: dois em casa de vegetação com plantas em recipientes de polietileno e outro em condições de campo. Num dos ensaios em casa de vegetação, a seca artificial foi provocada através da adição de cloreto de sódio ao solo e, no outro, através de suspensão da água de irrigação. O terceiro ensaio visou a análise do teor de fibra das variedades e sua possível relação com resistência à seca.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A literatura referente ao comportamento das variedades de cana-de-açúcar em relação à seca é bastante escassa.

Segundo DEERR (1921) uma redução da produção de açúcar na cana pode ser resultado da grande transpiração ocasionado pela paralização no crescimento da cana pela estiagem e que provoca um aumento no teor de fibra devido ao menor comprimento dos internódios.

EVANS (1938) trabalhando, em Mauritius, com variedades de cana-de-açúcar resistentes à seca e considerando a razão entre a superfície de transpiração e a superfície de absorção das mesmas concluiu que, dentre as variedades estudadas a que apresentou maior resistência à seca foi a SC 12/4 e, as mais susceptíveis foram a POJ 2727 e N 196/31. Concluiu também que a razão varia de acordo com as condições ambiente e que o valor da razão difere marcadamente de variedade para variedade.

O efeito da seca ocorrido no distrito de Victorias-Manapla, Filipinas, durante o período de janeiro a julho de 1949, no comportamento de 29 variedades de cana-de-açúcar foi estudado

por LOCSIN (1950). O autor verificou que os internódios da base do colmo foram menos afetados pela seca que os internódios da parte superior. Estudando a altura dos colmos obteve uma altura mínima de 113,0 cm para a variedade Alunan Striped e uma máxima de 237,0 cm para a variedade CP 29-116. O tamanho mínimo encontrado para internódio foi de 5,9 cm para a variedade Alunan Striped e o máximo foi de 13,1 cm para a variedade CP 34-120.

WARREN (1950) relatou o efeito da seca, sobre a cultura da cana-de-açúcar cultivada na Índia Ocidental, ocorrida nos anos de 1947 e 1948, particularmente no último ano. Encontrou uma redução na extração do suco, por tonelada de cana, de 3,0% e 10,0% respectivamente para os anos de 1947 e 1948.

Segundo LEVITT (1956), DE SANSSURE mostrou que a resistência à seca dos "seedlings" diminui de acordo com a sua idade, resultados esses concordantes com os obtidos por RABE e MILTHORPE.

Comparando cana-de-açúcar que sofreu efeito da seca em 1957, com cana-de-açúcar que se desenvolveu normalmente em 1958/59, em Bihar, na Índia, PARASHAR (1960) verificou que a cultura que sofreu efeito da seca, iniciou a estação de corte com Brix e pureza maior do que a cultura que não foi afetada. Com o decorrer da estação de corte, a pureza do caldo na cultura que foi afetada pela seca permaneceu alta enquanto que, a da que se desenvolveu normalmente, teve a sua pureza aumentada a ponto de ultrapassar a da cultura que sofreu seca. O autor verificou ainda que esta cultura deteriorou mais rapidamente do que a que não sofreu seca.

CAMARGO e ORTOLANI (1964) relatam que as regiões canavieiras do Estado de São Paulo sofrem deficiência hídrica que varia com a região. Piracicaba e Ribeirão Preto por exemplo, apresentam respectivamente 68,0 e 141,0 mm de deficiência hídrica nos meses de abril a setembro. Esse fenômeno é desejável para matu-

ração mas é indesejável para o crescimento da cana-de-açúcar.

Segundo HENCKEL (1964), na Rússia, as causas das injúrias e mortes das plantas devido a alta temperatura são várias e dependem da rapidez e severidade do aumento da temperatura. A planta reage contra esse aumento de temperatura tornando a sua respiração mais rápida, e aumentando a viscosidade do protoplasma. As plantas resistentes à seca são aquelas que se adaptam aos efeitos da mesma crescendo normalmente, desenvolvendo e reproduzindo. Isso é devido a numerosas propriedades adquiridas no processo de evolução da planta sob a influência das condições ambientais e seleção natural.

Estudando o efeito da seca sobre a cana-de-açúcar SINGH (1964), na Índia, testou cinco variedades pelo método Bourdean com modificações parciais. Os toletes de cana-de-açúcar foram plantados em vasos de barro, os quais foram mantidos em casa de vegetação até mais ou menos 4 meses de idade. Essas plantas foram a seguir levadas para uma sala úmida onde a temperatura, a intensidade de luz e a umidade relativa permaneceram constantes do começo ao fim da experiência. A seguir foi suprimida a água deixando-se as plantas se desenvolverem até a morte. Anotou-se o tempo decorrido desde o murchamento permanente até a morte da planta. O autor verificou que as variedades Co 312 e Co 510 apresentaram maior resistência à seca, enquanto que a Co 359 revelou-se mais susceptível.

TANIMOTO e NICKELL (1965) estudaram o efeito da seca em cana-de-açúcar provocada pela adição de NaCl ao solo. O teste por eles utilizado foi o seguinte: toletes com uma gema foram plantados individualmente em vasos de 1 galão com solo de campo. Quando as plantas atingiram 3 a 4 meses de idade foram selecionadas 10 plantas de igual tamanho. Adicionou-se doses crescentes de NaCl em 9 plantas sendo que a 10ª serviu como testemunha. As doses de NaCl utilizadas foram as seguintes: 0 , 6 , 9 , 12 , 15,

18 , 21 , 24 , 27 e 30 g por vaso. Todas as plantas foram regadas imediatamente após a adição do sal e diariamente até completar o experimento. Os autores verificaram que as variedades H 53-1447 e H 37-1933 morreram pela adição de 9 e 12 gramas de NaCl no solo e foram consideradas como sensíveis à seca. Já a variedade H 57-5174 sobreviveu a adição de 21 gramas de NaCl ao solo e foi considerada como tolerante à seca. Variedades com alta tolerância morreram quando aplicou-se as doses de 27 e 30 gramas de NaCl por vaso. Segundo os autores trata-se de um simples, rápido e barato tipo de teste de laboratório para determinar a resistência à seca de variedades de cana-de-açúcar.

NAIDU e BHAGYALAKSHMI (1967) estudaram a resistência seca de duas variedades, uma susceptível e outra resistente, e verificaram que a variedade susceptível apresentava 50,0% dos seus estômatos fechados, no 9º dia após suspensa a adição de água, e que os mesmos não se abriram com posteriores irrigações. Já a variedade resistente apresentava no 7º dia todos os seus estômatos fechados e os mesmos se abriram após irrigação.

LAL e colaboradores (1968) estudaram o crescimento, o desenvolvimento do sistema radicular e os caracteres do caldo da cana-de-açúcar em relação a deficiência de nutrientes e a resistência à seca. Estudaram cinco variedades e delas a variedade Rheora foi a mais resistente e a POJ 2878 a mais susceptível seca.

THOMSON (1968) estudando o comportamento de algumas variedades de cana-de-açúcar, em relação ao raquitismo das soqueiras, determinou que os prejuízos ocasionados por essa doença eram muito maiores quando ocorria, conjuntamente, um período de seca.

Segundo FERRAZ (1969) algumas alterações morfológicas ou anatômicas ocorridas nas plantas, tais como: sistema radicular e

ficiente, comportamento dos estômatos, baixa relação superfície-volume adiam a desidratação permitindo à planta suportar períodos de mais intensa falta de água. Essa capacidade das plantas, de suportarem a desidratação, é a base que permite às mesmas resistirem a "deficits" prolongados de água.

MIOCQUE (1969) considera que o total das precipitações anuais, não representam um dado significativo para o desenvolvimento vegetativo da cana-de-açúcar, porque o período útil de vegetação é de setembro a março e as precipitações dos outros meses não influem muito no crescimento.

Para ZINK (1969) a precipitação pluviométrica suficiente para o bom desenvolvimento da cana-de-açúcar é de 1.200 mm anuais, necessitando de mais água nos primeiros meses de crescimento e de uma estação seca para que se dê a perfeita maturação da cana-de-açúcar.

Segundo ZINK e GONÇALVES (1969) o Estado de São Paulo apresenta uma boa pluviosidade, com média de 1.200 mm anuais, mas ainda assim insuficiente para o pleno desenvolvimento de cana-de-açúcar. A ocorrência do "veranico de janeiro" que pode também ser de fevereiro, provoca queda acentuada na produção.

Para SEGALLA (1970) no Estado de São Paulo a cana de ano apresenta uma série de desvantagens em relação a cana de ano e meio, entre as quais destacam-se: o menor rendimento agrícola, o menor rendimento industrial e o risco de não colher cana de ano devido ao seu pequeno desenvolvimento, se o ano correr mal com falta de chuvas.

ANDERSON (in NAQVI e QAYYUM, 1973) em Queensland, Austrália, estudando o efeito de uma severa seca ocorrida em 1965, sobre algumas variedades de cana-de-açúcar, encontrou uma variação, de acordo com variedade, de 18,0 a 70,0% de mortalidade. Observou também que o comprimento dos colmos foram consideravelmente

afetados pela seca em algumas variedades.

TABAYOYONG (in NAQVI e QAYYUM, 1973) verificou que o efeito prejudicial da seca é grande quando esta ocorre alguns meses antes da colheita após boa precipitação ocorrida durante o período de crescimento. Explica o fato da seguinte maneira: havendo suficiente umidade próxima a superfície, as raízes não penetram profundamente no solo e as paredes celulares dos tecidos permanecem finas, elásticas e permeáveis, facilitando assim a desidratação. Seca prolongada aumenta o teor de sacarose mas resulta em baixa produção, com alto Brix e baixa pureza.

NAQVI e QAYYUM (1973) fizeram um levantamento bibliográfico do efeito da seca sobre a cultura de cana-de-açúcar e mostraram a influência da mesma na produção de colmos e de açúcar. Relataram também que, durante os anos que ocorreram secas o teor de fibras apresentado pela planta foi maior que durante os anos que a mesma não ocorreu.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Variedades utilizadas

No presente estudo foram utilizadas nove variedades de cana-de-açúcar (Saccharum spp), cujas características se encontram no Quadro 1, procedentes da Estação Experimental de Piracicaba, pertencente ao Instituto Agronômico de Campinas, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

3.2. Ensaios em casa de vegetação

3.2.1. Experimento 1

O ensaio foi realizado na Estação Experimental "Presidente Médici", pertencente a Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu. Utilizou-se como recipientes sacos de polietileno com cinco litros de capacidade, que foram cheios com quatro litros da mistura: 2/3 de solo Latosol Roxo, 1/3 de esterco de curral, 0,16 kg de superfosfato simples e 0,05 kg de cloreto

de potássio. Toletes de cana-de-açúcar com uma gema, rigorosamente selecionados, livres da broca do colmo (Diatraea saccharalis Fabr. 1794) foram aí plantados em 13/02/1973. Utilizou-se como mudas, canas com 12 meses de idade, provenientes da Estação Experimental de Piracicaba.

Quadro 1. Algumas características das varieades de cana-de-açúcar.

Variedade	Origem	Rendimento agrícola	Teor de fibra	Diâmetro do colmo	Exigência em solo	Despalha	Maturação
IAC 50-134	Brasil	bom	médio p/alto	médio	não	ruim	média
IAC 51-205	Brasil	bom	médio	médio p/grosso	não	regular	precoce
IAC 52-150	Brasil	bom	médio	médio	pouco	regular	precoce
IAC 52-179	Brasil	médio	médio p/alto	médio	não	regular	tardia
IAC 52-326	Brasil	bom	baixo	médio p/grosso	pouco	regular	tardia
NA 56-62	Argentina	bom	médio	médio	pouco	boa	precoce
CB 41-76	Brasil	bom	médio	médio	pouco	boa	média
CB 52-54	Brasil	bom	médio	médio	pouco	regular	média
CB 53-98	Brasil	médio	médio	médio	pouco	regular	tardia

Quando as plantas completaram quatro meses de idade foi feita uma seleção no sentido de uniformizar o tamanho. A seguir os recipientes foram levados para casa de vegetação coberta com plástico branco transparente e aplicou-se o tratamento com cloreto de sódio (NaCl), no sentido de se constatar em que concentra-

ção as plantas mostrariam sintomas de seca. As doses de cloreto de sódio aplicadas em cobertura foram 0 , 12 , 15 , 18 , 21 , 24, 27 e 30 gramas, segundo teste realizado por TANIMOTO e NICKELL (1965). As doses 6 e 9 gramas de cloreto de sódio utilizadas pelos referidos autores em seus trabalhos, não foram empregadas neste ensaio porque, em testes preliminares realizados com todas as doses verificou-se que, as de 6 e 9 gramas de sal não tiveram qualquer efeito sobre cana-de-açúcar. O experimento foi planejado em blocos ao acaso com duas repetições. A aplicação do sal foi feita em 13/06/1973 sendo que, as plantas foram imediatamente irrigadas. Durante o ensaio todos os recipientes receberam uma irrigação diária e uniforme. Foram coletados dados do número de folhas mortas e o trabalho foi encerrado 26 dias após ter sido aplicado sal, quando se constatou a morte da parte aérea das plantas estudadas.

3.2.2. Experimento 2

No sentido de confrontar os resultados obtidos entre a seca artificial provocada pelo aumento da concentração salina do solo com cloreto de sódio e a seca artificial provocada pelo não suprimento de água às plantas (teste realizado por SINGH, 1964) instalou-se mais um ensaio com as mesmas variedades.

O preparo dos recipientes foi idêntico ao do experimento anterior. O plantio dos toletes de uma gema foi realizado em três épocas distintas a saber: 10/02/1973, 10/04/1973 e 10/06/1973. Procurou-se com essas épocas verificar se a idade das plantas influiria na maior ou menor resistência das variedades utilizadas em relação à seca (LEVITT, 1956).

As plantas foram diária e uniformemente irrigadas até o dia 24/08/1973. Nesse dia, as variedades então com 196, 136 e 76 dias de idade. foram colocadas em casa de vegetação com cober

tura de polietileno transparente, suspendendo-se a irrigação. Passou-se então a contar o número de dias transcorridos, desde a colocação das plantas na casa de vegetação, até a morte da parte aérea das mesmas. A distribuição dos recipientes foi em blocos ao acaso adotando-se quatro repetições para cada tratamento.

3.3. Ensaio de campo

3.3.1. Experimento 3

Com o objetivo de se estudar uma possível relação entre o teor de fibras e a pureza aparente das variedades com a sua maior ou menor resistência à seca, instalou-se um ensaio de campo na Estação Experimental de Piracicaba. O experimento foi planejado em blocos ao acaso com duas repetições. Cada parcela tinha 28,0 m² de área útil e era constituída de duas linhas de cana-de-açúcar com 10,0 m de comprimento cada uma, espaçadas de 1,4 m.

Após o preparo da área experimental com uma aração seguida de gradagem, foram abertos os sulcos para o plantio em 10/03/1970, com 0,3 m de profundidade. A seguir procedeu-se a adubação NPK respectivamente na base de 40-100-90 kg/ha, segundo recomendação do Instituto Agrônomo de Campinas (SEGALLA e ALVAREZ, 1957) e plantados toletes de cana-planta, com 12 meses de idade, de colmos colhidos e despalhados manualmente, rigorosamente selecionados contra a broca do colmo (Diatraea saccharalis, Fabr., 1794). No dia 13/10/1970 foi feita adubação nitrogenada em cobertura, correspondente a 50 kg de N/ha, segundo recomendação de ALVAREZ (1966/67). Durante o desenvolvimento vegetativo a área do experimento foi mantida sempre no limpo.

As variedades foram analisadas em intervalos de duas se-

manas, num total de sete épocas, nos Laboratórios do Departamento de Tecnologia de Produtos Agropecuários da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu. Para cada época retirava-se ao acaso uma amostra de 10 colmos, que era subdividida em duas sub-amostras de 5 colmos, para análises do colmo e do caldo.

As amostras para análise direta no colmo sofreram um preparo segundo ALMEIDA e colaboradores (1952); o teor de fibras foi determinado pelo método australiano e a polarização (Pol na cana) pelo método do desintegrador de Buchanan, sendo ambos os métodos citados por DELGADO e colaboradores (1970). No caldo analisou-se: Brix aerométrico, que foi determinado com hidrometro de Brix, segundo MEADE (1963); a polarização (Pol no caldo), que foi determinada pelo método Schmitz sem diluição, segundo MEADE (1963); os açúcares redutores, que foram determinados pelo método LANE e EYNON (1934) e expressos em gramas de glucose por 100 gramas de caldo. Calculou-se também a pureza aparente, segundo MEADE (1963).

As análises foram iniciadas em 06 de agosto de 1971, após as canas terem passado por um período de seca na fase de ma-turação, conforme pode se verificar pelos dados de precipitação e temperatura apresentados em anexo.

3.4. Métodos estatísticos

Os dados dos experimentos 1 e 2 foram analisados estatisticamente. Para análise estatística os dados de números de folhas mortas foram transformados em porcentagens, e estes em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ segundo o recomendado por SNEDECOR (1962). Os parâmetros expressos em números de dias transcorridos até a morte da planta foram transformados, no experimento 2, em $x = \sqrt{\frac{\%}{n}}$ de dias, segundo recomendação encontrada em GOMES (1966). Para verificar,

no experimento 2, o comportamento das variedades estudadas nas diferentes idades fez-se uma análise conjunta dos dados.

Para a comparação das médias tanto para o experimento 1 quanto para o 2 usou-se sempre o teste de Tukey de acordo com GOMES (1966).

Para comparar a posição das variedades, em relação a resistência à seca estudadas nos diferentes experimentos, utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Posição de Spearman (r_s), de acordo com SNEDECOR (1962). Esse coeficiente é definido como

$$r_s = \frac{6 \sum d_i^2}{n^3 - n}$$
 onde d_i é a diferença de posição ocupada pela variedade em dois experimentos; n é o número de variedades usadas nos experimentos. Esse coeficiente (r_s) permite comparar as diferentes posições ocupadas pelas variedades, em relação à resistência à seca, nos diferentes experimentos. Com esse coeficiente fez-se as seguintes comparações: comparação da posição das variedades nas diferentes idades; comparação da posição das variedades entre o experimento de seca provocada pela adição de cloreto de sódio ao solo e o da seca provocada pelo não fornecimento de água às plantas; comparação da posição das variedades no experimento de campo em relação ao teor médio de fibras com o experimento da seca provocada pela adição de cloreto de sódio ao solo e o do não fornecimento de água às plantas; comparação de posição das variedades no experimento de campo em relação à pureza média aparente com os experimentos de secas provocadas pela adição de cloreto de sódio ao solo e pelo não fornecimento de água às plantas. Os esquemas estatísticos empregados são mostrados a seguir nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2. Esquema estatístico empregado no experimento 1.

Causas de variação	Graus de liberdade
Repetições	1
Tratamentos	(62)
Doses (D)	6
Variedades (V)	8
Interação D x V	48
Resíduo	62
Total	125

Quadro 3. Esquema estatístico empregado no experimento 2, na análise conjunta.

Causas de variação	Graus de liberdade
Idades (I)	2
Variedades (V)	8
Interação I x V	16
(Tratamentos)	(26)
Blocos	3
Resíduo	78
Total	107

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ensaio em casa de vegetação

4.1.1. Experimento 1

Pela análise de variância dos dados encontrou-se valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para doses , para variedades e para a interação doses x variedades (Quadro 4). Em vista disto foi feito o desdobramento dos graus de liberdade o que é mostrado nos Quadros 5 e 6.

Pelo Quadro 7 pode-se observar o comportamento médio de cada variedade em cada dose de sal utilizada. A morte da parte aérea das plantas da variedade NA 56-62 somente se deu com a aplicação da maior dose de sal (30 g de NaCl por recipiente), enquanto que para as variedades IAC 51-205 e CB 41-76 foram suficientes a aplicação da dose 2 ou seja 15 g de cloreto de sódio por recipiente. A morte das plantas da variedade IAC 52-326 foi causada pela dose 6 (27 g de NaCl por recipiente). As variedades IAC 50-134, IAC 52-150 e CB 53-98 não resistiram à dose 3

(18 g de NaCl) e as variedades IAC 52-179 e CB 52-54 à dose 4 (21 g de NaCl).

Quadro 4. Análise de variância do número de folhas mortas, $x = \arcsen \sqrt{V\%}$, do experimento 1.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	1	27,664	27,664	0,96
Tratamentos	(62)	(60798,827)	(980,626)	(34,14)
Doses (D)	6	35967,625	5994,604	208,71**
Variedades (V)	8	14346,545	1793,318	62,44**
Interação D x V	48	10484,657	218,430	7,61**
Resíduo	62	1780,784	28,722	
Total	125	62607,275		

Quadro 5. Número de folhas mortas, $x = \arcsen \sqrt{V\%}$, desdobramento dos graus de liberdade (G.L.) da interação D x V. Variedades dentro de dose. Experimento 1.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades dentro dose 1	8	785,547	98,193	3,42**
Variedades dentro dose 2	8	6968,399	871,050	30,33**
Variedades dentro dose 3	8	5706,888	713,361	24,84**
Variedades dentro dose 4	8	3319,416	414,927	14,45**
Variedades dentro dose 5	8	3537,799	442,225	15,40**
Variedades dentro dose 6	8	4513,152	564,144	19,64**
Variedades dentro dose 7	8	0,000	0,000	0,00
Resíduo	62	1780,784	28,722	

Com esses resultados verifica-se pelo Quadro 7 que, as variedades IAC 51-205 e CB 41-76, que foram prejudicadas com a dose de 15 g de NaCl, seriam classificadas como sensíveis à seca, de acordo com o teste de TANIMOTO e NICKELL (1965), enquanto que as variedades IAC 52-326 e NA 56-62 seriam classificadas co-mo altamente tolerantes à seca, pois, somente morreram respectivamente com a adição de 27 e 30 g de NaCl ao solo.

Já as variedades IAC 50-134, IAC 52-150 e CB 53-98 seriam classificadas, de acordo com o referido teste, como medianamente susceptíveis e as variedades IAC 52-179 e CB 52-54 medianamente tolerantes à seca.

Quadro 6. Número de folhas mortas, $x = \text{arc sen } \sqrt{V}$ %, desdobramen-
to dos graus de liberdade (G.L.) da interação D x V.
Doses dentro de variedades. Experimento 1.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Doses dentro de IAC 50-134	6	2859,403	476,567	16,59**
Doses dentro de IAC 52-326	6	6115,905	1019,318	35,49**
Doses dentro de IAC 52-150	6	6112,282	1018,714	35,47**
Doses dentro de IAC 51-205	6	5185,714	864,286	30,09**
Doses dentro de CB 41-76	6	4698,039	783,006	27,26**
Doses dentro de IAC 52-179	6	5430,186	905,031	31,51**
Doses dentro de NA 56-62	6	4617,350	769,558	26,79**
Doses dentro de CB 52-54	6	7514,943	1252,490	43,61**
Doses dentro de CB 53-98	6	3918,460	653,077	22,74**
Resíduo	62	1780,784	28,722	

Na análise estatística das variedades dentro de dose pode-se verificar, pelo Quadro 7, que na dose 1 a variedade IAC 50-134, só não diferiu significativamente das variedades IAC 52-326, CB 41-76, IAC 52-179 e CB 53-98. Entre as demais variedades não se observou qualquer diferença significativa. Ressalta-se também o fato que com essa dose não ocorreu a morte das variedades estudadas.

Quadro 7. Médias do número de folhas mortas, $x = \arcsen \sqrt{V\%}$, no experimento 1.

Variedade	Doses NaCl (gramas)						
	12(1)	15(2)	18(3)	21(4)	24(5)	27(6)	30(7)
IAC 50-134	52,73	65,96	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
IAC 52-326	36,62	40,00	57,67	77,98	78,89	90,00	90,00
IAC 52-150	29,45	78,89	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
IAC 51-205	35,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
CB 41-76	37,65	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
IAC 52-179	36,16	57,67	78,89	90,00	90,00	90,00	90,00
NA 56-62	33,81	32,02	44,57	46,96	45,38	39,61	90,00
CB 52-54	32,28	47,35	52,73	90,00	90,00	90,00	90,00
CB 53-98	45,00	64,69	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
D.M.S. 5% (Tukey)	17,43	17,43	17,43	17,43	17,43	17,43	17,43
C.V. (%)	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23

Na dose 2 a variedade NA 56-62 foi a mais resistente enquanto que as variedades IAC 51-205 e CB 41-76 morreram. A variedade NA 56-62 só não diferiu significativamente das variedades

OB 52-54 e IAC 52-326. Na dose 3 a variedade NA 56-62 foi a que apresentou o melhor comportamento enquanto que as variedades IAC 50-134, IAC 52-150, IAC 51-205, CB 41-76 e CB 53-98 morreram. Na dose 4 novamente a variedade NA 56-62 foi a que apresentou melhor comportamento, seguida da variedade IAC 52-326 que ainda permaneceu viva, estando morta as demais. A variedade NA 56-62 diferiu significativamente das demais, enquanto que não se observou qualquer diferença estatística entre as outras variedades estudadas. O mesmo fato se repete com relação à dose 5.

Já na dose 6, somente a variedade NA 56-62 permaneceu viva e diferiu significativamente das demais variedades. Na dose 7 todas as variedades morreram.

4.1.2. Experimento 2

Nos Quadros 8 , 9 e 10 pode-se verificar os dados que expressam o comportamento das variedades submetidas à seca pelo não fornecimento de água, quando as plantas tinham respectivamente 196 , 136 e 76 dias de idade.

A análise conjunta das três idades revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade para idades, para variedades e para interação idades x variedades, como pode ser visto no Quadro 11. Em vista disso foi feito o desdobramento dos graus de liberdade o que é mostrado nos Quadros 12 e 13.

Verifica-se pelos Quadros 12 e 13 que quando se fez o desdobramento dos graus de liberdade da interação idades x variedades, obteve-se valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade tanto para variedades dentro de idade quanto para idades dentro de variedade.

Quadro 8. Número de dias ($\bar{x} = \overline{V \text{ n}^\circ \text{ de dias}}$) transcorridos até a morte das variedades com 196 dias de idade. Experimento 2.

Variedades	Repetições				Total
	A	B	C	D	
IAC 50-134	3,46	3,74	3,00	3,16	14,36
IAC 52-326	2,83	3,16	3,61	3,61	13,21
IAC 52-150	3,16	3,87	3,32	4,58	14,93
IAC 51-205	4,69	3,16	3,32	3,61	14,78
CB 41-76	3,61	3,32	2,83	2,45	12,21
IAC 52-179	3,46	3,74	3,74	3,46	14,40
NA 56-62	5,92	3,74	4,58	4,58	18,82
CB 52-54	3,46	2,83	3,32	3,46	13,07
CB 53-98	3,46	3,61	4,47	3,32	14,86

Quadro 9. Número de dias ($\bar{x} = \overline{V \text{ n}^\circ \text{ de dias}}$) transcorridos até a morte das variedades com 136 dias de idade. Experimento 2.

Variedades	Repetições				Total
	A	B	C	D	
IAC 50-134	6,16	7,55	6,08	6,00	25,79
IAC 52-326	7,21	6,08	6,48	6,32	26,09
IAC 52-150	5,57	6,63	5,83	5,57	23,60
IAC 51-205	7,35	6,24	6,48	6,71	26,78
CB 41-76	5,83	5,83	6,00	6,08	23,74
IAC 52-179	7,21	7,55	8,00	7,87	30,63
NA 56-62	6,40	7,94	8,00	8,00	30,34
CB 52-54	5,00	5,57	6,63	6,16	23,36
CB 53-98	5,83	4,80	5,83	5,83	22,29

Quadro 10. Número de dias ($x = V^{\text{n}^{\circ}} \text{ de dias}$) transcorridos até a morte das variedades com 76 dias de idade. Experimento 2.

Variedades	Repetições				Total
	A	B	C	D	
IAC 50-134	4,90	4,36	5,29	5,48	20,03
IAC 52-326	5,48	4,80	5,10	4,69	20,07
IAC 52-150	4,47	5,29	4,90	4,90	19,56
IAC 51-205	6,00	4,69	5,66	5,57	21,92
CB 41-76	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00
IAC 52-179	7,55	7,68	7,00	6,56	28,79
NA 56-62	6,78	7,35	7,28	6,32	27,73
CB 52-54	4,90	5,00	4,69	5,20	19,79
CB 53-98	6,08	5,00	5,74	4,90	21,72

Quadro 11. Análise de variância conjunta do número de dias ($x = V^{\text{n}^{\circ}} \text{ de dias}$) transcorridos até a morte das variedades nas três idades do experimento 2.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Idades (I)	2	150,430	75,215	282,98**
Variedades (V)	8	38,859	4,857	18,27**
Interação I x V (Tratamentos)	16 (26)	11,525 (200,814)	0,720 (7,724)	2,71** (29,06)
Blocos	3	0,508	0,169	0,64
Resíduo	78	20,734	0,266	
Total	107	222,056		

Quadro 12. Número de dias ($x = \sqrt{n} \bar{x}$ de dias) transcorridos até a morte das variedades nas três idades do experimento 2. Desdobramento dos graus de liberdade (G.L.) da interação I x V. Variedades dentro de idade.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades dentro de 196 dias de idade	8	7,009	0,876	3,30**
Variedades dentro de 136 dias de idade	8	19,081	2,260	8,50**
Variedades dentro de 76 dias de idade	8	25,294	3,162	11,90**
Resíduo	78	20,734	0,266	

Quadro 13. Número de dias ($\bar{x} = \sqrt{V \text{ n}^\circ \text{ de dias}}$) transcorridos até a morte das variedades nas três idades do experimento 2. Desdobramento dos graus de liberdade (G.L.) da interação I x V. Idades dentro de variedade.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Idades dentro de IAC 50-134	2	16,331	8,1655	30,72**
Idades dentro de IAC 52-326	2	20,766	10,383	39,06**
Idades dentro de IAC 52-150	2	9,411	4,705	17,70**
Idades dentro de IAC 51-205	2	18,217	9,108	34,27**
Idades dentro de CB 41-76	2	17,301	8,650	32,54**
Idades dentro de IAC 52-179	2	39,489	19,745	74,28**
Idades dentro de NA 56-62	2	18,243	9,121	34,32**
Idades dentro de CB 52-54	2	13,649	6,824	25,68**
Idades dentro de CB 53-98	2	8,549	4,275	16,08**
Resíduo	78	20,734	0,266	

No Quadro 14 encontram-se as médias do número de dias transcorridos até a morte das plantas ($\bar{x} = \sqrt{V \text{ n}^\circ \text{ de dias}}$) para as três idades estudadas, assim como, a diferença mínima significativa e o coeficiente de variação.

Para plantas com 196 dias verifica-se, pelo Quadro 14, que a variedade NA 56-62 foi a que apresentou maior média e diferiu significativamente das variedades IAC 52-326, CB 41-76 e CB 52-54. Não se verificou diferença estatística significativa entre as médias das demais variedades estudadas. Portanto a variedade NA 56-62 se revelou a mais resistente. Com 136 dias de idade a variedade que melhor se comportou foi a IAC 52-179 que diferiu significativamente das variedades CB 53-98, IAC 50-134,

IAC 52-150, CB 41-76 e CB 52-54. A variedade NA 56-62 colocou-se em segundo lugar diferindo significativamente das variedades CB 53-98, IAC 52-150, CB 41-76 e CB 52-54. Não se observou qualquer diferença estatística entre as demais variedades estudadas. Aos 76 dias de idade as variedades IAC 52-179 e NA 56-62 foram as que melhor se comportaram sendo estatisticamente iguais entre si e diferiram significativamente de todas as outras variedades estudadas.

Quadro 14. Médias do número de dias ($x = V$ nº de dias) transcorridos até a morte das variedades no experimento 2. Plantas com 196, 136 e 76 dias de idade.

Variedades	Idades das plantas (dias)			D.M.S. (5%) (Tukey)
	196	136	76	
IAC 52-179	3,60	7,66	7,20	0,88
NA 56-62	4,70	7,58	6,93	0,88
IAC 51-205	3,69	6,69	5,48	0,88
CB 53-98	3,71	5,57	5,43	0,88
IAC 50-134	3,59	6,45	5,01	0,88
IAC 52-326	3,30	6,52	5,02	0,88
IAC 52-150	3,73	5,90	4,89	0,88
CB 41-76	3,05	5,93	5,00	0,88
CB 52-54	3,27	5,84	4,95	0,88
D.M.S. (5%) (Tukey)	1,16	1,16	1,16	
C.V. (%)	9,89	9,89	9,89	

Portanto, como se pode verificar ainda pelo Quadro 14, as variedades IAC 52-179 e NA 56-62 foram as que melhor se comportaram com relação a resistência à seca, enquanto que a CB 41-76 e CB 52-54 tiveram o pior comportamento. A variedade IAC 52-179 aos 196 dias não diferiu da NA 56-62 e foi a que melhor se comportou aos 136 e 76 dias. A NA 56-62 foi a que melhor se comportou aos 196 dias e aos 136 e 76 dias foi a que apresentou melhor comportamento após a IAC 52-179. A variedade IAC 51-205 somente aos 76 dias diferiu estatisticamente das variedades IAC 52-179 e NA 56-62. As variedades CB 53-98 e IAC 52-150 diferiram significativamente das variedades IAC 52-179 e NA 56-62 aos 136 e 76 dias de idade. A variedade IAC 50-134 diferiu da IAC 52-179 aos 136 e 76 dias e da NA 56-62 aos 76 dias. A variedade IAC 52-326 diferiu da NA 56-62 aos 196 e 76 dias e da IAC 52-179 aos 76 dias. As variedades CB 41-76 e CB 52-54 diferiram da IAC 52-179 aos 136 e 76 dias e da NA 56-62 nas três idades estudadas.

Quando se estudou a influência da idade no comportamento das variedades em relação à seca verifica-se, ainda pelo Quadro 14, que de uma maneira geral 136 dias foi a idade em que as variedades mais resistiram à seca, vindo a seguir a idade de 76 dias e por último 196 dias. Para as variedades IAC 52-179, NA 56-62 e CB 53-98, as idades de 136 e 76 dias não diferiram significativamente. Nas demais variedades houve diferenças significativas para as três idades.

Portanto, com estes resultados, fica ressaltada a importância da idade das mudas para a realização do experimento, sendo de 136 dias a melhor idade.

Aplicando-se o coeficiente de correlação de Spearman (Quadro 15), para comparar a posição das variedades nas diferentes idades, obteve-se valor significativo ao nível de 5% de probabilidade somente quando se comparou a

a posição das variedades nas idades de 136 e 76 dias, ou seja, em qualquer das duas idades as variedades mantiveram as suas posições.

Estes resultados justificam a utilização de mudas de cana-de-açúcar com aproximadamente 3 a 4 meses de idade, como nos testes feitos por SINGH (1964) e TANIMOTO e NICKELL (1965).

Quando se aplicou o coeficiente de correlação de Spearman para comparar a posição das variedades submetidas à seca pela adição de cloreto de sódio ao solo com plantas de diferentes idades, submetidas à seca pelo não fornecimento de água, obteve-se valores de r_s não significativos (Quadro 16).

Quadro 15. Experimento 2. Posição ocupada pelas variedades nas idades estudadas. Desvio observado na posição das variedades e valores dos coeficientes de correlação de posição (rs).

Variedades	Posição ocupada		Posição ocupada		Posição ocupada				
	196 dias	136 dias	d	196 dias	76 dias	d	136 dias	76 dias	d
IAC 52-179	5,0	1,0	4,0	5,0	1,0	4,0	1,0	1,0	0,0
NA 56-62	1,0	2,0	-1,0	1,0	2,0	-1,0	2,0	2,0	0,0
IAC 51-205	4,0	3,0	1,0	4,0	3,0	1,0	3,0	3,0	0,0
CB 53-98	3,0	9,0	-6,0	3,0	4,0	-1,0	9,0	4,0	5,0
IAC 50-134	6,0	5,0	1,0	6,0	6,0	0,0	5,0	6,0	-1,0
IAC 52-326	7,0	4,0	3,0	7,0	5,0	2,0	4,0	5,0	-1,0
IAC 52-150	2,0	7,0	-5,0	2,0	9,0	-7,0	7,0	9,0	-2,0
CB 41-76	9,0	6,0	3,0	9,0	7,0	2,0	6,0	7,0	-1,0
CB 52-54	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	0,0
rs	--	--	0,18	--	--	0,37	--	--	0,73*

Quadro 16. Posição ocupada pelas variedades em relação à seca provocada pela adição de cloreto de sódio (experimento 1) e as idades (experimento 2). Desvio observado na posição das variedades e valores dos coeficientes de correlação da posição (rs).

Variedades	Posição ocupada		Posição ocupada		Posição ocupada	
	196 dias	NaCl	136 dias	NaCl	76 dias	NaCl
IAC 52-179	5,0	3,5	1,0	3,5	1,0	3,5
NA 56-62	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0
IAC 51-205	4,0	8,5	3,0	8,5	3,0	8,5
CB 53-98	3,0	6,0	9,0	6,0	4,0	6,0
IAC 50-134	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0
IAC 52-326	7,0	2,0	4,0	2,0	5,0	2,0
IAC 52-150	2,0	6,0	7,0	6,0	9,0	6,0
CB 41-76	9,0	8,5	6,0	8,5	7,0	8,5
CB 52-54	8,0	3,5	8,0	3,5	8,0	3,5
rs	-	-	-	-	-	-
		0,29		0,34		0,22

4.2. Ensaio de campo

4.2.1. Experimento 3

No Quadro 17 pode-se comparar o teor médio de fibra das diferentes variedades nas diferentes épocas de amostragens realizadas.

Quadro 17. Teor médio de fibra (%) das variedades nas diversas épocas de amostragens. Experimento 3.

Variedades	Épocas de amostragens							Média
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	
IAC 52-326	8,4	9,9	10,7	10,4	9,4	10,1	11,4	10,0
CB 52-54	-	11,2	13,2	12,2	10,3	10,7	11,9	11,6
NA 56-62	11,8	13,2	12,3	11,6	10,8	11,4	11,2	11,8
CB 53-98	-	11,0	12,5	12,6	13,3	12,2	12,7	12,4
CB 41-76	12,9	12,5	12,8	14,4	13,1	13,3	12,4	13,1
IAC 51-205	13,5	13,2	12,4	14,3	12,4	12,0	13,6	13,1
IAC 50-134	14,5	14,6	14,1	15,8	14,0	13,0	13,7	14,2
IAC 52-150	15,0	11,8	15,7	14,4	14,7	14,6	14,8	14,4
IAC 52-179	14,9	14,3	14,2	16,4	14,5	11,9	15,5	14,5

Segundo LEME JR. e BORGES (1965) a cana-de-açúcar madura, normal e sadia apresenta de 8,0 a 14,0% de fibras sendo de 10,0% o teor médio das mesmas. Essa porcentagem acha-se assim distribuída: celulose 5,5%, lignina 2,0%, pentosana 2,0% e gomas 0,5%. Já para VALSECHI (1968) a cana-de-açúcar normal, sadia e madura possui de 8,0 a 17,0% de fibras sendo de 12,0% a média. Esse teor de fibras está assim distribuído: celulosas 6,5%, ligninas 2,5%, pentosanas 2,5% e gomas 0,5%.

Quando se compara os teores médios de fibras das variedades estudadas com a literatura, verifica-se que essas variedades apresentaram teores que **variaram de médio a alto**. As variedades IAC 50-134, IAC 52-150 e IAC 52-179 superaram os valores relatados por LEME JR. e BORGES (1965) enquanto que a variedade IAC 52-326 apresentou valor igual ao valor médio citado pelos referidos autores. Verifica-se também que os dados obtidos situaram-se em torno do teor médio citado por VALSECHI (1968).

Quando se aplicou o coeficiente de correlação de Spearman para comparar a posição das variedades, tanto no experimento de seca provocada pela adição de cloreto de sódio quanto no experimento de seca provocada pelo não fornecimento de água às plantas, com o do teor médio de fibras verificou-se que os mesmos não foram significativos. Verifica-se com tal resultado que as variedades apresentaram um comportamento em relação à seca que não dependeu do seu teor médio de fibras (Quadro 18).

No Quadro 19 pode-se comparar a pureza média aparente das diferentes variedades nas diferentes análises.

As variedades IAC 52-150, NA 56-62 foram as que apresentaram os maiores teores médios de pureza aparente, enquanto que as variedades CB 41-76 e CB 53-98 apresentaram os menores. As demais variedades apresentaram teores intermediários. Aplicando o coeficiente de correlação de Spearman para comparar o comportamento das variedades, tanto no experimento em que a seca foi provocada pela adição de cloreto de sódio quanto naquele em que a seca foi provocada pelo não fornecimento de água, com o seu teor médio de pureza aparente, obteve-se para ambos os casos valores não significativos (Quadro 20).

Do estudo realizado com o teor médio de fibras e o teor médio de pureza aparente, e suas possíveis influências na resistência à seca das diferentes variedades estudadas, verificou-se que os mesmos não tiveram qualquer efeito no comportamento das variedades.

Quadro 18. Posição ocupada pelas variedades em relação à seca provocada pela adição de cloreto de sódio (experimento 1), as idades estudadas (experimento 2) e ao seu teor médio de fibras (experimento 3). Desvio observado na posição das variedades e valores dos coeficientes de correlação de posição (rs).

Variedades	Posição ocupada		Posição ocupada		Posição ocupada		Posição ocupada					
	NaCl	% fibra d	196 dias % fibra d	136 dias % fibra d	76 dias % fibra d	Posição ocupada	Posição ocupada	Posição ocupada				
IAC 52-179	3,5	1,0	2,5	5,0	1,0	4,0	1,0	0,0	1,0	0,0		
NA 56-62	1,0	7,0	-6,0	1,0	7,0	-6,0	2,0	7,0	-5,0	2,0	7,0	
IAC 51-205	8,5	4,5	4,0	4,0	4,5	-0,5	3,0	4,5	-1,5	3,0	4,5	
CB 53-98	6,0	6,0	0,0	3,0	6,0	-3,0	9,0	6,0	3,0	4,0	6,0	
IAC 50-134	6,0	3,0	3,0	6,0	3,0	3,0	5,0	3,0	2,0	6,0	3,0	
IAC 52-326	2,0	9,0	-7,0	7,0	9,0	-2,0	4,0	9,0	-5,0	5,0	9,0	
IAC 52-150	6,0	2,0	4,0	2,0	2,0	0,0	7,0	2,0	5,0	9,0	2,0	
CB 41-76	8,5	4,5	4,0	9,0	4,5	4,5	6,0	4,5	1,5	7,0	4,5	
CB 52-54	3,5	8,0	-4,5	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	
rs	-	-	0,00	-	-	0,21	-	-	0,23	-	-	0,07

Quadro 19. Pureza média aparente das variedades estudadas nas diferentes épocas de amostragens.
Experimento 3.

Variedades	Épocas de amostragens							Média
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	
CB 41-76	90,94	89,80	88,48	91,18	89,13	89,67	92,14	90,19
CB 53-98	-	87,97	90,87	90,35	93,08	91,94	96,03	91,71
IAC 52-326	91,43	90,94	90,87	93,20	91,76	90,62	95,39	92,03
IAC 50-134	94,41	92,14	91,53	92,63	93,42	89,80	91,33	92,18
IAC 52-179	94,56	91,55	93,22	92,72	92,23	90,84	93,55	92,67
CB 52-54	-	91,03	92,48	93,64	92,37	93,49	93,88	92,81
IAC 51-205	95,32	92,17	95,10	95,53	92,60	92,59	94,21	93,93
NA 56-62	92,63	93,49	95,18	94,43	93,38	96,78	96,78	94,25
IAC 52-150	97,48	94,34	96,16	96,10	93,93	94,76	94,24	95,29

Quadro 20. Posição ocupada pelas variedades em relação à seca provocada pela adição de cloreto de sódio (experimento 1), às idades (experimento 2) e a sua pureza aparente (Pur. Ap.) (experimento 3). Desvio observado na posição das variedades e valores dos coeficientes de correlação de posição (rs).

Variedades	Posição ocupada		Posição ocupada		Posição ocupada		Posição ocupada					
	NaCl Pur. Ap.	d	196 dias Pur. Ap.	d	136 dias Pur. Ap.	d	76 dias Pur. Ap.	d				
IAC 52-179	3,5	5,0	-1,5	5,0	5,0	0,0	1,0	-4,0	1,0	5,0	-4,0	
IA 56-62	1,0	2,0	-1,0	1,0	2,0	-1,0	2,0	0,0	2,0	2,0	0,0	
IAC 51-205	8,5	3,0	5,5	4,0	3,0	1,0	3,0	0,0	3,0	3,0	0,0	
CB 53-98	6,0	8,0	-2,0	3,0	8,0	-5,0	9,0	1,0	4,0	8,0	-4,0	
IAC 50-134	6,0	6,0	0,0	6,0	6,0	0,0	5,0	6,0	-1,0	6,0	0,0	
IAC 52-326	2,0	7,0	-5,0	7,0	7,0	0,0	4,0	7,0	-3,0	7,0	-2,0	
IAC 52-150	6,0	1,0	5,0	2,0	1,0	1,0	7,0	1,0	6,0	9,0	8,0	
CB 41-76	8,5	9,0	-0,5	9,0	9,0	0,0	6,0	9,0	-3,0	7,0	-2,0	
CB 52-54	3,5	4,0	-0,5	8,0	4,0	4,0	8,0	4,0	4,0	8,0	4,0	
rs	-	-	0,27	-	-	0,63	-	-	0,27	-	-	0,00

5. CONCLUSÕES

A análise e interpretação dos dados obtidos nos experimentos permitiram as seguintes conclusões:

- a) As variedades apresentaram comportamentos diferentes em relação à seca nos diferentes experimentos realizados.
- b) A maior ou menor resistência das plantas à seca foi afetada pela idade das mesmas. De uma maneira geral 136 dias foi a melhor idade por ser aquela na qual as plantas apresentaram maior resistência.
- c) Não se verificou qualquer correlação entre o teor médio de fibras e o teor médio de pureza aparente da cana-de-açúcar com a sua resistência à seca.
- d) As variedades NA 56-62 e IAC 52-179 foram as que apresentaram melhor comportamento em relação à seca, enquanto que a variedade CB 41-76 foi a que pior se comportou.

6. RESUMO

No presente trabalho o autor estudou o comportamento com relação à seca de algumas variedades de cana-de-açúcar (Saccharum spp), em condições de casa de vegetação e de campo. As variedades foram as seguintes: IAC 50-134, IAC 51-205, IAC 52-150, IAC 52-179, IAC 52-326, NA 56-62, CB 41-76, CB 52-54 e CB 53-98.

Os ensaios em casa de vegetação foram realizados na Estação Experimental "Presidente Médici," pertencente a Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu. Este estudo mostrou os efeitos da seca provocada por: a) adição de cloreto de sódio ao solo; b) pela suspensão da água de irrigação.

O ensaio de campo foi realizado na Estação Experimental de Piracicaba pertencente ao Instituto Agronômico de Campinas da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Neste experimento analisou-se o teor médio de fibras e a pureza média aparente, visando estabelecer uma possível correlação com a resistência.

Com base nos resultados obtidos, o autor tirou as seguintes conclusões:

- a) As variedades apresentaram comportamentos diferentes em relação à seca nos diferentes experimentos realizados.
- b) A maior ou menor resistência das plantas à seca foi afetada pela idade das mesmas. De uma maneira geral 136 dias foi a melhor idade por ser aquela na qual as plantas apresentaram maior resistência.
- c) Não se verificou qualquer correlação entre o teor médio de fibras e valor médio de pureza aparente do caldo da cana-de-açúcar, com sua resistência à seca.
- d) As variedades NA 56-62 e IAC 52-179 foram as que apresentaram melhor comportamento em relação à seca, enquanto que a variedade CB 41-76 foi a que pior se comportou.

7. SUMMARY

The author studied in this work the behavior of some sugar cane varieties in relation to drought under greenhouse and field conditions. IAC 50-134, IAC 51-205, IAC 52-150, IAC 52-179, IAC 52-326, NA 56-62, CB 41-76, CB 52-54 and CB 53-98 were the varieties analyzed.

The greenhouse experiments were carried into effect at Estação Experimental "Presidente Médici", which belongs to Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu. This study showed the effects of drought caused by: a) addition of sodium chloride to the soil; b) water irrigation interruption.

The field experiment was carried on at Estação Experimental de Piracicaba, belonging to Instituto Agrônomo de Campinas, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Medium level fibers and medium apparent purity were analyzed in this experiment with the purpose of establishing a probable correlation with drought resistance.

Based on the results, the author arrived at the following conclusions:

- a) In the various experiments the varieties showed different behavior concerning drought.
- b) Plants greater or lesser resistance to drought was affected by their ages. In a general way 136 days-old was the best age with which plants showed better resistance.
- c) There was no correlation between sugar cane medium level fibers and medium apparent purity, with its resistance to drought.
- d) NA 56-62 and IAC 52-179 varieties were the ones which showed best behavior concerning drought, while OB 41-76 variety had the worst behavior.

8. LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, J.R., O. VALSECHI, J. LEME JUNIOR, F.P, GOMES, E.M. CARDOSO e N. CAMOLESI, 1952. O florescimento da variedade de cana-Co 331 (3x). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba. 157-174.
- ALVAREZ, R., 1966/67. Maior safra com NPK e calcário. Guia Rural. Edição Especial de Coopercotia. 40-43.
- CAMARGO, A.P. e A.A. ORTOLANI, 1964. Clima das zonas canavieira do Brasil. In Cultura e Adubação da Cana-de-Açúcar. Instituto Brasileiro de Potassa. 121-138.
- DEERR, N., 1921. Cane-sugar. London, Norman Rodger. Second Edition. 644 pág.

- DELGADO, A.A., E.R. OLIVEIRA, F.V. NOVAES, J.P. STUPIELLO, L.G. PRADO FILHO e M.A. CEZAR, 1970. Curso de Tecnologia do Açúcar de Cana. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba. Mimeografado. 226 pag.
- EVANS, H., 1938. Some aspects of the problem of drought resistance in sugarcane. Proceedings of the International Society Sugar Cane Technologists. 802-808.
- FERRAZ, E.C., 1969. Apontamentos de fisiologia vegetal. 1ª parte. 2ª Edição. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. Mimeografado. p. 68-70.
- GOMES, F.P., 1966. Curso de Estatística Experimental. 3ª Edição. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 404 pág.
- HENCKEL, P.A., 1964. Physiology of plants under drought. Annual Reveu of Plant Physiology. 15:363-386.
- LAL, K.N., O.N. MEHROTRA e J.N. TANDON, 1968. Growth behaviour, root extension and juice characters of sugarcane in relation to nutrient deficiency and drought resistance. Indian Journal Agricultural Science. 38:790-804.
- LANE, J.H. e L. EYNON, 1934. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator. London. Norman Rodger. 8 pág.
- LEME JUNIOR, J. e J.M. BORGES, 1965. A cana-de-açúcar. In Açúcar de cana. Universidade Rural do Estado de Minas Gerais. Viçosa. Imprensa Universitária. 19-31.

- LEVITT, J., 1956. The relation of drought hardiness to growth and development. In *The Hardiness of Plants*. Academic Press, Inc., Publishers New York, N.Y. 160-161.
- LOCSIN, C.L., 1950. Water, soil and sugarcane. Some considerations on the effect of the 1949 dry season on cane growth. *Sugar News*. 571-574.
- MEADE, G.P., 1963. Analysis of the juice. In *Cane Sugar Handbook*. 9^a Edition. New York, Wiley. 543-551.
- MIOCQUE, J., 1969. Os efeitos da seca sobre a cana. *Boletim Informativo Copersucar*. VIII:14-16.
- NAIDU, K.M. e K.V. BHAGYALAKSHMI, 1967. Stomatal movement in relation to drought resistance in sugarcane. *Current Science* 36:555-556.
- NAQVI, H.A. e R. UL-QAYYUM, 1973. Effect of drought on sugar cane. *International Sugar Journal*. 75:168-169.
- PARASHAR, D.R., 1960. Behaviour of drought-affected cane during the process of sugar manufacture. *Indian Sugar* 10:55-58.
- SEGALLA, A.L., 1970. *Cana-de-açúcar*. Instituto Agronômico. Campinas. Mimeografado. 30 pág.
- SEGALLA, A.L. e R. ALVAREZ, 1957. Instruções práticas para a cultura da cana-de-açúcar. Instituto Agronômico. Campinas. Boletim nº 94. 9 pág.
- SINGH, S., 1964. Studies in the drought endurance capacity of cane varieties. *Indian Sugar* 13:717-720.
- SNEDECOR, G.W., 1962. *Statistical Methods*. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 534 pág.

- TANIMOTO, T. e L.G. NICKELL, 1965. Estimation of drought resistance of sugarcane varieties. Proceedings of the International Society Sugar Cane Technologists. 893-897.
- THOMSON, G.M., 1968. Ratoon stunting disease and drought. A disastrous combination. The South African Sugar Journal. 52:201-203.
- VALSECHI, O., 1968. A cana-de-açúcar como matéria prima para a Indústria. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. Mimeografado. 27 pág.
- ZINK, F., 1969. Cultura da cana-de-açúcar. 2ª Edição. Boletim Técnico - SCR - Nº 3. 42 pág.
- ZINK, F. e R. GONÇALVES, 1969. Cultura de cana-de-açúcar. Diagnóstico da situação. Medidas corretivas. CATI. DOT. 58 pag.
- WARREN, G.T., 1950. Effect of drought on chemical control. International Sugar Journal. 52:12-13.
- WATSON, F., 1973. Mercados interno e externo de açúcar. Brasil Açúcareiro. 82:8-12.

A N E X O S

Anexo 1. Dados pluviométricos obtidos na Estação Experimental de Piracicaba no Experimento 3. 1970.

Dia	Meses				
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
01	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
02	0,0	0,0	0,4	0,0	7,9
03	0,3	17,6	0,0	0,0	0,0
04	0,0	24,7	0,0	0,0	0,0
05	0,0	26,4	0,9	0,0	0,0
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0
08	0,0	0,0	65,3	0,0	0,0
09	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0
11	2,7	0,0	0,0	0,0	0,9
12	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
13	20,9	0,0	0,0	0,0	0,5
14	37,5	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
17	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0
25	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	—	0,0	—	0,0

Anexo 2. Dados pluviométricos obtidos na Estação Experimental de Piracicaba no Experimento 3. 1970.

Dia	Meses				
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
01	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
02	0,0	0,0	5,3	0,0	5,2
03	0,0	0,0	2,0	3,0	0,0
04	0,0	0,0	7,0	0,9	0,0
05	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07	0,0	8,3	0,0	4,7	0,0
08	0,0	0,0	0,0	31,8	0,0
09	0,0	0,0	5,7	15,7	8,6
10	0,0	1,1	0,0	0,0	11,4
11	0,0	18,9	0,0	0,0	4,4
12	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
13	0,0	1,8	28,2	0,0	33,6
14	0,0	21,4	0,0	9,0	4,9
15	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
16	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
18	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3
21	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
22	0,0	0,0	3,4	1,0	0,0
23	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	32,7	0,0	17,8	0,0	0,0
27	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0
28	12,9	0,0	0,0	0,0	13,3
29	2,3	13,6	0,0	9,5	0,0
30	4,7	0,0	0,0	6,3	0,0
31	18,8	-	0,0	-	12,6

Anexo 3. Dados pluviométricos obtidos na Estação Experimental de Piracicaba no Experimento 3. 1971.

Dia	Meses					
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
01	2,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
02	35,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
03	0,7	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0
04	1,3	8,1	8,2	0,0	0,8	0,0
05	0,7	0,0	0,0	0,0	45,9	0,0
06	10,5	0,0	15,1	0,0	0,0	0,0
07	37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
09	0,0	1,1	11,4	0,0	0,0	0,0
10	8,8	1,7	0,0	14,3	0,0	0,0
11	0,0	0,9	44,6	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	8,0
13	0,0	11,1	9,2	0,0	0,0	5,7
14	5,0	12,6	0,0	3,3	0,0	0,0
15	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,8
16	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	14,6
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2
18	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	16,8
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8
20	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
22	0,0	0,0	1,0	6,4	0,0	0,0
23	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	14,4	0,0	0,0	0,0
25	0,0	2,2	3,6	0,0	12,1	0,0
26	0,0	0,0	36,5	0,0	15,6	0,0
27	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0
29	0,0	-	6,2	0,0	0,0	0,0
30	22,6	-	0,0	0,0	0,0	0,0
31	9,3	-	0,0	-	0,0	-

Anexo 4. Dados pluviométricos obtidos na Estação Experimental de Piracicaba no Experimento 3. 1971.

Dia	Meses					
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
01	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0
04	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06	0,0	0,0	16,0	28,0	0,0	0,0
07	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
08	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	3,0
09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	5,0	48,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	80,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0
23	0,0	0,0	5,0	0,0	7,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
27	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
28	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	6,0
29	13,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
30	2,0	0,0	30,0	0,0	14,0	0,0
31	0,0	0,0	—	0,0	—	0,0