INFLUENCIA DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp) NA BROTA- ÇÃO E PRODUÇÃO DAS TOUCEIRAS

VIRGINIO BOVI

Eng^o-Agr^o

Orientador: Dr. OSWALDO PEREIRA GODOY

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do Título de
Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

- 1982 -

'A minha esposa e filhas
pelo apoio, compreensão e estímulo

D E D I C O

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

- Ao Professor Doutor Oswaldo Pereira Godoy, pela dedicada e valiosa orientação e pela amizade demonstrada durante o curso e no desenvolvimento deste trabalho.
- Aos Engenheiros-Agrônomos José Cione e Antonio Pereira de Cmargo, pela colaboração na execução dos experimentos.
- Ao Professor Dr. Roberto Simionato Moraes, pelas sugestões, e auxílios prestados na realização e interpretação das análises estatísticas.
- Aos Engenheiros-Agrônomos Ademar Espironelo e Rúter Hiroce , pela colaboração nas análises de laboratório.
- Aos Funcionários da Estação Experimental "José Vizioli", José Francisco Alves , Regina Aparecida Corrêa Granato e Vera Teixeira Tedesco Greco, pela colaboração na elaboração deste trabalho.
- Ao Acadêmico Edmilson José Ambrosano, pelo auxílio na elaboração do "Summary".

Í N D I C E

	Pág.
LISTA DE TABELAS	vi
R E S U M O	xii
S U M M A R Y	xv
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3 - MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 - Variedades	15
3.2 - Períodos de Armazenamento e Mudas	16
3.3 - Instalação dos Ensaios	17
3.4 - Delineamento Experimental	19
3.5 - Características Estudadas	20
3.5.1 - Velocidade e porcentagem de emer- gência	20
3.5.2 - Peso, número e diâmetro dos colmos ..	20
3.6 - Análises Estatísticas	21
3.7 - Dados Climáticos	24
4 - RESULTADOS	26
4.1 - Perda de Peso dos Colmos Armazenados	26
4.2 - Análise Tecnológica do Caldo e dos Ele- mentos Minerais das Regiões do Colmo	27

4.2.1 - Análise tecnológica do caldo das regiões do colmo	27
4.2.2 - Análise dos elementos minerais das regiões do colmo	30
4.3 - Velocidade de Emergência	
4.3.1 - Primeiro ensaio: Cana de ano	37
4.3.2 - Segundo ensaio: Cana de ano e meio .	41
4.4 - Porcentagem de Brotação	45
4.4.1 - Primeiro ensaio: Cana de ano	45
4.4.2 - Segundo ensaio: Cana de ano e meio .	47
4.5 - Número de Colmos por Touceira	51
4.5.1 - Primeiro ensaio: Cana de ano	51
4.5.2 - Segundo ensaio: Cana de ano e meio .	53
4.6 - Diâmetro Médio dos Colmos por Touceira	54
4.6.1 - Primeiro ensaio: Cana de ano	54
4.6.2 - Segundo ensaio: Cana de ano e meio .	57
4.7 - Peso Médio dos Colmos por Touceira	58
4.7.1 - Primeiro ensaio: Cana de ano	58
4.7.2 - Segundo ensaio: Cana de ano e meio .	60

5 - DISCUSSÃO	63
5.1 - Perda de Peso dos Colmos Armazenados	63
5.2 - Análise Tecnológica do Caldo e dos Elementos Minerais das Regiões do Colmo	64
5.2.1 - Análise tecnológica do caldo	64
5.2.2 - Análise dos elementos minerais	65
5.3 - Velocidade de Emergência	65
5.4 - Porcentagem de Brotação	68
5.5 - Número de Colmos por Touceira	71
5.6 - Diâmetro Médio dos Colmos por Touceira	72
5.7 - Peso dos Colmos por Touceira	72
5.8 - Considerações Gerais	73
6 - CONCLUSÕES	75
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

LISTA DE TABELAS

	Pág.
TABELA 1 - Análise química do solo onde foram instalados os ensaios	18
TABELA 2 - Esquema da análise de variância para porcentagem de brotação e velocidade de emergência, nos dois ensaios	23
TABELA 3 - Esquema de análise de variância para peso, número e diâmetro dos colmos, nos dois ensaios	24
TABELA 4 - Precipitação pluviométrica e temperaturas médias mensais do período de desenvolvimento dos ensaios	25
TABELA 5 - Porcentagens médias de perda de peso dos colmos armazenados, nos dois ensaios	27
TABELA 6 - Análise tecnológica do caldo das regiões do colmo da cana-de-açúcar, no primeiro ensaio, cana de ano	28
TABELA 7 - Análise tecnológica do caldo das regiões do colmo da cana-de-açúcar, no segundo ensaio, cana de ano e meio	29
TABELA 8 - Variedade NA 56-79 - Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no primeiro ensaio, cana de ano	31

TABELA 9 - Variedade IAC 52-150 - Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no primeiro ensaio, cana de ano	32
TABELA 10 - Variedade CB 41-76 - Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no primeiro ensaio, cana de ano	33
TABELA 11 - Variedade NA 56-79 - Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no segundo ensaio, cana de ano e meio	34
TABELA 12 - Variedade IAC 52-150 - Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no segundo ensaio, cana de ano e meio	35
TABELA 13 - Variedade CB 41-76 - Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no segundo ensaio, cana de ano e meio	36
TABELA 14 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no primeiro ensaio, cana de ano	38
TABELA 15 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação variedades e posições das gemas nos colmos, no primeiro ensaio, cana de ano	40

TABELA 16 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação <u>tem</u> pos de armazenamento e posições das <u>ge</u> mas nos colmos, no primeiro ensaio, cana de ano	41
TABELA 17 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação <u>va</u> riedades e <u>tem</u> pos de armazenamento das <u>mu</u> das, no segundo ensaio, cana de ano e meio.	42
TABELA 18 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação <u>va</u> riedades e posições das gemas nos colmos, no segundo ensaio, cana de ano e meio	43
TABELA 19 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação <u>tem</u> pos de armazenamento e posições das <u>ge</u> mas nos colmos, no segundo ensaio, cana de <u>a</u> no e meio	44
TABELA 20 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar. $(X = \arcsin \sqrt{\%})$. Médias obtidas para a interação <u>va</u> riedades e <u>tem</u> pos de armazenamento das mudas, no primeiro <u>en</u> saio, cana de ano	46

TABELA 21 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar. ($X = \text{arc .sen } \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação posições das gemas nos colmos e tempos de armazenamento das mudas, no primeiro ensaio, cana de ano	47
TABELA 22 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar. ($X = \text{arc .sen } \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armaze namento das mudas, no segundo ensaio, ca- na de ano e meio	48
TABELA 23 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar. ($X = \text{arc .sen } \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação variedades e posições das ge- mas nos colmos, no segundo ensaio, cana de ano e meio	49
TABELA 24 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar. ($X = \text{arc .sen } \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação posições das gemas nos colmos e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio, cana de ano e meio	51
TABELA 25 - Número de colmos por touceira de cana-de- açúcar ($\sqrt{X}$). Médias obtidas para a in- teração variedades e toletes dos colmos, no primeiro ensaio, cana de ano	52

TABELA 26 - Número de colmos por touceira de cana-de-açúcar ($\sqrt{X}$). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio, cana de ano e meio	53
TABELA 27 - Diâmetro médio dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (cm). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no primeiro ensaio, cana de ano	55
TABELA 28 - Diâmetro médio dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (cm). Médias obtidas para a interação variedades e toletes dos colmos, no primeiro ensaio, cana de ano	56
TABELA 29 - Diâmetro médio dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (cm). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio, cana de ano e meio	58
TABELA 30 - Peso dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (kg). Médias obtidas para a interação toletes dos colmos e variedades, no primeiro ensaio, cana de ano	59

TABELA 31 - Peso dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (kg). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ano, cana de ano e meio	60
TABELA 32 - Peso dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (kg). Médias obtidas para a interação variedades e toletes dos colmos, no segundo ensaio, cana de ano e meio	61

INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp) NA BROTAÇÃO E PRODU ÇÃO DAS TOUCEIRAS

VIRGINIO BOVI
Engº-Agrº

DR. OSWALDO PEREIRA GODOY
Orientador

RESUMO

Na Estação Experimental "José Vizioli", de Piracicaba, SP, do Instituto Agronômico da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, foi realizada uma pesquisa com a finalidade de se estudar a viabilidade do armazenamento de mudas de cana-de-açúcar por determinados períodos, avaliando-se seus efeitos na brotação e na produção de colmos por touceira.

Dois ensaios de campo foram realizados com mudas obtidas para a cultura de ano e para a cultura de ano e meio, no Estado de São Paulo. Mudas das variedades CB 41-76, NA 56-79 e IAC 52-150 foram armazenadas em condições de campo por zero, sete e quatorze dias. De cada uma das variedades e por tempo de armazenamento foram coletados colmos, seccionados em toletes de duas gemas e numeradas do ápice para a base,

para análises químicas e tecnológicas das regiões.

O delineamento experimental foi de blocos ao a caso, com parcelas subdivididas. Cada ensaio constou de nove tratamentos (três variedades e três tempos de armazenamento dos colmos) nas parcelas em cinco blocos. Para o estudo das regiões dos colmos, os toletes de duas gemas, em número de seis, corresponderam às subparcelas. As parcelas eram constituídas de três linhas de 3,0 m de comprimento, cada uma com um colmo, e espaçadas de 1,50 m nas entrelinhas.

Foram determinados a velocidade e a porcenta - gem de emergência e o número, diâmetro e peso dos colmos por touceira. Os resultados obtidos, analisados estatisticamente, permitiram as seguintes principais conclusões:

- 1 - As variedades de cana-de-açúcar sofrem diferentes varia - ções na velocidade de emergência no campo, em função da época de plantio e do período de armazenamento.
- 2 - Para qualquer dos três períodos de armazenamento, gemas do ápice dos colmos têm maior velocidade de emergência.
- 3 - Mudanças para o plantio de cana de ano (setembro-outubro) das variedades NA 56-79 e IAC 52-150 podem ser armazenadas até 14 dias sem prejuízos à porcentagem de emergên - cia. Mudanças da variedade CB 41-76 podem ser armazenadas por sete dias. Para o plantio de cana de ano e meio (ja

neiro - março), as mudas das três variedades devem ser cortadas e plantadas no mesmo dia.

- 4 - O armazenamento de mudas pode ser prejudicial ao normal desenvolvimento das touceiras. Touceiras desenvolvidas de colmos armazenados por 14 dias da variedade IAC 52-150 produziram menor número de colmos, mais finos e de menor peso no cultivo de cana de ano e meio.

EFFECT OF THE STORAGE PERIOD OF SEEDCANE (*Saccharum* spp) ON THE GERMINATION AND PRODUCTION OF THE STOOLS

VIRGINIO BOVI
Engº e Agrº

DR. OSWALDO PEREIRA GODOY
ADVISER

S U M M A R Y

This work was developed at the Experimental Station "José Vizioli" of the "Instituto Agronômico da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo", located in Piracicaba, State of São Paulo. Its objective was to study the viability of the seedcane to be stored for determinated periods, through the evaluation of their effects on the germination and stalk yield per stool.

Two field tests were conducted with seedcane for one year and one year and a half cropping systems, in the State of São Paulo. Seedcane of CB 41-76 , Na 56-79 and IAC 52-150 varieties were stored, under field conditions, during 0 , 7 and 14 days. From each variety and according to storage periods, stalks divided into seedpieces of two buds and nume-

rated from the top to the basis were collected for chemical and technological analyzes.

The experimental design was the randomized block, with split-plots. Each test consisted of 9 treatments, 3 varieties and 3 stalk storage periods, and 5 blocks. For the study of the stalk regions, 6 seedpieces of two buds corresponded to the sub-plots. The plots consisted of 3 lines with one stalk in each one. The space between lines was 1.5 m and its length 3.0 m.

The rate and percentage of emergency, the number, diameter and weight of the stalks per stool were determined. The results obtained and statistically analyzed, permitted the following main conclusions:

- The sugarcane varieties presented different rates of emergency in the field due to planting time and storage period.
- For the three storage periods, stalk top buds presented higher rate of emergency.
- Seedcane of the NA 56-79 and IAC 52-150 varieties for the one year (September - October) cropping system, can be stored up to 14 days without damage to the percentage of emergency. Seedcane of the CB 41-76 variety, can be stored for 7 days. For the one year and a half (January - March) cropping system, the seedcane of the 3 varieties must be cut and planted in the same day.

- The storage of seedcane might be prejudicial to the normal developmente of the stools. Stools developped from stalks, of the IAC 52-150 variety, stored for 14 days produced, be sides less number, stalks of thinner diameter and less weight in the sugarcane cropping system of one year and a half.

1 - INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) ocupa lugar de destaque na agricultura brasileira. Além de sua importância como planta produtora de açúcar, incrementa-se, atualmente, o seu cultivo, visando a produção de álcool etílico, de acordo com o programa governamental em busca de novas fontes alternativas para solucionar o problema energético do País.

O Governo Federal procurando solução para o problema energético do País estabeleceu o Programa Nacional do Alcool - PROÁLCOL, cuja meta, estabelecida inicialmente, seria de 10,7 bilhões de litros, em 1985.

Para se obter maiores rendimentos por área é fundamental que na instalação das culturas de cana-de-açúcar, sejam utilizadas mudas de boa qualidade, obtidas em viveiros.

Essa muda cuja idade ideal é em torno de doze meses, ocasião em que os colmos apresentam bom desenvolvimento vegetativo e alto potencial de brotação, normalmente são cortadas no momento do plantio. Porém, podem ocorrer situações em que haverá necessidade de um certo período de espera entre o corte das mudas e o seu plantio, ficando os colmos armazenados, aguardando a sua utilização.

Alguns trabalhos encontrados na literatura indicam que muitas vezes o armazenamento de colmos por determinado tempo é até benéfico para a obtenção de maior porcentagem de brotação no campo. Para as nossas condições é importante o conhecimento de qual o período possível de armazenamento dos colmos sem que se verifiquem prejuízos, causando falhas na emergência no campo.

O objetivo, portanto, do presente trabalho é estudar o armazenamento de colmos de mudas de cana-de-açúcar por determinados períodos e avaliar seus efeitos na brotação e na produção de colmos por touceira.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A cana-de-açúcar, para fins industriais, é propagada vegetativamente, através das gemas contidas nos colmos. Muitos trabalhos experimentais tem sido conduzidos para estudar os fatores que afetam a brotação de suas gemas. Já, em 1894, WENT, citado por COLEMAN (1954) destacava a função da glicose no desenvolvimento das gemas da cana-de-açúcar e atribuia a ela a rápida brotação das gema mais jovens, localizadas no âpice dos colmos. Entretanto, com relação ao armazenamento das mudas da cana-de-açúcar procurando aumentar o seu poder germinativo, estimular a velocidade de emergência ou para preservá-la para o plantio em época mais apropriada, poucos trabalhos foram encontrados na literatura consultada.

Para estudar a possibilidade de garantir mudas de cana-de-açúcar para o plantio em época mais apropriada, SAR

TORIS (1929) conduziu na Virginia, USA, dois ensaios, armazenando colmos de cana-de-açúcar em baixas temperaturas. No primeiro ensaio foram utilizados colmos das variedades Cayana e Loisiaana Purple, armazenadas inicialmente à temperatura de 10°C e depois divididas em três lotes, sendo que uma parte de cada lote foi tratada com água quente antes do armazenamento, outra parte foi tratada com água quente após o armazenamento, e antes do plantio e uma terceira parte não foi tratada. Os lotes foram armazenados durante três meses em temperaturas de 3°C , 7°C e 12°C . Após o armazenamento foram plantados em casa de vegetação e 35 dias após foi determinada a porcentagem de brotação. Os resultados revelaram que as gemas dos colmos armazenados em temperatura de 3°C não brotaram, embora estivessem aparentemente sadias por ocasião do plantio, o que indica que foram injuriadas pela baixa temperatura no armazenamento. As gemas dos colmos armazenados em temperatura de 7°C brotaram melhor que as armazenadas a 12°C . De modo geral os colmos tratados com água quente antes do armazenamento brotaram melhor que os tratados após o armazenamento, mas ambos foram melhores que os não tratados. Desse ensaio, concluiu-se que a melhor temperatura para armazenar mudas de cana-de-açúcar está entre 8 e 10°C . No segundo ensaio foram utilizados colmos da variedade Demerara que foram armazenados durante três meses empacotados em serragem de cipreste, conservada úmida pela pulverização com água em intervalos regulares, e em tempe-

raturas de 6°C e 9°C , sofrendo tratamento com água quente i dêntico ao ensaio anterior. Após o armazenamento os colmos fo ram levados para o campo onde foram conservados em abrigo co- berto para evitar a ação do tempo e amontoados sem qualquer proteção. Antes do plantio foram divididos em duas partes, sendo uma parte considerada ápice, com gemas mais jovens e ou tra parte a base, com gemas mais velhas. Trinta e cinco dias após o plantio foi determinada a porcentagem de brotação. Os resultados revelaram que não houve diferença significativa en tre a brotação das gemas das duas partes dos colmos, que os colmos tratados com água quente brotaram melhor e que os colmos deixados no campo sem qualquer proteção brotaram melhor que os protegidos contra a ação do tempo.

A fim de encontrar uma maneira mais rápida de multiplicar a cana-de-açúcar, CALMA (1933) conduziu, nas Fili- pinas, um estudo sobre a brotação das diversas partes dos col- mos da variedade P0J 2878 que foram divididos em ápice, meio e base. Os resultados mostraram que, tanto em teste de campo, como de laboratório, quando os colmos ficavam armazenados du- rante três dias as gemas do ápice brotavam melhor que as gemas das demais partes do colmo. Verificou, também, que essas ge- mas mais jovens produziam touceiras com maior número de col- mos.

Os efeitos benéficos do armazenamento das mu- das antes do plantio da cana-de-açúcar, segundo DILLEWIJN

(1952) foram inicialmente relatados em Java, Formosa e nas Filipinas. A germinação é acelerada quando se deixam os toletes perderem previamente parte de sua umidade. No Japão a cana-de-açúcar é plantada do início de novembro até meados de dezembro. Durante os meses de inverno não há cana em pé, no campo, e mudas para o plantio na primavera são armazenadas no solo. Para isso são colhidos toletes do ápice dos colmos, amarrados em pequenos feixes e armazenados em valas abertas no solo. Na primavera, os toletes são desenterrados, despalhados e cortados em toletes de duas gemas para o plantio. Em Maurí-tius, segundo SEN (1954) os toletes de cana-de-açúcar são imersos em solução de óxido de cálcio com ou sem sulfato de magnésio durante 18 a 24 horas antes do plantio para melhorar a brotação e no Hawai é rotina a prática de conservar durante seis dias os toletes de cana-de-açúcar em solução sulfurosa para melhorar a brotação.

Afim de melhorar a brotação das gemas da cana-de-açúcar para obter um bom "stand", sem gastos adicionais com maior quantidade de mudas, COLEMAN (1954) realizou pelo período de dois anos, na Louisiana, dois ensaios para verificar os efeitos do armazenamento dos colmos sobre a brotação das gemas. No primeiro ensaio foram utilizados colmos das variedades CP 29-320 e CP 44-155, armazenados durante seis dias em temperatura de 35°C e umidade relativa de 50%, em comparação com colmos colhidos e plantados no mesmo dia. Vinte e qua

tro dias após o plantio foi feita a contagem da brotação e os resultados revelaram que os colmos armazenados da variedade CP 29-320 apresentaram 38% de brotação e os colmos da variedade CP 44-155 tiveram 62% de brotação, enquanto que para os colmos não armazenados, isto é, colhidos e plantados no mesmo dia a brotação foi de 19% e 25% respectivamente. No segundo ensaio foram utilizados colmos das variedades CP 29-320 , CP 34-120, CP 36-105 , CP 44-101 e CP 44-155 que foram armazenados durante oito dias. A brotação foi contada até o 30º dias após o plantio e os resultados revelaram substancial aumento na velocidade de emergência e na porcentagem de brotação das plântulas dos colmos armazenados em relação aos colmos colhidos e plantados no mesmo dia.

Toletes do meio do colmo da cana-de-açúcar, normalmente utilizados para o plantio na Índia, segundo PANJE e GILL (1963) sofrem substancial perda na porcentagem de brotação quando não são plantados imediatamente após a colheita, mesmo quando cobertos com palhico. Essa perda pode ser evitada pela embebição dos toletes em água durante o período de armazenamento.

Ensaio conduzidos em duas épocas diferentes , em Tucuman, Argentina, por TRIPPI e LIZARRAGA (1963) utilizando colmos das variedades NA 56-30 , TUC 56-19 e NCO 310 , armazenados durante três, sete e onze dias em comparação com colmos colhidos e plantados no mesmo dia revelaram que há uma ten

dência para melhorar a brotação das gemas dos colmos armazenados antes do plantio.

Para verificar o efeito do frio sobre a brotação das gemas da cana-de-açúcar, CESNIK (1963) conduziu, em Piracicaba, SP, um ensaio utilizando a variedade CB 41-76, com os seguintes tratamentos: colmos cortados em toletes de três gemas e armazenados em câmara frigorífica a 5°C, durante 5, 10 e 15 dias; colmos cortados em toletes de três gemas armazenados à sombra, durante os mesmos períodos, e colmos inteiros armazenados à sombra, durante os mesmos períodos, em comparação com colmos colhidos e plantados no mesmo dia, concluindo que não há vantagem, nem desvantagem, em frigorificar toletes de cana-de-açúcar para melhorar a sua brotação e que colmos inteiros ou cortados em toletes podem ser armazenados, até 15 dias, sem prejuízo para a sua brotação.

BOYD e GALLI (1966), em Piracicaba, SP, conduziram dois ensaios para avaliar o efeito do armazenamento de colmos de cana-de-açúcar sobre a brotação e a incidência da podridão - abacaxi, causada por *Ceratocystis paradoxa* (de Syenesis) Moreau. No primeiro ensaio foram utilizados colmos das variedades CB 49-260 e CP 41-14, armazenados à sombra, em casa-de-vegetação por 0, 1 e 2 semanas com e sem inoculação de *Ceratocystis paradoxa* e em duas condições: com e sem irrigação por aspersão durante três vezes ao dia com água. De cada colmo, a partir da 11.^a gema, a contar do ápice, foram tirados

dois toletes de três gemas que foram utilizados no ensaio. Os resultados mostraram que o efeito do armazenamento sobre a brotação na variedade CB 49-260 foi maior no início, embora a porcentagem final fosse ainda significativamente maior com o armazenamento, enquanto que na variedade CB 41-14 o armazenamento não aumentou a brotação. No segundo ensaio foram utilizados colmos das variedades CB 47-15 e CO 419, armazenados em temperatura de 26 - 28⁰C e ambiente de alta umidade relativa, durante 0, 4, 8, 12, 16 e 20 dias antes do plantio. Os resultados mostraram que em ambas as variedades em todos os períodos de armazenamento aumentaram o índice de brotação inicial, mas isto não produziu um aumento significativo na brotação total na variedade CB 47-15, enquanto que na variedade CO-419 ocorreu um aumento na brotação total somente nos armazenamentos a curto intervalo de tempo. Com esses dois ensaios, eles concluíram que o armazenamento de colmos pode aumentar a porcentagem de brotação, dependendo da variedade e da época de plantio; que o armazenamento "úmido" mostrou-se tão bom ou melhor que o "seco" e que o armazenamento aumenta a suscetibilidade da cana à *Ceratocystis paradoxa*.

Com o objetivo de encontrar uma maneira de melhor conservar mudas de cana-de-açúcar para manter maior quantidade de gemas viáveis até o momento do plantio, SCARSI e MORIN (1966) instalaram um ensaio, em Tucumán, Argentina, onde

colmos das variedades N-CO 310, TUC 2645 e CB 3839 foram armazenados em valas cavadas no solo no fundo das quais foi colocada a grossa camada de palhiço de cana para impedir a brotação das gemas em contato com o solo. Os colmos foram cobertos com uma leve camada de palhiço e sobre a vala, a 20 cm acima do nível do solo foi colocada uma chapa de zinco para evitar a entrada de água da chuva. Esse sistema de armazenamento foi comparado com o sistema usado naquela região que consiste no armazenamento dos colmos no próprio campo, em montes cobertos por uma grossa camada de palhiço de cana. Após 85 dias de armazenamento, 40 gemas de cada sistema de armazenamento, colhidas ao acaso, foram plantadas em caixas, dentro de casa de vegetação para determinar a porcentagem de brotação e os resultados foram os seguintes: os colmos armazenados pelo sistema usado na região apresentaram 22,5% de brotação, enquanto que os armazenados pelo novo sistema tiveram 33% de brotação, o que indica que houve um aumento de 10% na brotação das gemas dos colmos armazenados em valas.

Procurando desenvolver-se uma técnica para armazenar mudas de cana-de-açúcar, BROADHEAD (1967) conduziu na Estação Experimental de Mississippi, USA, doze ensaios onde toletes de três gemas da variedade CP 36-111 foram armazenados durante 3, 6, 9 e 12 meses em temperatura de 3 a 5°C. Os toletes foram embalados em sacos plásticos ou deixados a granel. Parte deles foi tratada com fungicida e parte não rece-

beu qualquer tratamento. Os fungicidas usados foram Captan (0,36%) , Acetato de mercúrio-fenil (0,025%) e Mercúrio clorídrico (0,1%). Após um ano de armazenamento, os toletes foram plantados e os resultados revelaram que 8% das gemas dos toletes embalados em sacos de polietileno e tratados com Acetato de mercúrio-fenil brotaram.

Esses tratamentos foram os que maiores porcentagens de gemas brotadas apresentaram. Os toletes não embalados secaram consideravelmente e as gemas que brotaram tiveram brotação mais vagarosa que aquelas embaladas em sacos de polietileno.

Na Louisiana, o plantio de cana-de-açúcar é feito no início do verão, estendendo-se até o outono e quando há necessidade de plantar cana fora dessa época é preciso produzir mudas em casa de vegetação cujo custo é considerado proibitivo. Afim de reduzir o custo de formação de canaviais e garantir mudas para o plantio o ano todo, BENDA (1970) conduziu ensaio sobre o armazenamento de colmos de cana-de-açúcar. Colmos das variedades CP 44-101 , CP 52-68 , CP 61-37 e N-CO. 310 foram armazenados durante 5 a 13 meses, em temperatura de $9 - 11^{\circ}\text{C}$, sendo antes tratados com um dos seguintes fungicidas: EMS-11 (0,25%) , Manzate (0,23%) e Neantina solúvel (1,0%) e acondicionados em sacos de polietileno. No final de cada período de armazenamento, os colmos foram cortados em toletes de uma gema, enrolados em folhas de jornais e colocados

em estufa para testar a brotação. Os resultados revelaram que após cinco meses de armazenamento a brotação das quatro variedades esteve em torno de 50% e após 13 meses de armazenamento esteve entre 13 e 51%. Das variedades estudadas, a NC0 310 , mostrou-se a mais indicada para o armazenamento, pois tratada com Neantina (1,0%) e embalada em saco de polietileno apresentou, depois de cinco meses de armazenamento, 84% de brotação, enquanto que a variedade CP 61-37 mostrou-se a menos indicada para o armazenamento e as outras duas variedades foram intermediárias. Foi verificado, também, que a idade das gemas influenciou na brotação, pois as gemas mais velhas, da base dos colmos, tiveram melhor brotação do que as gemas mais jovens, do ápice dos colmos.

Para garantir o fornecimento de mudas de cana-de-açúcar o ano todo para os programas de pesquisa, BROADHEAD (1970) conduziu na Estação Experimental de Mississippi, USA , ensaio sobre o armazenamento de colmos de cana-de-açúcar. Toletes de três gemas das variedades CP 36-111 , CP 52-48 e CP 67-500 , tratados com uma solução de Captan a 0,33% e armazenados em sacos de polietileno, durante os períodos de 3 , 6 , 9 e 12 meses. As bocas dos sacos de polietileno foram lacradas para evitar a evaporação. No final de cada período de armazenamento, os toletes foram novamente cortados em toletes de uma gema e posto para brotar em substrato turfoso e temperatura de 35°C. A contagem foi iniciada após sete dias do plantio

e os resultados revelaram interação altamente significativa entre variedades e tempos de armazenamento. A variedade CP 36-111 apresentou 96% de brotação aos três meses de armazenamento, diminuindo para 79% aos seis meses de armazenamento, não alterando significativamente depois disso. A variedade CP 52-48 apresentou brotação igual à anterior aos três meses de armazenamento, decrescendo com os demais períodos e após doze meses de armazenamento somente 8% de suas gemas brotaram. A brotação da variedade CP 67-500 foi a mais baixa das variedades estudadas após três meses de armazenamento e depois de nove meses nenhuma gema desta variedade brotou.

FRAZÃO (1967) em Piracicaba, SP, estudou a brotação da cana-de-açúcar influenciada pelo intervalo de tempo entre a colheita e o plantio. A variedade utilizada foi CB 41-76 e o trabalho constou de dois ensaios, sendo um referente ao plantio de setembro-outubro (cana de ano) e o outro referente ao plantio de janeiro-março (cana de ano e meio). Em ambos foram observadas a velocidade de emergência e a porcentagem de brotação, tendo como fatores de variação o tamanho do tolete, a região dos colmos e o intervalo entre a colheita e o plantio. As mudas foram colhidas 14 dias antes do plantio, 7 dias antes do plantio e no mesmo dia do plantio, armazenados em ripado em posição horizontal. Os toletes de uma gema, duas gemas e três gemas foram cortados imediatamente antes do plantio, sendo consideradas partes iguais do colmo,

da base para o ápice, como região de gemas velhas, região de gemas intermediárias e região de gemas jovens. O experimento foi realizado na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP, sendo os ensaios conduzidos em casa de vegetação, em canteiros cujo substrato foi areia grossa, lavada, de rio. Os resultados revelaram que as mudas para o plantio de janeiro-março (cana de ano e meio) suportaram um intervalo de tempo de até sete dias entre a colheita e o plantio sem prejuízo para o seu poder germinativo, e que as gemas jovens, além, de suportarem melhor o armazenamento, apresentaram maior velocidade de emergência que as gemas das demais regiões do colmo.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa constou de dois ensaios de campo com mudas obtidas para a cultura de ano (plantio em 19 de outubro de 1978) e para a cultura de ano e meio (plantio em 21 de fevereiro de 1979), no Estado de São Paulo.

3.1 - VARIEDADES

Foram utilizadas três variedades, CB 41-76 , NA 56-79 e IAC 52-150 , mais cultivadas no Estado de São Paulo, ocupando, respectivamente, 27,55 , 26,39 e 7,43% da área cultivada (PLANALSUCAR, 1979). Levou-se em consideração para a escolha dessas variedades o fato de serem de origem diferente, obtidas em três centros de cruzamento: NA 56-79 , progenitor feminino CO 419 , obtida na Chácara Experimental do Norte da Argentina ; IAC 52-150 , progenitores CO 419 x CO 285 ,

obtida na Estação de cruzamento do Instituto Agronômico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, em Ubatuba, Estado de São Paulo, e CB 41-76 , progenitor feminino POJ. 2878, obtida na Estação de cruzamento em Campos, Estado do Rio de Janeiro.

3.2 - PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO E MUDAS

Para os ensaios, estabeleceram-se três períodos de armazenamento dos colmos: zero, sete e quatorze dias. Como mudas foram utilizados colmos com 12 meses de idade provenientes de viveiros, no primeiro ensaio, da Usina Modelo S.A. e no segundo ensaio, da Estação Experimental "José Vizioli" , município de Piracicaba, SP.

Na colheita das mudas procedeu-se da seguinte maneira: parceladamente, 14 dias antes do plantio , 7 dias antes do plantio e no mesmo dia do plantio, os colmos foram cortados na base, rente ao solo e despontados na altura do palmito. A seguir foram amarrados em feixes de dez colmos, etiquetados para a identificação e amontoados no talhão, próximo ao carreador, cobertos com palhiço, como proteção. As mudas foram colhidas e amontoadas em excesso para que na instalação pudessem ser utilizados os feixes de colmos da parte mais central dos montes, descartando-se os da periferia.

No momento de cada colheita, dez colmos, de um feixe retirado ao acaso, foram pesados e marcados para serem

novamente pesados no momento da instalação dos experimentos a fim de se determinar as perdas de peso dos colmos armazenados. Também, de cada variedade e de cada tempo de armazenamento, foram separados ao acaso por ocasião da instalação dos ensaios, dois colmos para análises químicas e dois colmos para análises tecnológicas do caldo. Para essas análises foram consideradas as regiões dos colmos, que, foram seccionados em toletes de duas gemas, numerados do ápice para a base, perfazendo sempre seis toletes de duas gemas por colmo, para cada tratamento.

As análises tecnológicas do caldo das regiões do colmo, Brix, Pol e Pureza, foram feitas segundo técnicas utilizadas no Laboratório da Seção de Cana-de-açúcar, do Instituto Agronômico da Secretaria da Agricultura e Abastecimento, do Estado de São Paulo. Para as análises dos elementos minerais das regiões do colmo, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro, manganês, cobre, zinco e boro, as amostras foram preparadas e analisadas seguindo-se técnicas utilizadas na Seção de Química do Instituto Agronômico, em Campinas, SP.

3.3 - INSTALAÇÃO DOS ENSAIOS

Os ensaios foram conduzidos na Estação Experimental "José Vizioli", do Instituto Agronômico da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, local

zada no município de Piracicaba, SP, que apresenta as seguintes características: $22^{\circ}42'30''$ de latitude sul ; $47^{\circ}38'00''$ de longitude oeste ; 540 metros de altitude ; 22°C de temperatura média anual e 1.200 mm de precipitação pluvial média anual. A área utilizada foi um Latossolo Roxo Distrófico, cujo resultado da análise química consta da Tabela 1.

TABELA 1 - Análise química do solo onde foram instalados os ensaios

M.O. %	pH	e.mg/100 TFSA			e.mg/100 ml TFSA	
		Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K	P
3,4	6,4	0,0	3,0	1,7	41	2

Análise realizada na Seção de Fertilidade do Instituto Agronômico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

O preparo do solo constou de uma aração rasa para destruição da soqueira da cultura anterior, pois o terreno já era cultivado com cana-de-açúcar. Antes do plantio foi feita outra aração, profunda, a 30 cm, e cruzada em relação à anterior, uma gradagem para destorroar o terreno e sulcamento no espaçamento de 1,50 m e profundidade de 25 cm.

A adubação química empregada foi a seguinte por hectare: 200 kg de sulfato de amônio, sendo metade da dose aplicada no sulco de plantio e a outra metade aplicada 45 dias

após o plantio, em cobertura ; 400 kg de superfosfato simples e 200 kg de cloreto de potássio.

Para o plantio, os colmos foram despalhados manualmente, selecionados em função do tamanho e do diâmetro e cortados em seis toletes de duas gemas cada um. Os toletes foram colocados nos sulcos, em sequência, na mesma posição que ocupavam nos colmos. Cada linha de uma parcela foi, portanto, constituída por um colmo picado em seis toletes de duas gemas, sendo as gemas numeradas do ápice para a base. A seguir os toletes foram cobertos por uma camada uniforme de 10 cm de terra.

Os tratos culturais resumiram-se em capinas manuais com enxadas para a eliminação das plantas daninhas. No primeiro ensaio foram feitas três capinas, nos meses de dezembro, fevereiro e abril, seguintes ao plantio, enquanto que no segundo ensaio, foram feitas apenas duas capinas, nos meses de março e setembro, do mesmo ano do plantio.

3.4 - DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas. As parcelas eram constituídas de três linhas de 3,00 metros de comprimento, espaçadas de 1,50 metros, perfazendo a área de 13,50 metros quadrados, por parcela. Cada ensaio constou de nove tratamentos (três varie

dades e três tempos de armazenamento dos colmos) e cinco repetições. Os tratamentos variedades e tempos de armazenamento constituíram parcelas e os tratamentos posições das gemas nos colmos constituíram subparcelas.

3.5 - CARACTERÍSTICAS ESTUDADAS

3.5.1 - VELOCIDADE E PORCENTAGEM DE EMERGÊNCIA

Para o estudo dessas duas características, foram feitas, diariamente, até o quadragésimo dia após o plantio, anotações dos colmos primários emérsos.

3.5.2 - PESO, NÚMERO E DIÂMETRO DOS COLMOS

Em outubro de 1979, um ano após a instalação do ensaio de setembro-outubro (cana de ano) e em agosto de 1980, um ano e meio após a instalação do ensaio de janeiro-março (cana de ano e meio) os colmos foram colhidos, como se fossem destinados à industrialização, e coletados os seguintes dados: número de colmos industrializáveis por touceira ; peso dos colmos por touceira e diâmetro médio de cada colmo. Para isso, as touceiras foram colhidas separadamente, sendo os colmos cortados na base, rente ao solo e despontados na altura do palmito, despalhados manualmente, pesados em balança de plataforma,

marca "Filizola", a seguir contados, um a um, e medidos os diâmetros, na altura do quarto internódio, a partir da base, com um paquímetro.

3.6 - ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para a análise da velocidade de emergência, os dados obtidos nas contagens diárias foram transformados de acordo com a fórmula abaixo, conforme MAGUIRE (1962).:

$$V.E. = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + . . . + \frac{N_n}{D_n}$$

sendo:

V.E. = velocidade de emergência;

$N_1, N_2, \dots, N_n$ = número de colmos emergidos na primeira, segunda e última contagem, respectivamente;

$D_1, D_2, \dots, D_n$ = número de dias decorridos do plantio à primeira, segunda e última contagem, respectivamente.

Também para análise, os dados de brotação obtidos em cada ensaio foram previamente transformados em $\arcsen \sqrt{\text{porcentagem}}$ e os dados obtidos para número de colmos foram transformados em $\sqrt{X}$ (SNEDECOR, 1945 e FISCHER & YATES, 1971).

Na avaliação dos dados de porcentagem de brotação e velocidade de emergência através da análise de variân-cia pelo teste de F , foram consideradas além das variedades e ~~tempos~~ de armazenamento, três regiões do colmo, segundo a po-sição das gemas, a saber: ápice, região do colmo compreendi-da por quatro gemas da parte apical, correspondendo a dois to-letes ; meio, representando a parte mediana do colmo, também constituída por quatro gemas e referentes a dois toletes e base, região constituída pelas quatro gemas inferiores do colmo, igualmente formadas por dois toletes.

Para a análise dos dados obtidos para peso, número e diâmetro dos colmos foi usado o mesmo teste estatísti-co de avaliação, sendo as seguintes as causas de variação: três variedades, três tempos de armazenamento e seis toletes dos colmos.

Tolete 1	(2 gemas)	=	Ápice
Tolete 2	(2 gemas)		
Tolete 3	(2 gemas)		
Tolete 4	(2 gemas)		
Tolete 5	(2 gemas)		
Tolete 6	(2 gemas)	=	Base

↓

Os esquemas das análises estatísticas são apre-sentados nas Tabelas 2 e 3.

Para a comparação entre as médias dos tratamen-tos foi adotado o teste de Tukey.

As análises estatísticas foram realizadas no Centro de Computação Eletrônica do Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.

TABELA 2 - Esquema da análise de variância para porcentagem de brotação e velocidade de emergência nos dois ensaios

Causas de Variação	G. L.
Blocos (B)	4
Variedades (V)	2
Tempos de armazenamento (T)	2
Interação V x T	4
Resíduo A	32
Parcelas	44
Posições das gemas nos colmos (P)	2
Interação V x P	4
Interação T x P	4
Interação V x T x P	8
Resíduo B	72
Total	134

TABELA 3 - Esquema de análise de variância para peso, número e diâmetro dos colmos nos dois ensaios

Causas de Variação	G. L.
Blocos (B)	4
Variedades (V)	2
Tempo de armazenamento (T)	2
Interação V x T	4
Resíduo A	32
Parcelas	44
Posição dos toletes nos colmos (P)	5
Interação V x P	10
Interação T x P	10
Interação V x T x P	20
Resíduo B	180
Total	269

3.7 - DADOS CLIMÁTICOS

Os dados referentes à precipitação pluviométrica e temperaturas médias mensais do período de desenvolvimento dos ensaios são apresentados na Tabela 4.

TABELA 4 - Precipitação pluviométrica e temperaturas médias mensais do período de desenvolvimento dos ensaios

Ano	Mês	Precipitação mensal (mm)	Temperaturas médias (°C)
1978	Setembro	62,0	19,8
	Outubro	169,0	24,0
	Novembro	201,0	22,9
	Dezembro	299,2	23,5
1979	Janeiro	122,8	22,2
	Fevereiro	79,6	24,5
	Março	53,9	22,9
	Abril	90,8	20,7
	Maio	100,2	19,3
	Junho	0,0	17,0
	Julho	30,2	16,8
	Agosto	66,2	19,9
	Setembro	103,7	20,1
	Outubro	108,1	23,3
	Novembro	123,7	22,5
	Dezembro	134,5	24,9
1980	Janeiro	202,6	23,8
	Fevereiro	208,8	23,8
	Março	84,9	24,5
	Abril	170,1	22,1
	Maio	20,4	19,8
	Junho	71,3	16,7
	Julho	0,0	18,7
	Agosto	23,7	21,3

4 - RESULTADOS

4.1 - PERDA DE PESO DOS COLMOS ARMAZENADOS

Pelas pesagens dos colmos, por ocasião da colheita e do plantio, foi determinada a perda de peso dos colmos durante o armazenamento e os valores obtidos, transformados em porcentagens, são apresentados na Tabela 5.

Pela observação dos dados apresentados na Tabela 5, verifica-se que, nos dois ensaios, os colmos perderam peso durante o armazenamento, sendo que as três variedades perderam mais peso no segundo ensaio, plantio de cana de ano e meio. No primeiro ensaio, cana de ano, a variedade NA 56-79, foi a que apresentou maiores porcentagens médias de perda de peso, tanto no armazenamento pelo período de sete dias, como no de 14 dias. No segundo ensaio, a mesma variedade, NA 56-79,

perdeu mais peso no armazenamento pelo período de sete dias , enquanto que a variedade CB 41-76 foi a que perdeu mais peso no período de armazenamento por 14 dias.

TABELA 5 - Porcentagens médias de perda de peso dos colmos armazenados, nos dois ensaios

Variedades	Tempo de armazenamento			
	1º Ensaio		2º Ensaio	
	7 dias	14 dias	7 dias	14 dias
NA 56-79	8,58%	16,33%	12,64%	22,02%
IAC 52-150	7,81%	15,35%	12,46%	21,86%
CB 41-76	6,72%	14,40%	12,50%	23,12%

4.2 - ANÁLISE TECNOLÓGICA DO CALDO E DOS ELEMENTOS MINERAIS DAS REGIÕES DO COLMO

4.2.1 - ANÁLISE TECNOLÓGICA DO CALDO DAS REGIÕES DO COLMO

Nas Tabelas 6 e 7 são apresentados os resultados obtidos nas análises tecnológicas do caldo das regiões do colmo, amostradas por ocasião do plantio, em ambos os ensaios.

TABELA 6 - Análise tecnológica do caldo das regiões do colmo da cana-de açúcar, no primeiro ensaio, cana de ano

Tempo de Armazenamento	Gemmas	Toletes	Brix (%)			Pol (%)			Pureza (%)		
			NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76	NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76	NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76
14 dias	1 e 2	1	18,3	18,6	19,9	9,95	13,86	14,69	54,4	74,5	73,8
	3 e 4	2	19,2	18,5	20,2	10,98	14,36	14,67	57,2	77,6	72,6
	5 e 6	3	20,5	19,0	21,5	12,86	14,26	16,93	62,7	75,0	78,7
	7 e 8	4	22,3	21,2	22,2	16,81	18,33	17,84	75,4	86,5	80,4
	9 e 10	5	23,2	22,4	21,5	16,74	19,20	16,93	72,1	85,7	78,7
	11 e 12	6	23,1	22,1	22,7	18,39	18,20	19,79	79,6	82,3	87,2
	Média		21,10	20,33	21,33	14,26	16,36	16,80	66,9	80,2	78,5
7 dias	1 e 2	1	19,5	19,5	19,3	13,88	15,55	13,41	71,2	79,7	69,5
	3 e 4	2	20,3	19,7	19,2	15,84	16,23	13,90	78,0	82,4	72,4
	5 e 6	3	21,1	21,6	19,4	18,95	17,92	14,44	75,7	83,5	74,4
	7 e 8	4	22,3	22,3	20,8	18,11	18,87	15,95	81,2	84,6	76,7
	9 e 10	5	22,9	22,6	21,4	19,23	19,19	17,15	84,0	84,9	80,1
	11 e 12	6	21,8	23,8	20,8	18,42	20,45	15,95	84,5	85,9	76,7
	Média		21,48	21,58	20,15	17,40	18,03	15,13	79,1	83,5	74,9
0 dias	1 e 2	1	18,8	19,1	20,2	14,75	15,15	15,85	78,4	79,3	78,5
	3 e 4	2	20,8	20,3	21,4	17,33	17,15	16,94	83,3	84,5	79,1
	5 e 6	3	21,8	21,9	21,2	17,87	18,83	16,33	82,0	86,0	77,0
	7 e 8	4	22,5	22,2	22,3	19,13	20,04	18,87	85,0	90,3	84,6
	9 e 10	5	23,1	21,1	22,3	20,51	17,79	19,00	88,8	84,3	85,2
	11 e 12	6	21,9	22,5	22,4	18,69	21,41	19,27	85,3	88,6	86,0
	Média		21,48	21,18	21,63	18,04	18,39	17,21	83,8	85,5	81,7

TABELA 7 - Análise tecnológica do caldo das regiões do colmo da cana-de-açúcar, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Tempo de armazena- mento	Genas	Toletes	Brix (%)			Pol (%)			Pureza (%)		
			NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76	NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76	NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76
14 dias	1 e 2	1	11,7	10,8	8,4	6,03	6,93	4,86	51,5	64,2	42,1
	3 e 4	2	12,9	10,9	9,0	7,07	7,70	6,11	54,8	70,6	54,5
	5 e 6	3	14,1	12,2	10,9	8,40	8,53	7,11	66,7	69,9	56,9
	7 e 8	4	14,2	12,4	12,7	9,61	9,37	8,47	67,7	75,6	66,7
	9 e 10	5	15,7	15,4	13,0	11,66	12,28	8,82	74,3	79,7	67,8
	11 e 12	6	16,6	16,3	14,7	13,15	14,24	10,47	79,2	87,4	71,0
	Média		14,20	13,00	11,45	9,48	9,48	7,64	65,7	74,5	59,8
7 dias	1 e 2	1	10,5	10,5	9,3	4,97	5,96	5,10	47,3	56,8	44,1
	3 e 4	2	14,4	13,3	10,4	9,70	9,83	6,90	64,4	77,9	47,1
	5 e 6	3	15,0	13,5	11,0	10,74	10,11	7,30	71,6	74,9	55,4
	7 e 8	4	16,1	14,2	12,2	13,10	11,46	8,66	80,7	80,1	54,6
	9 e 10	5	17,2	14,7	12,9	13,15	11,64	9,62	76,4	79,2	66,8
	11 e 12	6	17,9	16,6	13,8	15,13	14,39	10,77	84,5	86,7	70,8
	Média		15,18	13,80	11,60	11,13	10,55	7,89	70,8	75,9	56,4
0 dias	1 e 2	1	11,1	11,6	8,8	7,93	8,41	5,94	53,4	72,5	43,4
	3 e 4	2	12,4	12,7	9,4	8,49	8,58	7,00	52,3	67,5	52,5
	5 e 6	3	13,2	13,7	11,8	9,61	10,73	8,40	57,6	78,3	58,2
	7 e 8	4	15,4	13,8	11,9	12,85	10,27	9,21	76,9	74,4	60,6
	9 e 10	5	15,8	17,7	14,0	13,58	15,97	11,69	73,3	90,2	69,2
	11 e 12	6	18,1	18,0	14,3	16,31	16,12	12,88	84,6	89,5	76,1
	Média		14,30	14,50	11,70	11,46	11,68	9,18	66,3	78,7	60,0

Os dados apresentados nessas tabelas revelam que os valores obtidos para Brix, Pol e Pureza, para as três variedades e nos três períodos de armazenamento, aumentam do ápice para a base, havendo, portanto, maior concentração de sólidos solúveis e de sacarose nos toletes da base dos colmos. Verifica-se ainda, que os valores apresentados na Tabela 7, obtidos no segundo ensaio, quando foram utilizados colmos com 12 meses de idade para o plantio de cana de ano e meio são inferiores aos apresentados na Tabela 6, obtidos no primeiro ensaio, quando foram, também, utilizados colmos com 12 meses de idade para o plantio de cana de ano. Por outro lado, as diferenças apresentadas entre as variedades são menores no primeiro ensaio do que no segundo.

4.2.2 - ANÁLISE DOS ELEMENTOS MINERAIS DAS REGIÕES DO COLMO

Os resultados das análises dos elementos minerais, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro, manganês, cobre, zinco e boro existentes nos diversos toletes dos colmos das variedades estudadas e para cada um dos períodos de armazenamento são apresentados nas Tabelas 8 a 13 .

TABELA 8 - Variedade NA 56-79 . Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no primeiro ensaio, cana de ano e meio

Tempo de ar- mazenamento	Número de gemas	Tolete	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
			%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
14 dias	1 e 2	1	2,89	0,059	0,74	0,26	0,19	233	105	5,1	23,4	0
	3 e 4	2	2,88	0,052	0,59	0,20	0,20	125	90	5,0	19,8	5
	5 e 6	3	2,19	0,063	0,25	0,16	0,16	185	70	3,0	13,5	3
	7 e 8	4	2,29	0,052	0,41	0,14	0,10	180	69	3,5	8,1	2
	9 e 10	5	1,89	0,059	0,46	0,15	0,11	144	79	2,3	8,5	4
	11 e 12	6	1,99	0,052	0,15	0,13	0,11	144	57	2,3	5,8	2
	Média		2,35	0,056	0,43	0,17	0,14	168	78	3,5	13,1	2,6
7 dias	1 e 2	1	1,97	0,094	1,73	0,13	0,12	107	30	4,1	18,4	3
	3 e 4	2	1,79	0,070	1,14	0,15	0,13	112	31	3,7	13,9	2
	5 e 6	3	1,89	0,073	1,24	0,11	0,11	224	25	2,1	11,9	0
	7 e 8	4	1,89	0,086	0,84	0,15	0,09	142	21	2,1	8,2	2
	9 e 10	5	2,39	0,081	0,69	0,12	0,09	144	22	1,5	8,2	4
	11 e 12	6	1,39	0,08	1,12	0,12	0,09	266	21	2,3	18,8	5
	Média		1,88	0,080	1,11	0,13	0,10	166	25	2,4	13,2	2,6
0 dias	1 e 2	1	2,78	0,121	1,58	0,15	0,13	139	25	3,0	14,2	0
	3 e 4	2	2,19	0,100	1,18	0,16	0,10	147	24	3,0	13,3	2
	5 e 6	3	1,69	0,088	1,19	0,14	0,10	250	24	2,7	9,1	2
	7 e 8	4	1,89	0,078	0,84	0,14	0,10	160	22	2,9	5,9	2
	9 e 10	5	1,39	0,087	1,08	0,12	0,09	105	24	3,1	7,3	2
	11 e 12	6	1,79	0,074	0,65	0,12	0,09	162	29	4,2	9,1	2
	Média		1,95	0,091	1,08	0,13	0,10	160	24	3,1	9,8	1,6

TABELA 9 - Variedade IAC 52-150. Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no primeiro ensaio, cana de ano

Tempo de ar- mazenamento	Número de gemas	Tolete	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	B ppm
14 dias	1 e 2	1	2,89	0,090	2,01	0,17	0,19	191	39	5,8	18,8	2
	3 e 4	2	2,09	0,091	1,23	0,16	0,12	126	41	3,7	10,5	1
	5 e 6	3	1,59	0,086	1,07	0,11	0,08	90	28	3,5	6,9	1
	7 e 8	4	1,59	0,086	0,79	0,15	0,09	154	31	3,3	6,8	1
	9 e 10	5	1,49	0,080	0,71	0,25	0,15	111	52	3,1	8,2	1
	11 e 12	6	1,19	0,071	1,07	0,11	0,06	198	24	4,4	7,3	2
	Média		1,80	0,086	1,31	0,16	0,11	145	36	3,9	9,7	1,3
7 dias	1 e 2	1	2,29	0,107	1,10	0,17	0,16	136	54	4,3	12,8	2
	3 e 4	2	1,99	0,092	0,79	0,12	0,13	80	49	3,9	9,1	2
	5 e 6	3	1,89	0,082	0,74	0,16	0,12	103	45	2,1	8,7	1
	7 e 8	4	1,99	0,076	0,53	0,11	0,08	69	29	2,0	5,0	8
	9 e 10	5	1,99	0,069	0,42	0,17	0,08	62	32	2,0	5,0	1
	11 e 12	6	1,79	0,061	0,17	0,14	0,07	60	27	2,8	6,4	2
	Média		1,99	0,080	0,62	0,14	0,10	85	39	2,8	7,8	2,6
0 dias	1 e 2	1	2,19	0,078	0,60	0,20	0,15	170	45	5,5	7,7	0
	3 e 4	2	1,69	0,073	0,49	0,14	0,13	147	38	1,7	5,9	1
	5 e 6	3	1,59	0,073	0,42	0,14	0,12	129	34	1,6	5,9	0
	7 e 8	4	1,79	0,117	0,46	0,14	0,08	134	34	1,2	5,9	2
	9 e 10	5	1,79	0,082	0,25	0,12	0,07	128	27	2,1	5,5	2
	11 e 12	6	1,69	0,078	0,50	0,12	0,11	120	25	2,3	5,8	2
	Média		1,79	0,083	0,45	0,15	0,11	138	34	2,4	5,6	1,1

TABELA 10 - Variedade CB 41-76. Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no primeiro ensaio, cana de ano

Tempo de ar- mazenação	Número de gemas	Tolete	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
			%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
14 dias	1 e 2	1	1,59	0,113	1,06	0,17	0,12	240	29	3,7	12,3	2
	3 e 4	2	2,19	0,083	0,68	0,14	0,11	201	27	2,7	9,1	2
	5 e 6	3	1,29	0,099	1,04	0,15	0,11	219	22	2,7	8,2	1
	7 e 8	4	1,39	0,095	0,89	0,14	0,10	222	31	2,9	8,2	2
	9 e 10	5	0,60	0,096	0,79	0,12	0,07	211	27	1,9	8,2	0
	11 e 12	6	1,00	0,100	0,68	0,11	0,08	232	19	2,1	5,5	3
	Média		1,34	0,097	0,85	0,13	0,09	220	25	2,6	8,5	1,6
7 dias	1 e 2	1	2,69	0,087	1,16	0,21	0,23	87	89	7,2	24,7	1
	3 e 4	2	2,39	0,078	0,33	0,17	0,21	90	72	4,0	16,5	1
	5 e 6	3	2,99	0,048	0,34	0,19	0,20	111	68	4,0	13,7	0
	7 e 8	4	2,59	0,054	0,31	0,16	0,18	105	61	4,1	10,5	4
	9 e 10	5	3,48	0,051	0,33	0,15	0,15	154	62	4,0	12,3	2
	11 e 12	6	2,29	0,082	0,26	0,19	0,22	105	88	4,3	16,9	1
	Média		2,73	0,066	0,45	0,18	0,19	108	73	4,6	15,7	1,5
0 dias	1 e 2	1	1,59	0,062	0,64	0,17	0,17	131	61	4,8	16,0	1
	3 e 4	2	2,09	0,100	0,57	0,17	0,18	165	59	4,3	11,4	4
	5 e 6	3	1,59	0,070	0,38	0,15	0,15	131	55	5,1	8,7	3
	7 e 8	4	1,39	0,070	0,22	0,17	0,17	165	59	4,0	7,3	5
	9 e 10	5	1,59	0,082	0,38	0,16	0,13	152	58	4,0	8,2	7
	11 e 12	6	0,60	0,069	0,12	0,20	0,13	149	54	4,2	9,1	2
	Média		1,47	0,075	0,38	0,17	0,15	148	57	4,4	10,1	3,7

TABELA 11 - Variedade NA 56-79 - Análise dos elementos minerais das re-
giões do colmo, no segundo ensaio, cana de ano

Tempo de ar- mazamento	Número de gemas	Tolete	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	B ppm
14 dias	1 e 2	1	1,09	0,120	2,41	0,26	0,20	583	82	8,4	23,3	1
	3 e 4	2	0,40	0,091	1,49	0,19	0,13	284	41	6,4	10,5	8
	5 e 6	3	0,50	0,086	1,11	0,17	0,11	464	35	4,6	8,7	5
	7 e 8	4	0,60	0,078	0,43	0,15	0,12	211	38	4,3	7,7	5
	9 e 10	5	0,80	0,080	0,35	0,11	0,08	89	37	1,1	4,6	5
	11 e 12	6	0,69	0,074	0,19	0,11	0,10	126	43	0,9	3,2	6
	Média		0,68	0,088	0,99	0,16	0,12	292	46	4,2	9,6	5
7 dias	1 e 2	1	1,70	0,112	1,06	0,25	0,23	311	98	5,6	20,7	3
	3 e 4	2	1,19	0,107	0,47	0,17	0,14	216	92	3,4	15,2	1
	5 e 6	3	0,90	0,078	0,32	0,14	0,15	200	56	2,8	8,3	2
	7 e 8	4	1,76	0,075	0,18	0,10	0,09	248	53	1,0	7,8	3
	9 e 10	5	0,40	0,117	0,13	0,18	0,21	337	105	5,1	15,2	6
	11 e 12	6	0,40	0,090	0,17	0,07	0,06	285	53	1,6	4,6	4
	Média		1,07	0,096	0,38	0,15	0,14	266	76	3,2	11,9	3,1
0 dias	1 e 2	1	1,54	0,078	1,04	0,16	0,19	227	85	2,5	11,5	2
	3 e 4	2	0,80	0,086	0,17	0,11	0,10	190	56	1,5	4,1	3
	5 e 6	3	0,60	0,104	0,80	0,11	0,10	190	61	2,6	8,7	3
	7 e 8	4	0,30	0,109	0,52	0,07	0,09	158	58	2,6	6,9	3
	9 e 10	5	0,40	0,090	0,53	0,05	0,06	105	48	1,4	8,3	5
	11 e 12	6	0,30	0,083	0,14	0,06	0,09	184	46	1,1	6,4	2
	Média		0,65	0,091	0,53	0,09	0,10	175	59	1,9	7,6	3

TABELA 12 - Variedade IAC 52-150. Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Tempo de ar- mazenação	Número de gema	Tolete	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	E ppm
14 dias	1 e 2	1	1,63	0,176	2,19	0,14	0,17	158	87	4,8	12,4	3
	3 e 4	2	1,54	0,069	0,60	0,13	0,10	158	59	3,8	8,3	3
	5 e 6	3	0,20	0,080	0,55	0,08	0,10	168	58	2,8	7,3	3
	7 e 8	4	0,54	0,114	0,37	0,06	0,08	100	42	2,0	5,5	2
	9 e 10	5	0,90	0,075	0,20	0,07	0,11	126	56	3,6	8,3	4
	11 e 12	6	0,20	0,067	0,11	0,06	0,06	52	21	1,2	3,2	7
	Média		0,83	0,096	0,67	0,09	0,10	127	53	3,0	7,5	3
7 dias	1 e 2	1	1,59	0,085	1,53	0,13	0,12	95	46	3,5	14,2	1
	3 e 4	2	1,89	0,074	1,57	0,12	0,11	121	42	2,6	10,1	1
	5 e 6	3	1,10	0,066	0,71	0,11	0,08	89	35	4,7	6,9	3
	7 e 8	4	0,20	0,082	0,44	0,08	0,09	332	46	2,6	7,3	2
	9 e 10	5	0,30	0,060	0,50	0,07	0,08	279	34	2,2	7,3	0
	11 e 12	6	0,60	0,072	0,32	0,07	0,08	200	27	1,1	6,6	1
	Média		0,94	0,073	0,84	0,09	0,09	186	38	2,7	8,7	1,3
0 dias	1 e 2	1	1,30	0,144	2,92	0,15	0,16	179	89	5,7	13,6	8
	3 e 4	2	1,54	0,090	1,53	0,07	0,10	221	66	4,8	10,1	2
	5 e 6	3	1,32	0,067	1,33	0,07	0,07	311	29	3,8	8,7	0
	7 e 8	4	1,54	0,075	0,77	0,07	0,08	211	48	3,8	6,4	1
	9 e 10	5	0,20	0,083	1,30	0,07	0,06	95	38	3,8	9,6	5
	11 e 12	6	0,50	0,070	0,71	0,05	0,07	116	29	2,3	4,6	5
	Média		1,06	0,088	1,42	0,08	0,09	188	50	4,0	8,8	2,5

TABELA 13 - Variedade CB 41-76. Análise dos elementos minerais das regiões do colmo, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Tempo de ar- mazenamento	Número de gemas	Tolete	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	E
			%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
14 dias	1 e 2	1	2,39	0,114	1,05	0,17	0,23	591	115	8,3	23,5	5
	3 e 4	2	1,00	0,114	0,78	0,22	0,23	200	68	6,4	20,2	2
	5 e 6	3	0,90	0,074	0,30	0,12	0,19	158	66	3,3	7,8	3
	7 e 8	4	1,00	0,069	0,18	0,12	0,18	89	64	2,0	7,3	2
	9 e 10	5	1,19	0,085	0,11	0,11	0,15	168	56	2,0	4,6	1
	11 e 12	6	1,49	0,072	0,04	0,15	0,17	322	63	2,0	7,8	2
	Média		1,32	0,088	0,41	0,14	0,19	254	72	4,1	11,8	2,5
7 dias	1 e 2	1	1,69	0,168	1,38	0,32	0,43	422	111	10,0	38,2	1
	3 e 4	2	1,89	0,163	1,50	0,17	0,20	433	82	8,1	24,9	5
	5 e 6	3	0,80	0,091	0,35	0,12	0,17	95	53	2,8	7,8	5
	7 e 8	4	0,90	0,104	0,22	0,18	0,27	110	43	3,1	7,8	3
	9 e 10	5	1,09	0,082	0,23	0,11	0,18	100	38	2,6	5,9	3
	11 e 12	6	2,49	0,082	0,14	0,10	0,13	52	37	1,1	5,5	2
	Média		1,76	0,115	0,63	0,16	0,23	202	60	4,6	15,0	3
0 dias	1 e 2	1	2,39	0,178	2,67	0,30	0,28	961	136	8,7	30,4	2
	3 e 4	2	0,40	0,093	1,15	0,17	0,19	496	72	5,4	12,4	5
	5 e 6	3	1,69	0,099	0,35	0,11	0,16	485	74	3,3	13,8	7
	7 e 8	4	1,09	0,098	0,62	0,11	0,12	258	64	3,2	6,9	7
	9 e 10	5	2,19	0,094	0,11	0,10	0,17	301	77	3,1	11,5	2
	11 e 12	6	2,39	0,107	0,10	0,10	0,12	211	64	2,1	7,3	1
	Média		1,69	0,111	0,83	0,14	0,17	452	81	4,3	13,7	6

Verifica-se, pelos valores apresentados nessas tabelas, que, com exceção do boro, as maiores concentrações dos elementos minerais analisados encontram-se nos toletes do ápice, havendo um decréscimo para os toletes da base dos colmos. O boro encontra-se distribuído de maneira irregular nos diversos toletes do colmo. Para a variedade CB 41-76 o decréscimo das concentrações dos elementos minerais do ápice para a base não é tão uniforme quanto o das variedades NA 56-79 e IAC 52-150. Entre as variedades e entre os períodos de armazenamento das mudas, de acordo com as médias encontradas para cada elemento mineral, não foi possível estabelecer diferenças.

4.3 - VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA

4.3.1 - PRIMEIRO ENSAIO - CANA DE ANO

A análise de variância para velocidade de emergência revelou valores significativos ao nível de 1% de probabilidade para a interação, variedades e tempos de armazenamento. Foi feito o desdobramento dessa interação, verificando-se diferenças significativas a 5% para tempos de armazenamento dentro da variedade NA 56-79 e a 1% para tempos de armazenamento dentro da variedade CB 41-76 e para variedades dentro

do tempo de armazenamento por 14 dias. As médias da interação variedades e tempos de armazenamento estão na Tabela 14.

TABELA 14 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no primeiro ensaio, cana de ano

Variedades	Tempos de armazenamento das mudas		
	0 dia	7 dias	14 dias
NA 56-79	0,4114	0,3341	0,3748
IAC 52-150	0,3713	0,3535	0,3498
CB 41-76	0,3543	0,3632	0,2427

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,0621

C. V. = 19,92%

As médias contidas nessa tabela revelam que se para a variedade NA 56-79 maior velocidade de brotação foi obtida com mudas colhidas e plantadas no mesmo dia (zero dias de armazenamento), para a variedade CB 41-76 o armazenamento dos colmos por um período de 14 dias causou um retardamento na emergência das plântulas, enquanto que para a variedade IAC 52-150, seu comportamento foi semelhante em relação aos três períodos de armazenamento. Por outro lado, se dentro dos pe-

Períodos de armazenamento de 0 e 7 dias não se registraram diferenças no comportamento das três variedades estudadas, para 14 dias de armazenamento, a variedade CB 41-76 apresentou velocidade de brotação significativamente inferior às outras duas variedades. A análise de variância mostrou, também, significância ao nível de 1% de probabilidade para a interação variedades e posições das gemas nos colmos. Feito o desdobramento dessa interação, verificaram-se diferenças significativas, sendo a 5% de probabilidade para posições das gemas nos colmos dentro da variedade IAC 52-150 e a 1% para posições das gemas nos colmos dentro da variedade CB 41-76. As médias da interação variedades e posições das gemas nos colmos são apresentadas na Tabela 15.

Pela análise das médias apresentadas na Tabela 15, verificou-se que para a variedade CB 41-76, as gemas do ápice foram significativamente superiores às aquelas da base dos colmos, mas não diferiram das gemas do meio. O comportamento das variedades foi também diferente dentro das posições das gemas. Para gemas do ápice, a velocidade da IAC 52-150 foi inferior à da NA 56-79 ; para gemas do meio do colmo e para gemas da base a velocidade de brotação da CB 41-76 foi inferior às das outras duas variedades.

TABELA 15 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação variedades e posições das gemas nos colmos, no primeiro ensaio. cana de ano

Variedades	Posições das gemas nos colmos		
	Apice	Meio	Base
NA 56-79	0,3980	0,3783	0,3439
IAC 52-150	0,3109	0,3794	0,3645
CB 41-76	0,3753	0,3093	0,2757

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,0686

C. V. = 22,50%

Houve, ainda diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para a interação tempos de armazenamento e posições das gemas nos colmos, conforme se vê pela comparação das médias apresentadas na Tabela 16.

Verifica-se que para as gemas do ápice dos colmos, ou seja, gemas mais jovens, o tempo de armazenamento influenciou na velocidade de emergência, pois, a brotação verificou-se com maior rapidez quando os colmos foram colhidos e plantados no mesmo dia (zero dias de armazenamento).

Ainda, com relação a este tratamento verifica-se que as gemas do ápice foram mais rápidas em emergência do que as gemas do meio e da base dos colmos.

TABELA 16 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar.
Médias obtidas para a interação tempos de armazenamento e posições das gemas nos colmos, no primeiro ensaio, cana de ano

Tempos de armazenamento	Posições das gemas nos colmos		
	Ápice	Meio	Base
0 dias	0,4288	0,3597	0,3485
7 dias	0,3571	0,3569	0,3167
14 dias	0,2981	0,3503	0,3189
D.M.S. (Tukey) 5% = 0,0686			
C. V. = 22,50%			

4.3.2 - SEGUNDO ENSAIO - CANA DE ANO E MEIO

A análise de variância para velocidade de emergência revelou significância a 5% de probabilidade para a interação variedades e tempos de armazenamento. O desdobramento dessa interação mostrou que houve diferenças significativas a 1% de probabilidade para tempos de armazenamento dentro da variedade CB 41-76 e a 1% para variedade dentro dos tempos de armazenamento por zero e sete dias. Na Tabela 17 são apresentadas as médias da interação variedades e tempos de armazenamento.

Comparando-se as médias apresentadas nessa tabela, verifica-se que para a variedade IAC 52-150, o armazenamento dos colmos por um período de 14 dias provocou um re-

tardamento na emergência das plântulas e que para a variedade CB 41-76, maior velocidade de emergência foi obtida com as mudas colhidas e plantadas no mesmo dia (zero dias de armazenamento), enquanto que para a variedade NA 56-79 não houve diferença de comportamento nos três períodos de armazenamento. Por outro lado, dentro do armazenamento por 14 dias não houve diferença na velocidade de emergência das três variedades, mas para as mudas colhidas e plantadas no mesmo dia, a variedade IAC 52-150 foi significativamente superior às demais variedades, enquanto que, para o período de armazenamento por sete dias, a variedade CB 41-76 foi inferior as outras variedades.

TABELA 17 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar. Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Variedades	Tempos de armazenamento das mudas		
	0	7	14
NA 56-79	0,5372	0,5329	0,4809
IAC 52-150	0,6460	0,5579	0,4801
CB 41-76	0,5091	0,4478	0,4337

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,0667

C. V. = 14,51%

Houve, também, significância a 1% de probabilidade para a interação variedades e posições das gemas nos colmos e com o desdobramento dessa interação verificaram-se diferenças significativas a 1% de probabilidade para posições das gemas nos colmos dentro das três variedades e para variedades dentro das gemas do ápice e da base dos colmos.

Na Tabela 18 são apresentadas as médias da interação variedades e posições das gemas nos colmos.

TABELA 18 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar.
Médias obtidas para a interação variedades e posições das gemas nos colmos, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Variedade	Posições das gemas nos colmos		
	Ápice	Meio	Base
NA 56-79	0,5957	0,4977	0,4575
IAC 52-150	0,7885	0,4517	0,4487
CB 41-76	0,6301	0,4252	0,3553

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,0924

C. V. = 22,38%

As médias apresentadas nessa tabela mostram que as gemas dos ápices dos colmos das três variedades tiveram velocidade de emergência significativamente superior às demais posições das gemas nos colmos. Verifica-se, também,

que dentro das gemas do meio dos colmos, as variedades não apresentaram diferenças de comportamento, mas para as gemas do ápice a variedade IAC 52-150 foi superior as demais, enquanto que para as gemas da base, a variedade CB 41-76 foi significativamente inferior as outras variedades.

O teste F não mostrou significância para a interação tempos de armazenamento e posições das gemas nos colmos, mas o desdobramento dessa interação revelou diferenças significativas a 1% de probabilidade para posições das gemas nos colmos dentro dos três tempos de armazenamento. Na Tabela 19 encontram-se as médias da interação tempos de armazenamento e posições das gemas nos colmos.

TABELA 19 - Velocidade de emergência da cana-de-açúcar.
Médias obtidas para a interação tempos de armazenamento e posições das gemas nos colmos, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Tempos de armazenamento	Posições das gemas nos colmos		
	Ápice	Meio	Base
0 dias	0,6834	0,5274	0,4815
7 dias	0,7151	0,4271	0,3964
14 dias	0,6159	0,4202	0,3786

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,1007

C. V. = 22,38%

Pela comparação das médias apresentadas na Tabela 19, verifica-se que, para cada um dos três períodos de armazenamento, as gemas do ápice dos colmos apresentaram velocidade de brotação mais rápida do que as demais posições das gemas nos colmos.

Já dentro de cada uma das três posições das gemas nos colmos, os tempos de armazenamento não influenciaram na velocidade de brotação.

4.4 - PORCENTAGEM DE BROTAÇÃO

4.4.1 - PRIMEIRO ENSAIO - CANA DE ANO

A análise estatística revelou valores significativos ao nível de 5% para a interação variedades e tempos de armazenamento. Após o desdobramento dessa interação, verificaram-se diferenças significativas a 1% para tempos de armazenamento dentro da variedade CB 41-76 e para variedades dentro do tempo de armazenamento por 14 dias. As médias da interação variedades e tempos de armazenamento são apresentadas na Tabela 20.

O armazenamento das mudas por 14 dias prejudicou a brotação da variedade CB 41-76, pois esta apresentou menor porcentagem de brotação em relação aos demais períodos de armazenamento.

TABELA 20 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar.
 $(X = \text{arc. sen } \sqrt{\%})$. Médias obtidas para a
 interação variedades e tempos de armazenamento
 to das mudas, no primeiro ensaio, cana de ano

Variedades	Tempos de armazenamento das mudas		
	0 dia	7 dias	14 dias
NA 56-79	62,57	60,93	61,22
IAC 52-150	64,36	60,74	62,05
CB 41-76	57,43	64,12	48,36

D.M.S. (Tukey) 5% = 9,14

C. V. = 16,97%

Dentro do armazenamento por um período de 14 dias, também a variedade CB 41-76 , apresentou menor porcentagem de brotação, inferior às das outras duas variedades.

O teste F não mostrou diferença significativa, para a interação tempos de armazenamento e posições das gemas nos colmos, mas, com o desdobramento dessa interação, ve rificou-se diferença significativa a 5% de probabilidade para tempos de armazenamento dentro das gemas dos ápices dos colmos. As médias dessa interação são apresentadas na Tabela 21.

A Tabela 21 revela que as gemas do ápice dos colmos armazenados por 14 dias apresentaram porcentagem de brotação inferior às gemas do ápice dos colmos colhidos e

TABELA 21 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar ($X = \text{arc. sen } \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação posições das gemas nos colmos e tempos de armazenamento das mudas, no primeiro ensaio, cana de ano

Tempos de armazenamento das mudas	Posições das gemas nos colmos		
	Apice	Meio	Base
0 dias	62,54	60,15	64,67
7 dias	59,29	66,95	59,54
14 dias	52,74	60,35	58,55

D.M.S. (Tukey) 5% = 8,33

C.V. = 15,81%

plantados no mesmo dia (zero dias de armazenamento), ou seja, gemas mais jovens dos colmos foram prejudicadas, em sua brotação, pelo armazenamento por um período de 14 dias.

4.4.2 - SEGUNDO ENSAIO - CANA DE ANO E MEIO

O teste F mostrou significância para a interação variedades e tempos de armazenamento e o desdobramento dessa interação revelou diferenças significativas a 1% de probabilidade para tempos de armazenamento dentro das três variedades e para variedades dentro de cada um dos tempos de armazenamento. Na Tabela 22 são apresentadas as médias da

interação variedades e tempos de armazenamento.

TABELA 22 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar ($X = \text{arc. sen } \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio, cana de ano

Variedades	Tempo de armazenamento das mudas		
	0 dias	7 dias	14 dias
NA 56-79	61,84	58,41	54,56
IAC 52-150	70,14	64,31	59,02
CB 41-76	59,31	54,58	49,98

D.M.S. (Tukey) 5% = 3,16

C. V. = 5,97%

Em cada um dos três períodos de armazenamento, verifica-se que a variedade IAC 52-150 superou as duas outras em brotação. Para as mudas colhidas e plantadas no mesmo dia a porcentagem de brotação da variedade CB 41,76 foi semelhante a da NA 56-79, porém inferior nos períodos de 7 e 14 dias de armazenamento. Para as três variedades consideradas houve queda nas porcentagens de brotação a medida que se aumentou o período de armazenamento dos colmos.

O teste F não revelou significância para a interação variedades e posições das gemas nos colmos, porém o desdobramento dessa interação mostrou diferenças signi

ficativas, sendo a 5% para posições das gemas nos colmos dentro das variedades IAC 52-150 e CB 41-76 e a 1% para variedade dentro de cada uma das três posições das gemas nos colmos. As médias da interação variedades e posições das gemas nos colmos estão na Tabela 23.

TABELA 23 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar ($X = \text{arc. sen } \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação variedades e posições das gemas nos colmos, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Variedades	Posições das gemas nos colmos		
	Ápice	Meio	Base
NA 56-79	56,67	58,61	59,52
IAC 52-150	67,47	61,10	64,90
CB 41-76	58,77	52,76	52,54

D.M.S. (Tukey) 5% = 6,56

C. V. = 12,67%

Os valores contidos na Tabela 23 mostram que dentro das gemas do ápice, a variedade IAC 52-150 apresentou porcentagem de brotação significativamente superior as das demais variedades, mas em relação as gemas do meio dos colmos, ela superou apenas a variedade CB 41-76. Para as gemas da base, a variedade CB 41-76 foi a que apresentou menor porcen

tagem de brotação, significativamente diferente das demais.

Houve significância a 5% de probabilidade para a interação posições das gemas nos colmos e tempos de armazenamento. O desdobramento dessa interação revelou diferenças significativas, sendo a 1% de probabilidade para posições das gemas nos colmos dentro do armazenamento por sete dias, a 5% de probabilidade para tempos de armazenamento dentro das gemas do ápice e a 1% para tempos de armazenamento dentro das gemas do meio e da base dos colmos.

Na Tabela 24 são apresentadas as médias da interação posições das gemas nos colmos e tempos de armazenamento.

Pela comparação dos valores apresentados na Tabela 24, verifica-se que o armazenamento prejudicou a brotação da cana-de-açúcar, pois, para cada uma das três posições das gemas nos colmos, houve redução na brotação, quanto maior o tempo de armazenamento. As gemas do ápice dos colmos armazenados por 14 dias apresentaram porcentagem de brotação significativamente inferior àquelas dos colmos armazenados por sete dias, enquanto que as gemas do meio e da base dos colmos, tanto para o armazenamento por 7 dias como por 14 dias, tiveram porcentagem de brotação inferior às dos colmos colhidos e plantados no mesmo dia. Já no armazenamento por 7 dias, as gemas do ápice tiveram porcentagem de brotação significativamente superior às gemas do meio e da base dos colmos.

TABELA 24 - Porcentagem de brotação da cana-de-açúcar ($X = \arcsin \sqrt{\%}$). Médias obtidas para a interação posições das gemas nos colmos e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Tempos de armazenamento das mudas	Posições das gemas nos colmos		
	Apice	Meio	Base
0 dias	64,80	63,66	66,22
7 dias	64,57	55,33	57,40
14 dias	57,92	50,39	50,35

D.M.S. (Tukey) 5% = 6,56

C. V. = 12,67%

4.5 - NÚMERO DE COLMOS POR TOUCEIRA

4.5.1 - PRIMEIRO ENSAIO - CANA DE ANO

A análise de variância, pelo teste F, mostrou significância para a interação variedades e posições dos toletes dos colmos. O desdobramento dessa interação revelou diferença significativa a 5% de probabilidade para toletes dos colmos dentro da variedade IAC 52-150, a 1% para toletes dos colmos dentro da variedade CB 41-76 e, ainda, a 1% para variedades dentro do tolete 1. As médias da interação variedades e toletes dos colmos são apresentadas na Tabela 25.

TABELA 25 - Número de colmos por touceira de cana-de-açúcar ($\sqrt{x}$). Médias obtidas para a interação variedades e toletes dos colmos no primeiro ensaio, cana de ano

Toletes dos colmos		Variedades		
		NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76
Tolete 1	Apice	2,13	1,81	2,65
Tolete 2		2,16	2,07	1,62
Tolete 3		2,18	2,07	1,83
Tolete 4		2,06	2,15	1,73
Tolete 5		2,23	1,91	2,72
Tolete 6	Base	2,15	2,62	2,09

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,57

C. V. = 31,53%

Para a variedade IAC 52-150 maior número de colmos por touceira foi obtido do tolete 6, significativamente diferente do número de colmos obtidos dos toletes 1 e 5. Os toletes 2, 3 e 4 da variedade CB 41-76, gemas do ápice e do meio dos colmos, produziram touceiras com número inferior de colmos do que os toletes 1 e 5. Com relação ao tolete 1, do ápice, a variedade IAC 52-150 foi inferior, em número de colmos por touceira, à variedade CB 41-76.

4.5.2 - SEGUNDO ENSAIO - CANA DE ANO E MEIO

O teste F mostrou significância a 5% de probabilidade para a interação variedades e tempos de armazenamento. O desdobramento dessa interação, cujas médias estão na Tabela 26, revelou que houve diferenças significativas a 1% de probabilidade para tempos de armazenamento dentro da variedade IAC 52-150 e para variedades dentro do armazenamento por 7 dias.

TABELA 26 - Número de colmos por touceira de cana-de-açúcar ($\sqrt{X}$). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Variedades	Tempos de armazenamento das mudas		
	0 dias	7 dias	14 dias
NA 56-79	2,02	1,95	2,06
IAC 52-150	2,33	2,47	1,89
CB 41-76	2,09	1,88	1,79

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,37

C. V. = 28,65%

Pela análise da Tabela 26, observa-se que o armazenamento prejudicou o perfilhamento da variedade IAC 52-150, pois os toletes dos colmos armazenados por 14 dias pro

duziram touceiras com número significativamente menor de colmos do que os toletes dos colmos armazenados por 7 dias e os colhidos e plantados no mesmo dia (zero dias de armazenamento). Para o período de armazenamento por 7 dias, a variedade IAC 52-150 produziu maior número de colmos por touceira do que os das demais variedades.

4.6 - DIÂMETRO MÉDIO DOS COLMOS POR TOUCEIRA

4.6.1 - PRIMEIRO ENSAIO - CANA DE ANO

A análise estatística não revelou diferença significativa para a interação variedades e tempos de armazenamento, porém, o desdobramento dessa interação mostrou significância a 1% de probabilidade para tempos de armazenamento dentro da variedade CB 41-76. Na Tabela 27 são apresentadas as médias da interação variedades e tempos de armazenamento.

TABELA 27 - Diâmetro médio dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (cm). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas no primeiro ensaio, cana de ano

Variedades	Tempos de armazenamento das mudas		
	0 dias	7 dias	14 dias
NA 56-79	2,83	2,64	2,69
IAC 52-150	2,60	2,69	2,42
CB 41-76	3,00	2,65	2,28

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,41

C. V. = 24,89%

O armazenamento dos colmos por um período de 14 dias prejudicou a variedade CB 41-76, conforme se observa pela comparação das médias apresentadas na Tabela 27, pois, nesse período de armazenamento, produziu touceiras com colmos de diâmetro inferior ao dos colmos colhidos e plantados no mesmo dia.

Houve, também, diferença significativa a 5% de probabilidade para a interação variedades e toletes dos colmos. Após o desdobramento dessa interação, verificaram-se efeitos significativos a 5% para toletes dos colmos dentro da variedade IAC 52-150 e dentro da variedade CB 41-76. Na Tabela 28 são apresentadas as médias da interação variedades e toletes dos colmos.

TABELA 28 - Diâmetro médio dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (cm). Médias obtidas para a interação variedades e toletes dos colmos no primeiro ensaio, cana de ano

Tolete dos colmos		Variedades		
		NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76
Tolete 1	Apice	2,58	2,28	2,91
Tolete 2		2,81	2,84	2,23
Tolete 3		2,82	2,76	2,56
Tolete 4		2,82	2,75	2,69
Tolete 5		2,73	2,24	2,92
Tolete 6	Base	2,55	2,56	2,55

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,57

C. V. = 25,15%

Pela comparação dos valores apresentados na Tabela 28 verifica-se que o tolete 2, contendo gemas mais do ápice dos colmos, da variedade IAC 52-150, produziu touceiras

com colmos de diâmetro médio maior do que o tolete 5 , que contem gemas da base dos colmos. Já para a variedade CB 41-76, o tolete 5 é que produziu touceiras com colmos de diâmetro médio maior do que o tolete 2.

4.6.2 - SEGUNDO ENSAIO - CANA DE ANO E MEIO

O teste de F revelou significância a 5% de probabilidade para a interação variedades e tempos de armazenamento, mas com o desdobramento dessa interação, verificou-se que houve diferença significativa a 1% para tempos de armazenamento dentro da variedade IAC 52-150. Na Tabela 29 são apresentadas as médias da interação variedades e tempos de armazenamento.

Pela comparação dos valores apresentados na Tabela 29, verifica-se que os colmos da variedade IAC 52-150 armazenados por 7 dias produziram touceiras com colmos de diâmetro médio superior aos colmos das touceiras provenientes das mudas por 14 dias.

TABELA 29 - Diâmetro médio dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (cm). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio

Variedades	Tempos de armazenamento das mudas		
	0 dias	7 dias	14 dias
NA 56-79	2,58	2,38	2,63
IAC 52-150	2,79	2,94	2,22
CB 41-76	2,68	2,42	2,49

D.M.S. (Tukey) 5% = 0,53

C.V. = 33,09%

4.7 - PESO MÉDIO DOS COLMOS POR TOUCEIRA

4.7.1 - PRIMEIRO ENSAIO - CANA DE ANO

O teste F mostrou que houve significância a 1% de probabilidade para a interação variedade e toletes dos colmos. O desdobramento dessa interação revelou diferenças significativas a 5% para toletes dos colmos dentro da variedade IAC 52-150, a 1% para toletes dos colmos dentro da variedade CB 41-76 e a 1% para variedades dentro do tolete 1. As médias da interação toletes dos colmos e variedades são apresentadas na Tabela 30.

TABELA 30 - Peso dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (kg). Médias obtidas para a interação toletes dos colmos e variedades, no primeiro ensaio, cana de ano

Tolete dos colmos		Variedades		
		NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76
Tolete 1	Ápice	5,47	4,45	8,71
Tolete 2		5,59	4,99	4,01
Tolete 3		6,25	5,71	5,25
Tolete 4		4,94	5,35	4,41
Tolete 5		5,81	5,60	6,89
Tolete 6	Base	6,01	7,89	6,45

D.M.S. (Tukey) 5% = 2,35

C. V. = 47,24%

Para a variedade IAC 52-150, o tolete 6, da base dos colmos e que contém gemas mais velhas, apresentou peso dos colmos por touceira significativamente diferente dos toletes 1, 2 e 4, que produziram touceiras de menores pesos. Fazendo-se uma análise do comportamento das variedades em relação aos toletes dos colmos, verifica-se que para o tolete 1, ápice dos colmos, a variedade CB 41-76 produziu touceira com colmos mais pesados que aqueles das demais variedades.

4.7.2 - SEGUNDO ENSAIO - CANA DE ANO E MEIO

O teste F não mostrou significância para a interação variedades e tempos de armazenamento, mas o desdobramento dessa interação revelou diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade para tempos de armazenamento dentro da variedade IAC 52-150 e para variedades dentro dos colmos colhidos e plantados no mesmo dia (zero dias de armazenamento). A Tabela 31 mostra as médias da interação variedades e tempos de armazenamento.

TABELA 31 - Peso dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (kg). Médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento das mudas, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Variedades	Tempos de armazenamento das mudas		
	0 dias	7 dias	14 dias
NA 56-79	9,42	9,34	9,35
IAC 52-150	11,63	12,16	8,19
CB 41-76	13,76	11,86	11,45

D.M.S. (Tukey) 5% = 3,62

C. V. = 53,09%

De acordo com a Tabela 31, verifica-se que o peso dos colmos armazenados por 14 dias da variedade IAC 52-150 foi significativamente inferior ao peso dos armazenados por 7

dias. Verifica-se também, que os colmos colhidos e plantados no mesmo dia (zero dias de armazenamento) da variedade CB 41-76 produziram touceiras de maior peso do que aqueles da variedade NA 56-79.

Não houve, também, significância para toletes dos colmos e variedades, mas o desdobramento dessa interação, cujas médias são apresentadas na Tabela 32 mostra diferenças significativas a 5% para toletes dos colmos dentro das variedades IAC 52-150 e CB 41-76.

TABELA 32 - Peso dos colmos por touceira de cana-de-açúcar (kg). Médias obtidas para a interação variedades e toletes dos colmos, no segundo ensaio, cana de ano e meio

Toletes dos colmos		Variedades		
		NA 56-79	IAC 52-150	CB 41-76
Tolete 1	Ápice	7,02	12,18	11,87
Tolete 2		11,81	9,29	17,23
Tolete 3		6,69	5,91	9,68
Tolete 4		9,85	11,81	11,61
Tolete 5		9,00	10,46	14,11
Tolete 6		11,87	14,31	9,63

D.M.S. (Tukey) 5% = 6,44

C. V. = 68,92%

De acordo com a Tabela 32, observa-se para a variedade IAC 52-150 , o tolete 6 , que contem gemas mais velhas, produziu touceiras com colmos mais pesados do que o tolete 3 , enquanto que para a variedade CB 41-76 o tolete 2 foi significativamente superior aos toletes 3 e 6.

5 - DISCUSSÃO

5.1 - PERDA DE PESO DOS COLMOS ARMAZENADOS

A análise das porcentagens médias de perda de peso dos colmos durante o armazenamento revelou que as mudas das três variedades perderam mais peso quando da instalação do segundo ensaio. Isso se deve às diferenças fisiológicas das mesmas no momento do plantio. As mudas de cana-de-açúcar obtidas em viveiros, para as duas épocas de plantio no estado de São Paulo, vegetam basicamente nos meses de outubro a março. Para o plantio de cana de ano, a muda plantada a partir de outubro inicia imediato crescimento vegetativo e passa posteriormente por um período de repouso no inverno, no qual amadurece, e tem a umidade dos colmos diminuída. De acordo com MALAVOLTA (1964), durante a vida da planta da cana-de-açúcar,

a porcentagem de umidade diminui gradualmente, baixando de 83 para 71%. Já para as mudas para o plantio de cana de ano e meio, plantadas em fevereiro, o período de repouso ocorre logo após ter iniciado o crescimento vegetativo. A partir de setembro-outubro, com a elevação da temperatura e o aumento da precipitação pluviométrica o crescimento é retornado até o momento do corte das mudas, ocasião em que os colmos apresentam elevado teor de umidade.

5.2 - ANÁLISE TECNOLÓGICA DO CALDO E DOS ELEMENTOS MINERAIS DAS REGIÕES DO COLMO

5.2.1 - ANÁLISE TECNOLÓGICA DO CALDO

Com o Brix , Pol e Pureza ocorre exatamente o contrário do teor de umidade. A medida que os colmos entram na fase de maturação diminui o teor de umidade e aqueles valores aumentam. Daí a razão das diferenças encontradas entre o primeiro e segundo ensaio e que revelam o estágio de desenvolvimento dos colmos.

Os valores encontrados para os diferentes toletes dos colmos são consequências de suas idades. Os toletes

da base dos colmos, mais velhos, acumulam mais sólidos solúveis e, conseqüentemente, mais sacarose, enquanto que os toletes do ápice, mais jovens e em desenvolvimento vegetativo, são pobres em sólidos solúveis.

As diferenças encontradas entre as variedades revelam a riqueza em sólidos solúveis de cada uma.

5.2.2 - ANÁLISE DOS ELEMENTOS MINERAIS

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 8 a 13, as maiores concentrações dos elementos minerais, com exceção do boro, encontram-se nos toletes do ápice dos colmos, diminuindo para os toletes da base. Esses dados concordam com os resultados encontrados por CLEMENTS *et alii* (1941) citado por DILLEWIJN (1952), com exceção do fósforo que em solução nutritiva apresentou resultado inverso, isto é, maior concentração desse elemento foi encontrada nos toletes da base dos colmos.

5.3 - VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA

Os resultados apresentados para a velocidade de emergência, nos dois ensaios, mostraram um comportamento diferente das três variedades em relação aos tempos de armazenamen

to. Se para a CB 41-76 , no primeiro ensaio, o período de 14 dias foi prejudicial à velocidade de emergência, no segundo ensaio, houve prejuízo à partir de sete dias de armazenamento das mudas. Para a NA 56-79 , que, no segundo ensaio, mostrou comportamento semelhante nos três períodos de armazenamento , no primeiro ensaio, teve sua brotação retardada a partir de sete dias e a IAC 52-150 que, no primeiro ensaio, mostrou comportamento semelhante nos três períodos de armazenamento, apresentou, no segundo ensaio, redução na velocidade de emergência, quando foi armazenada pelo período de 14 dias.

Verifica-se, portanto, que não há um determinado período de armazenamento igual para as três variedades, a partir do qual decai a velocidade de emergência. Esse comportamento diferente das variedades nas duas épocas de plantio , provavelmente, pode ser justificado em função do material genético utilizado, das diferenças fisiológicas das mudas empregadas e pelas diferentes perdas de umidade dos colmos durante o armazenamento.

Das três variedades estudadas no presente trabalho, a CB 41-76 dentro de cada um dos períodos de armazenamento, sempre se mostrou inferior em relação as variedades NA e IAC.

Em relação à posição das gemas nos colmos também verifica-se que, de maneira geral, houve comportamento diferente das variedades quanto à velocidade de emergência. Nu

ma análise conjunta das duas épocas de plantio, pode-se verificar que as gemas do ápice dos colmos apresentaram maior velocidade de emergência. Contudo, na primeira época de plantio houve uma exceção, no caso da NA 56-79, cuja análise não revelou significância entre as três posições, embora houvesse uma tendência das médias diminuírem do ápice para a base.

A posição da gema no colmo da cana-de-açúcar corresponde à sua idade, sendo as gemas do ápice as mais jovens. Sabe-se que os teores de glicose, de umidade e de minerais diminuem do ápice para a base dos colmos, enquanto que o teor de sacarose diminui em sentido contrário, isto é, aumenta do ápice para a base dos colmos. BONAZZI, citado por DILLEWIJN (1952) mostrou que há um gradiente de umidade nos colmos da cana-de-açúcar, cujo teor diminui do ápice para a base. Esse gradiente hídrico pode ser em grande parte devido à proteção que a bainha da folha oferece aos internódios mais jovens, impedindo a perda da umidade por transpiração. Quanto ao teor de glicose, WENT, também citado por DILLEWIJN (1952), verificou que diminui do ápice para a base do colmo e destacou a sua influência na rápida brotação das gemas mais jovens. No presente trabalho, conforme dados contidos nas Tabelas 6 a 13, ficou comprovado que, enquanto os teores de minerais diminuem, o teor de sacarose aumenta do ápice para a base dos colmos. Portanto, há um gradiente na brotação das gemas da cana-de-açúcar, conforme observação de CLEMENTS (1940) e parece

que a velocidade de emergência dessas gemas está positivamente correlacionada com os teores de glicose, de umidade e de minerais e negativamente correlacionada com o teor de sacarose existentes nos colmos da cana-de-açúcar.

Considerando-se a interação significativa entre tempos de armazenamento e posições das gemas dos colmos, os resultados obtidos mostram que, para a primeira época de plantio, somente as gemas jovens dos colmos colhidos e plantados no mesmo dia apresentaram maior velocidade de emergência, mostrando que as demais posições das gemas nos colmos e demais tempos de armazenamento concorrem para o atraso na brotação das gemas. No segundo ensaio, apenas as gemas velhas sofreram o efeito do armazenamento, tendo a sua velocidade de emergência reduzida. Dessa maneira, os resultados do presente trabalho concordam com aqueles encontrados por FRAZÃO (1978) que trabalhando com a variedade CB 41-76 concluiu que as gemas jovens apresentaram maior velocidade de emergência tanto no plantio de setembro-outubro (cana de ano), como no plantio de janeiro-março (cana de ano e meio).

5.4 - PORCENTAGEM DE BROTAÇÃO

A análise das médias obtidas para a interação variedades e tempos de armazenamento revelaram que, na primeira época de plantio, a variedade CB 41-76 sentiu os efeitos

do armazenamento, apresentando, para o período de 14 dias, menor porcentagem de brotação, em relação aos demais períodos e demais variedades. Já BOYD e GALLI (1966), conduzindo dois ensaios para verificar os efeitos do armazenamento das mudas de cana-de-açúcar sobre a brotação e a incidência da podridão-abacaxi, *Ceratocystes paradoxa* (de Seynes) Moreau, utilizando, no primeiro ensaio, as variedades CB 49-260 e CB 41-14 e, no segundo ensaio, as variedades CB 47-15 e CO 419, concluíram que o armazenamento dos colmos da cana-de-açúcar, dependendo da variedade e da época de plantio, pode aumentar a porcentagem de brotação.

No segundo ensaio, houve queda de brotação para as três variedades a medida que se aumentou o período de armazenamento. Esses resultados concordam com aqueles obtidos por PANJE e GILL (1963), na Índia, que concluíram que as gemas da cana-de-açúcar sofrem substancial redução na brotação quando não são plantadas imediatamente após a colheita, mesmo cobertas com palhiço, mas discordam dos resultados encontrados por FRAZÃO (1978) que, em Piracicaba, SP, trabalhando em casa de vegetação, em substrato de areia e com controle de irrigação, concluiu que as mudas de cana-de-açúcar para o plantio de ano e meio (janeiro-março) suportam um intervalo de tempo entre a colheita e o plantio de até sete dias sem prejuízo para o seu poder germinativo.

Observa-se, também, que a variedade CB 41-76 a apresentou menor porcentagem de brotação nos três períodos de armazenamento e considerando-se os resultados semelhantes encontrados para a velocidade de emergência fica comprovado que das três variedades estudadas ela é a menos vigorosa.

Os resultados da interação tempos de armazenamento e posições das gemas nos colmos, para porcentagem de emergência, revelaram que, para a primeira época de plantio, a posição das gemas nos colmos não foi influenciada pelo armazenamento das mudas, mas, para a segunda época de plantio, as gemas do meio e da base dos colmos apresentaram brotações significativamente menores, quando as mudas foram armazenadas pelos períodos de 7 e 14 dias. Examinando-se, também, os resultados da interação variedades e tempos de armazenamento nota-se que as três variedades estudadas foram prejudicadas em suas brotações para esses mesmos períodos de armazenamento e para a mesma época de plantio.

Em todos os países açucareiros tem sido constante a preocupação de se determinar qual a parte dos colmos de cana-de-açúcar que, utilizada como muda, produz melhor resultado. Segundo TRIPPI e LIZARRACA (1963), em Java, Maurício, Hawai e Porto Rico foi estabelecido que o melhor resultado é obtido quando são utilizados toletes contendo três a quatro gemas do ápice dos colmos. No presente trabalho, quando os colmos foram armazenados, na segunda época de plantio, não houve

prejuízo para as gemas do ápice dos colmos, indicando que para essa época de plantio, quando houver necessidade de armazenar as mudas ou retardar o seu plantio após a colheita é preferível desprezar a parte basal dos colmos que serão utilizados como mudas.

5.5 - NÚMERO DE COLMOS POR TOUCEIRA

Com relação ao desdobramento da interação variedades e posições das gemas nos colmos, observa-se que os resultados apresentados foram aleatórios, não permitindo definir, para as variedades estudadas, toletes cujas gemas possam produzir maior número de colmos.

Já com relação aos resultados do desdobramento da interação variedades e tempos de armazenamento, verifica-se que para a primeira época de plantio não houve influência dos períodos de armazenamento sobre o número de colmos produzidos pelas touceiras das variedades estudadas, mas, para a segunda época de plantio e para a variedade IAC 52-150, o armazenamento pelo período de 14 dias foi prejudicial, pois ela produziu, nesse período de armazenamento, touceiras com menor número de colmos. Esse resultado leva a consideração de que existem variedades que conforme a época de plantio podem ser sensíveis ao armazenamento dos colmos para plantio.

5.6 - DIÂMETRO MÉDIO DOS COLMOS POR TOUCEIRA

Os resultados da interação variedade e tempos de armazenamento revelaram que, também, o diâmetro médio dos colmos é prejudicado pelo armazenamento das mudas no período de 14 dias, contribuindo para a produção de touceiras com colmos mais finos, de acordo com a época de plantio e a variedade considerada. Na primeira época de plantio, esse período de armazenamento prejudicou a variedade CB. 41-76 , enquanto que na segunda época de plantio, a variedade IAC 52-150, é que foi prejudicada.

Com relação ao desdobramento da interação variedades e posições das gemas nos colmos, os resultados apresentados, também, não permitiram definir, para as variedades estudadas, toletes cujas gemas possam produzir colmos de maiores diâmetros.

5.7 - PESO DOS COLMOS POR TOUCEIRA

Para a interação variedades e tempos de armazenamento, os resultados obtidos não revelaram significância para a primeira época de plantio, ou seja, as variedades não sofreram influência dos períodos de armazenamento em relação ao peso dos colmos por touceira. Porém, na segunda época de plantio, a variedade IAC 52-150 foi prejudicada pelo armazenamento por período de 14 dias.

Percebe-se, portanto que, além do peso dos colmos, também para o número e diâmetro dos colmos por touceira, o armazenamento das mudas pelo período de 14 dias prejudicou a variedade IAC 52-150, revelando a sua maior sensibilidade ao armazenamento nesse período.

Com relação ao desdobramento da interação variedades e posições das gemas nos colmos, as mesmas considerações feitas para número de colmos e diâmetro médio dos colmos, são válidas para o peso dos colmos, pois os resultados apresentados não permitem definir, para as variedades estudadas, toletes cujas gemas possam produzir colmos mais pesados.

5.8 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Da discussão dos resultados obtidos nas duas épocas de plantio ressalte-se que:

- Foram encontradas variações no comportamento das variedades quanto à velocidade de emergência no campo, de acordo com o período de armazenamento e a época de plantio. Este fato deve ser considerado pela sua importância na formação do canavial. De fato, para o caso do plantio da cana de janeiro a março, época mais utilizada no estado de São Paulo, um atraso no plantio, normalmente, retarda o início da emergência em consequência das temperaturas mais baixas e menor precipitação pluviométrica. Se ainda o armazenamento das mu-

das concorre para reduzir a velocidade de emergência e de se esperar que haja prejuízos à brotação com reflexos na população de plantas por área.

Por outro lado, importância maior deve ser dada à porcentagem de emergência pois dela depende fundamentalmente a formação do canavial e a sua duração quanto ao número de cortes. Os resultados analisados revelam que o armazenamento também pode ser prejudicial e que existem diferenças quanto a maior ou menor sensibilidade das variedades.

Quanto à formação das touceiras no campo, o fato da variedade IAC 52-150 ter sido prejudicada pelo armazenamento, na segunda época de plantio, pelo período de 14 dias, pois, produziu menor número de colmos, colmos mais finos e de menor peso por touceira, vem demonstrar que a época de plantio deve ser considerada e que mais uma vez o caráter varietal se manifesta em função do período de armazenamento.

6 - CONCLUSÕES

Para as condições do presente trabalho os resultados analisados permitiram as seguintes conclusões:

- 1 - A cana-de-açúcar sofre diferentes variações na velocidade de emergência no campo, em função da época de plantio e do período de armazenamento.
- 2 - Para qualquer dos três períodos de armazenamento, gemas do ápice dos colmos têm maior velocidade de emergência.
- 3 - O armazenamento por 7 e 14 dias prejudica mais a brotação das gemas do meio e da base dos colmos. Caso haja necessidade da utilização de mudas armazenadas, deve-se desprezar pelo menos a parte basal dos colmos.

- 4 - Mudanças para plantio de cana de ano das variedades NA 56-79 e IAC 52-150 podem ser armazenadas por 14 dias sem prejuízos à porcentagem de emergência ; mudas da variedade CB 41-76 podem ser armazenadas por 7 dias. Para plantio de cana de ano e meio, as mudas das três variedades devem ser cortadas e plantadas no mesmo dia.
- 5 - O armazenamento de mudas pode ser prejudicial ao normal desenvolvimento das touceiras. Touceiras desenvolvidas de colmos armazenados por 14 dias da variedade IAC 52-150 produziram menor número de colmos, mais finos e de menor peso, no cultivo de cana de ano e meio.
- 6 - CB 41-76 é a variedade mais sensível ao armazenamento e a menos vigorosa das três, considerando o vigor analisado através da velocidade e porcentagem de emergência.
- 7 - De uma maneira geral para os diversos parâmetros analisados, o melhor comportamento varietal é da NA 56-79.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENDA, G. T. A., 1970. Propagation of sugarcane using stored stalks. Sug. J., 33(3): 14-17, 1970.
- BOYD, H. e GALLI, F., 1966. Efeito do armazenamento de cana-de-açúcar sobre a "germinação" e sobre a incidência da podridão - abacaxi, causada por *Ceratocystis paradoxa* (de Seynes) Moreau. An. Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 23: 229-245.
- BORADHEAD, D. M., 1967. Storage of sugarcane cuttings. Agron. J., 59: 477-478.
- BROADHEAD, D. M., 1970. Germination of stored sugarcane cuttings. Agron. J., 62: 831-832.
- CALMA, V. C., 1932. Studies on germination of P0J 2878. Phillipp. Agr., Los Baños, 21(9): 585-612. Apud: Int. Sug. J., 35: 194, 1933.

- CESNIK, R., 1963. Cana-de-açúcar: germinação da variedade CB 41-76 submetida a choque frio. Bras. Açuc., Rio de Janeiro, 61(5/6): 6-11.
- COLEMAN, R. E., 1954. Factores affecting the germination of sugarcane. Sug. J., 16(10): 35-38.
- COLEMAN, R. E., 1954. Stimulation of germination of sugar cane cuttings. Sugar, 49(3): 65.
- DILLEWIJN, C., 1952. Botany of sugarcane. Waltham, Chronica Botanica. 371 p.
- DILLEWIJN, C., 1954. Cane Culture in Japan. Sug. J., 49(8): 40-41. Estacion Experimental Agrícola de Tucuman. Memoria Anual de 1963.
- FISCHER, R. A. e YATES, F., 1971. Tabelas estatísticas para a pesquisa em biologia, medicina e agricultura. São Paulo, Ed. USP, Polígono, 150 p.
- FRAZÃO, D. A. C., 1978. Influência do intervalo entre colheita e plantio na germinação da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Dissertação para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia. Piracicaba, 59 p.
- MALAVOLTA, E. e HAAG, H. P., 1964. Nutrição e adubação. In: Instituto Brasileiro da Potassa. Cultura e Adubação da Cana-de-açúcar. São Paulo. p. 237-275.

- MAGUIRE, J. D., 1962. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci. Madison, 2: 176-177.
- SNEDECOR, G. W., 1945. Métodos estatísticos. Lisboa, Ministério de Economia, 469 p.
- PANJE, R. R. e GILL, P. S., 1962. Studies on the germination of sugarcane. Effects of keeping setts before planting. Indian J. Sug. Cane Res., New Delhi, 6(4): 185-189.
Apud: Trop. Abstrat., 18: 192, 1963.
- PANJE, R. R. *et alii*, 1962. Estudios on germination of sugarcane gradients and interations in the germination of buds. In: Congress of the International Society of Sugar cane Technology, 11: Mauritius, 1962. Proceedings. Mauritius, 1963.
- PLANALSUCAR, 1979. Áreas com canaviais no Brasil. Relatório Anual. PLANALSUCAR, Rio de Janeiro, p. 11-12.
- SARTORIS, B. S., 1929. Low-temperature injury to stored sugar cane. J. Agric. Res., 38(4): 195-203. Washington.
- SCARSI, M. A. e MARIN, D. M., 1966. Conservación de la caña de açúcar para semilla. Informe preliminar. R. Agron. NE Argentina. San Miguel de Tucumán, 5(1/2): 165-172.
- SEN, S. C., 1954. Carbohydrate translocation and plant growth. Sugar, 49(8): 55.

- TRIPPI, V. S. e LIZARRAGA, A. J. B., 1963. La capacidad productiva de diferentes partes de la caña de azúcar. R. Agron. NE Argentina, San Miguel de Tucumán, 4(1): 119-127.
- WENT, F. A. F. C., 1954. Investigations on the Chemical Physiology of sugarcane. Arch. V. Suikerind de Jaargang. 1.st. Hefte., p. 565-610, Java, 1896. Apud: Sug. J., 16(10): 35.