

OBED JERONIMO VIANA

ENGENHEIRO - AGRÔNOMO

Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza - Ceará

ESTUDO DA VIABILIDADE DE MATERIAL VEGETATIVO  
DE PROPAGAÇÃO EM CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum  
purpureum* Schum. - var. Napier), CULTIVAR MINEIRÃO

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura «Luiz de Queiroz» da Univer-  
sidade de São Paulo, para obtenção do  
título de «Magister Scientiae»

PIRACICABA — Estado de São Paulo  
Agosto de 1969

ERRATA

<u>Página</u>	<u>Linha</u>	<u>Onde se lê</u>	<u>Leia-se</u>
6	26	a se manifestar. As outras gemas	a se manifestar, as outras gemas.
6	29	gemas.	gemas".
16	2	o experimento Nº 1	o experimento I
17	2	o experimento Nº 2	o experimento II
22	16	Contatamos	Constatamos
26	5	39,15	39,35
40	24	147,8 mm	148,0 mm
47	22	32,05	32,04
47	34	explica-se da ordem	explica ser da ordem
53	5	Parto	Pasto
54	13/14	Tripracum	Tripsacum

A Deus

Agradeço

À Ciência

O meu esforço

À Minha Família

Ofereço

#### HOMENAGEM

Ao Engenheiro-Agrônomo José Vicente Silveira Pedreira , meu Conselheiro Principal, que com bastante esmero me orientou na realização deste trabalho.

#### HOMENAGEM PÓSTUMA

Ao grande mestre e amigo Dr. Raimundo Renato de Almeida Braga , que muito me incentivou para concretização deste ideal.

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

- Ao Professor, Dr. Humberto de Campos , da Cadeira de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" pela orientação no delineamento experimental utilizado e análise estatística dos resultados.
- Ao Professor, Dr. Aristeu Mendes Peixto , Coordenador do Curso de Pós-Graduação de Nutrição Animal e Pastagens da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela colaboração prestada.
- Ao Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> Geraldo Leme da Rocha , Chefe do Centro de Nutrição Animal e Pastagens da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo , Nova Odessa , pela franquia dos meios necessários à realização deste trabalho.
- À Diretoria da Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará , na pessoa do Dr. Américo Gomes ; ao Departamento de Zootecnia da E. A. U. F. C. , na pessoa do Dr. Francisco Alves de Andrade ; à Coordenadoria do Programa de Educação Agrícola da E. A. U. F. C. , na pessoa do Dr. Vicente Lopes Godim e seu substituto Dr. Otávio de Almeida Braga , que proporcionaram os meios legais e auxílio financeiro para a realização de meu Curso de Pós-Graduação.
- E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a execução deste trabalho.

## Í N D I C E

	Páginas
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	3
3 - MATERIAL E MÉTODO	8
3.1 - Processo de Plantio	9
3.1.1 - Práticas culturais	9
3.1.1.1 - O solo e seu preparo	9
3.1.1.2 - Adubação	10
3.1.1.3 - Plantio e espaçamento	10
3.1.1.4 - Capina e irrigação	10
3.2 - Material Vegetativo de Plantio	10
3.2.1 - Critério para o preparo de mudas	11
3.3 - Delineamento experimental	12
3.3.1 - Experimento I	12
3.3.1.1 - Primeira época E <sub>1</sub>	13
3.3.1.2 - Segunda época E <sub>2</sub>	13
3.3.1.3 - Terceira época E <sub>3</sub>	13
3.3.2 - Experimento II	13
3.3.2.1 - Primeira época E <sub>1</sub>	13
3.3.2.2 - Segunda época E <sub>2</sub>	14
3.3.2.3 - Terceira época E <sub>3</sub>	14
3.3.3 - Métodos de avaliação dos resultados	14
3.3.3.1 - Porcentagem de brotação	14
3.3.3.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear de sulco	15
3.3.3.3 - Gemas em desenvolvimento e gemas mortas e latentes	15
4 - RESULTADOS	18
4.1 - Observações e Alguns Aspectos Especiais da Cultura	18

	Páginas
4.2 - Experimento I	19
4.2.1 - Efeito de épocas de plantio	19
4.2.1.1 - Porcentagem de brotação	19
4.2.1.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear	21
4.2.2 - Efeito dos tipos de mudas	23
4.2.2.1 - Porcentagem de brotação	23
4.2.2.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear	24
4.2.3 - Informações complementares	25
4.2.3.1 - Média de gemas: brotadas, em de- senvolvimento e mortas e latentes	25
4.2.3.2 - Cronologia da brotação	26
4.3 - Experimento II	26
4.3.1 - Efeito de épocas de plantio	26
4.3.1.1 - Porcentagem de brotação	26
4.3.1.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear	29
4.3.2 - Efeito dos tipos de mudas	32
4.3.2.1 - Porcentagem de brotação	32
4.3.2.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear	33
4.3.3 - Informações complementares	36
4.3.3.1 - Médias de gemas: brotadas, em de- senvolvimento e mortas e latentes	36
4.3.3.2 - Cronologia da brotação	37
5 - DISCUSSÃO	40
5.1 - Experimento I	40
5.1.1 - Influência das épocas de plantio	40
5.1.2 - Influência dos tipos de mudas	41
5.1.3 - Comparação de gemas: brotadas, em desenvolvi- mento e gemas mortas e latentes	42
5.1.4 - Estudo da cronologia da brotação	43

	Páginas
5.2 - Experimento II	44
5.2.1 - Influência das épocas de plantio	44
5.2.2 - Influência dos tipos de mudas	45
5.2.3 - Comparação de gemas: brotadas, em desenvol- vimento e gemas mortas e latentes	47
5.2.4 - Estudo da cronologia da brotação	48
6 - CONCLUSÕES	49
7 - RESUMO	51
8 - SUMMARY	52
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
A P Ê N D I C E	56



## 1 - INTRODUÇÃO

O capim elefante, Pennisetum purpureum Schum. , gramínea perene, natural da África, teve suas primeiras citações como espécie forrageira em 1905 (11) . Seu valor forrageiro foi descoberto pelo Coronel Napier Springs e recomendado ao Departamento de Agricultura da Rhodesia por volta de 1910 , onde foi ensaiado com êxito (11) .

Em 1913 , foi introduzido na América do Norte, difundindo-se seu cultivo em considerável escala, e daí para várias partes da América Central e Austrália (11) .

Sua introdução no Brasil data de 1920 , por intermédio do Conde Silvio Penteado, com material vegetativo procedente de Cuba, segundo GRANATO (11) , e, no Instituto Agrônomo de São Paulo foi introduzido em 1922 , por intermédio do Dr. Mario Calvino.

Em nosso meio a referida forrageira adaptou-se muito bem, demonstrou logo ter grande aceitação pelos animais e rendimento bastante elevado. Assim é que OTERO (17) obteve em cinco cortes, um total de 160.000 kg de forragem verde por hectare/ano. O mesmo autor cita que em Pernambuco, em seis cortes anuais essa gramínea deu 250 toneladas de forragem verde por hectare.

WERNER et alii (23) estudando três diferentes alturas de corte em capim elefante Napier , encontraram elevada produção de matéria seca e proteína bruta por hectare em 16 meses. As alturas testadas foram: corte baixo (1 a 3 cm do solo) , corte médio (30 a 40 cm do solo) e corte alto (70 a 80 cm do solo) . As produções de matéria seca foram respectivamente de 4.468 kg , 11.186 kg e 13.121 kg em 17 cortes, no período acima citado. As produções de proteína bruta em número iguais de cortes foram: 858 kg , 1.795 kg e 1.982 kg respectivamente nos cortes baixo, médio e alto. Segundo os mesmos autores, o teor de proteína dos tratamentos médio e alto é mais do que suficiente para suprir as necessidades do bovino em pastejo, desde que ele consuma a quantidade de matéria seca que preencha as suas exigências.

Recentemente, foi introduzida no Estado de São Paulo uma série de cultivares de capim elefante (Pennisetum purpureum Schum.) , originários de Taiwan , Porto Rico , Minas Gerais , etc. e colecionadas pela Escola Nacional de Agronomia. Os referidos cultivares, estão sendo submetidos a ensaio de avaliação preliminar no Centro de Nutrição Animal e Pastagens , Nova Odessa , NUTI (15).

Segundo o mesmo autor (15) , dos 14 cultivares ensaiados, os cinco que mais se destacaram em sua característica produtiva foram: Taiwan A-144 , com 110.555 kg ; elefante mineiro , com 105.700 kg ; elefante mole Volta Grande , com 88.895 kg ; elefante Marcker México , com 88.350 kg e Taiwan A-148 , com 83.275 kg. Es- ses rendimentos por hectare em massa verde são resultantes de cinco cortes duran- te um ano.

Conforme é sabido a propagação do capim elefante Napier pode ser fei- ta por diferentes maneiras: sementes , frações de touceiras e colmos.

MUV As sementes são muito pequenas e bastante leves, pesando 8 kg o hec- tolitro, enquanto as de outras espécies como o capim jaraguá e colômbio que são mais densas pesam 14 e 20 kg o hectolitro, respectivamente (17) . As sementes são difíceis de serem colhidas e a germinação das mesmas é baixa. Devido ao seu tamanho reduzido, exigem um preparo de solo acurado e necessita-se de 18 a 20 kg de sementes por hectare, em plantio a lanço (13) . As plântulas sendo muito pequenas e frágeis são mais sujeitas a sucumbirem em face de um fator ad- verso qualquer. Justamente devido às dificuldades de obtenção, baixa qualida- de e rendimento, não há comercialização de sementes.

As frações das touceiras, por sua vez, apesar de constituírem mate- rial de propagação mais efetivo, são de obtenção onerosa e também anti-econômi- ca (9) , (13) . Pecam ainda por serem de baixo rendimento e o seu uso implica na destruição do "stand" .

Os colmos, caules aéreos, seriam por seu turno, as porções mais ade- quadas para a propagação da espécie, por não apresentarem os inconvenientes re- lativos às sementes e às frações das touceiras. São de fácil obtenção e de ren- dimento alto. Um colmo porta diversas gemas , as quais conforme descrição de DILLEWIJN (7) , são formas embrionárias constituindo-se cada uma, de um caule em miniatura, com ponto de crescimento, primórdios de folhas e raízes e consequen- temente, plantas em potencial. Daí a importância da nossa pesquisa em se ocu- par do estudo dos colmos, como material vegetativo de propagação. X

Em face das já assinaladas alta produção, boa composição química e a- ceitação do capim elefante, da disponibilidade de material vegetativo de propaga- ção, bem como considerando ROCHA (20) , o qual afirma, que para o estabelecimen- to de um maior vigor técnico na formação de pastagens, por via vegetativa, ainda haveria necessidade de se realizar um maior número de pesquisas, é que nos propo- mos investigar a maneira mais eficiente de utilização de material agâmico para a propagação dessa espécie.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

Os trabalhos sobre propagação vegetativa do capim elefante (Pennisetum purpureum Schum.) são bastantes escassos. A maioria dos mesmos são resultantes de observações e experiências práticas, havendo poucos de cunho experimental e científico. Poderíamos mesmo mencionar que não encontramos trabalho experimental com as características desta tese. Consta nesta revisão, inclusive trabalhos com cana-de-açúcar, Saccharum officinarum Linn., por ser este vegetal, em muitos aspectos, semelhante à forrageira em estudo, sendo ambos pertencentes a sub-família PANICOIDES.

GRANATO (11) relata que a propagação do capim elefante é feita por meio de sementes, estacas e fragmentos das touceiras. Nem sempre as espécies do gênero Pennisetum produziram sementes férteis. A propagação por fragmentos de touceiras seria um bom processo, mas só deveria ter preferência quando não se dispusesse de colmos desenvolvidos. Em ensaios de plantação com estacas, aproveitar-se-iam pequenos fragmentos de colmos novos com sucesso.

VENKATRAMAN citado por DILLEWIJN (7), ilustra a influência do volume de material vegetativo no desenvolvimento das gemas, afirmando que a quantidade mínima de material vegetativo exigido para brotação de gemas é espantosamente pequena, porém o desenvolvimento é prejudicado numa relação direta da quantidade de material vegetativo que fica junto a gema.

ARBER (1), estudando o perfilhamento de gramíneas afirma que os perfilhos, quanto a sua emergência, podem ser classificados de duas maneiras: intravaginal, quando os mesmos crescem para cima e permanecem envolvidos pelas bainhas das folhas; e extravaginal, quando os perfilhos romperiam as bainhas das folhas, desenvolvendo-se horizontalmente.

ARGENEUX em 1935, citado por DILLEWIJN (7), estudando o tamanho das estacas de cana-de-açúcar para o plantio, encontrou como resultado de uma série de experimentos, que as de cinco gemas deram a melhor produção em plantio de outono, quando os fatores climáticos eram desfavoráveis.

De um trabalho de divulgação do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (14), foi tirada a seguinte explanação: "o melhor modo de plantio de capim elefante é incontestavelmente a estaca. Para se conseguir boas estacas de capim elefante basta escolher as hastes de touceiras vigorosas um pouco antes da floração. Estas hastes despidas de suas folhas, são cortadas em três ou quatro estacas que medem uns trinta centímetros de comprimento. As estacas têm 2-3 nós, de acordo com a parte da haste donde provém, superior ou inferior. As estacas provenientes da parte superior são as melhores".

CHENG and CHOU (5) relatam que o capim elefante em diversas regiões da China desenvolveu-se bem, entre março a dezembro, sob precipitação de 1.000 mm e nas temperaturas máximas e mínimas absolutas de 47°C e 2°C respectivamente. Esta última foi considerada a temperatura mais baixa para sua adaptação. O capim elefante se desenvolveria e forneceria dois cortes em uma estação de crescimento de 5-6 meses.

COETZEE (6), diz que sete espécies de Pennisetum foram encontradas no Sul da África, algumas das quais foram consideradas tipos valiosos de forrageira. Mencionou ainda que a técnica de propagação para o Pennisetum purpureum Schum. e P. clandestinum Hochst. estaria em fase de discussão.

Em 1950, CHOU segundo DILLEWIJN (7) estudando o tamanho das estacas de cana-de-açúcar, concluiu que para os casos de condições adversas no brotamento, as estacas de 4-6 gemas são preferíveis às com menor número.

DILLEWIJN (7) considerando a posição da gema no plantio, com estacas de cana-de-açúcar, enterradas horizontalmente, afirma que as gemas voltadas para cima, germinam primeiro do que as voltadas para baixo e para os lados, dando-se o contrário para o caso das raízes. O mesmo autor afirma que em virtude da dominância apical, as gemas superiores brotarão, produzindo perfilhos aéreos, somente quando o ápice da planta for removido ou quando cessar sua atividade vegetativa em resultado de danos ou floração.

BLASER et alii (3) afirmam que o valor do capim elefante Napier (Pennisetum purpureum Schum.) para o pastejo, foi investigado na Flórida por volta de 1938-1944. Embora as sementes fossem produzidas prontamente na Estação Experimental da Flórida, as plântulas não se desenvolveram bem e o capim foi propagado por seções de rizomas.

Em 1955, MALDONADO (13), refere-se que a melhor forma de propagar o capim elefante é por meio de estaca, sendo esta maneira a mais fácil, econômica e usual. Também se reproduziria por sementes e por divisão das touceiras. As estacas seriam preparadas de modo a ficarem com 3-4 nós apenas. Seriam plantadas horizontalmente em sulcos, como a cana-de-açúcar. Para preparar as estacas deixam-se os colmos atingirem o fim do período vegetativo. Referindo-se ao plantio de frações das touceiras, ele afirma ser este, um processo anti-econômico.

FERREER et alii (9), falando sobre o Zacate Merkeron (Híbrido formado pelo cruzamento de duas seleções de capim elefante), afirmam que as experiências obtidas indicam que muitas partes da planta do Merkeron, podem ser utilizadas para sua propagação vegetativa, como: estaca, colmo inteiro, frações de toucei-

ras e finalmente, os resíduos das porções subterrâneas que sobram da preparação das frações de touceiras. As estacas são compostas de 3 nós, seu plantio é bastante rápido e elas deveriam ser enterradas deixando-se um entrenó e um nó expostos. Colocando-se as estacas inclinadas, se reduziria a podridão que pode ocorrer durante a época de plantio. Os colmos inteiros constituem material muito cômodo e rápido, pois o seu plantio consiste somente em colocá-los em posição horizontal, ao longo do sulco e cobri-los com terra. Falando sobre o plantio de frações das touceiras, ele afirma ser este tipo de muda o mais efetivo, porém, o mais trabalhoso.

Em 1959, OAKES (16) em Virgínia, estudando a propagação do capim elefante, utilizou-se de colmos de duas idades (mais de ano e menos de seis meses), plantadas em duas épocas diferentes (estação chuvosa e estação seca), como segue: (a) - horizontalmente, com 1,0-2,0 polegadas de profundidade; (b) - horizontalmente, com 2,0-3,0 polegadas de profundidade; (c) - horizontalmente, com 4,0-6,0 polegadas de profundidade; (d) - verticalmente, com três nós presentes nas estacas. Em (a), (b) e (c), os colmos eram inteiros. O método (d) apresentou os melhores resultados, especialmente quando foi utilizado o material mais jovem. Durante a estação chuvosa, as plantações rasas de colmo inteiro cresceram melhor do que as plantações mais fundas, ao passo que na estação seca, as plantações mais fundas, cresceram melhor. Os colmos inteiros jovens cresceram melhor do que os colmos mais velhos apenas durante a estação seca.

ARIAS y GARRIDO (2), em ensaio comparativo de 13 variedades de capim elefante, usando estacas despalhadas com duas gemas e plantadas em posição inclinada, mencionaram somente os resultados encontrados para a variedade "CRIOLLO", que apresentou porcentagens de germinação de 82,21% aos 15-16 dias, a qual aumentou para 98,32% aos 28-31 dias.

OTERO (17), referindo-se a multiplicação do capim elefante, relata que, "a mesma é feita por sementes, mudas e estacas. O processo mais fácil, rápido e econômico é o de plantação de estacas, como se usa nas plantações de cana-de-açúcar. Deixa-se para tal fim o Capim Elefante desenvolver-se até 4 m de altura e dividem-se os colmos grossos em 6-7 estacas com 4-5 olhos. Abrem-se covas de 0,10 m de profundidade com a enxada, à distância de 0,80 x 0,80 m e deitam-se as estacas inclinadas nas covas ficando 1/3 fora da terra e 2/3 cobertos com terra. A época melhor para o plantio é no começo do período das chuvas (Primavera no Estado da Guanabara). Na multiplicação por sementes é

necessário fazer primeiramente um viveiro, isto é, semear as sementes em canteiros adubados e regados ou em caixotes. Quando as mudinhas atingirem 20 cm de altura serão transplantadas para o lugar definitivo".

GARRIDO y ARIAS (10) em 1962, estudaram o plantio do capim elefante, relacionando número de gemas e a posição da estaca no plantio, como segue: I 2 - posição de plantio inclinada para estaca de 2 gemas; I 3 - posição de plantio inclinada para estacas de 3 gemas; H 2 - posição de plantio horizontal para estacas de 2 gemas; H 3 - posição de plantio horizontal para estacas de 3 gemas. A germinação dos tratamentos I 2 e I 3 foi mais rápida, podendo-se dizer o mesmo para o crescimento dos perfilhos. Por outro lado, o tratamento H 3 foi superior, quanto a sua capacidade de produzir perfilhos.

EDWIN (8) referindo-se aos rizomas de gramineas, classifica-os em dois tipos: determinados e indeterminados. Os determinados são os que produzem novos indivíduos somente próximo do perfilho do qual se originou e em alguns casos a ponta termina formando uma planta nova. Os indeterminados são os que podem dar formação a novas plantas em cada nó. O mesmo autor admite ainda, o tipo de perfilho subterrâneo o qual se diferencia dos rizomas, principalmente, por apresentar lâminas foliares, mesmo no interior do solo, ao invés de escamas. Uma outra característica seria os entrenós mais longos dos perfilhos subterrâneos do que os entrenós dos rizomas.

MALAVOLTA e HAAG (12), discorrendo sobre a propagação vegetativa da cana-de-açúcar, diz que "existe algum atraso na emergência quando a estaca é plantada com a gema para baixo; entretanto, nêsse caso, o sistema radicular se desenvolve mais prontamente. Quando se emprega toletes com mais de uma gema, aquela localizada perto da ponta (mais nova) é a primeira a germinar; devido a dominância apical que continua a se manifestar. As outras gemas não germinam ou o fazem com atraso. A presença de bainha atrasa a germinação por dois motivos: dificuldade de umedecimento do tolete e impede mecânicamente o desenvolvimento das gemas.

VIANA e ALBUQUERQUE (22) estudaram a influência do intervalo (tempo) entre a colheita das mudas e o plantio de estacas de capim elefante. As estacas tinham 4 nós e eram plantadas inclinadamente em covas. O ensaio visava principalmente, a melhor estabilização. Os tratamentos eram: (A) - plantio no dia da colheita; (B) - plantio 5 dias após a colheita; (C) - plantio 10 dias após a colheita; (D) - plantio 15 dias após a colheita; (E) - plantio 20 dias após a colheita; (F) - plantio 25 dias após a colheita; (G) - plantio 30 dias após a

colheita. Os tratamentos (D), (E) e (C), na ordem de citação, foram superiores, não diferindo no entanto entre si. O tratamento (G) foi o de menor porcentagem de brotação. As mudas antes do plantio, eram conservadas à sombra.

CARVALHO e MOZZER (4), estudando o sistema de plantio, de capim elefante, mais econômico e eficiente, usou os seguintes tratamentos: (A) - plantio de duas estacas inclinadas por cova, com 2/3 enterrado; (B) - plantio de duas estacas deitadas na cova e totalmente enterradas; (C) - plantio de colmos inteiros com pontas, deitados e enterrados no sulco; (D) - plantio de colmos inteiros sem pontas e enterrados no sulco. Os sistemas de plantio com mudas completamente enterradas foram mais eficientes, principalmente se as condições pluviométricas, logo após o plantio, não forem favoráveis. Os sistemas de plantio de colmo inteiro com e sem ponta, apresentaram produções mais elevadas, foram equivalentes entre si, com tendência a diminuir depois do primeiro corte. Os cálculos de mão de obra empregada para o preparo de mudas e plantio, mostram que o sistema de plantio mais econômico foi o de colmos inteiros com pontas, com 13 dias/homem/hectare.

### 3 - MATERIAL E MÉTODO

O quadro mais frequente de disponibilidade de propágulos vegetativos de capim elefante no Estado de São Paulo é o seguinte:

- 1.) a primeira época de plantio seria na primavera, quando se iniciam as chuvas. Nessa ocasião dispõem-se de plantas velhas de mais ou menos de um ano de idade;
- 2.) supondo-se que esse material de ano foi totalmente utilizado, poder-se-ia fazer uso da rebrota do "stand" original (item 1), entre início e meado do verão, em plena época chuvosa. Nesta época os colmos teriam mais ou menos 6-8 nós visíveis (18). Talvez essa seja a data mais precoce para o plantio com material originário dentro da estação; e
- 3.) a rebrota do "stand" (item 1) poderia ser usada mais tarde ou seja do meio para o fim do verão, quando o capim apresentaria seus colmos com 10-12 nós visíveis (18). Essa ocasião constituiria talvez a data mais tardia para o plantio com material também originário dentro da estação. Datas mais avançadas seriam de sucesso comprometedor, devido a estação chuvosa já estar quase no seu final.

Baseando-se no cenário acima descrito, utilizamo-nos de uma capineira com ciclo vegetativo completo, cujas mudas nesse estágio constituíram o material para a primeira época, e a rebrota do "stand" forneceu material para as duas outras épocas.

As épocas de plantio e as respectivas idades das mudas são abaixo descritas:

- 1.<sup>a</sup> Época ( $E_1$ ) - 7/11/68 - mudas de ano (com idade avançada)
- 2.<sup>a</sup> Época ( $E_2$ ) - 28/01/69 - mudas de 70 dias de idade
- 3.<sup>a</sup> Época ( $E_3$ ) - 27/02/69 - mudas de 100 dias de idade.

O nosso trabalho constou de dois experimentos independentes, ambos repetidos nas três épocas acima descritas.

O experimento I teve por finalidade avaliar a eficiência de mudas com diferentes números de gemas (1, 3 e 5) e até de colmo inteiro, no estabelecimento de cultivar do capim elefante.

O experimento II visou testar a eficiência brotativa das gemas, de acordo com a posição que as mesmas ocupam no colmo, considerando-se neste, os nós basal intermediário e apical.



### 3.1 - Processo de Plantio

Até o momento existe alguma controvérsia entre autores, no que diz respeito aos processos de plantio de material vegetativo de capim elefante.

Em nosso trabalho utilizamos o sistema de plantio de estacas e colmos totalmente enterrados, no sentido horizontal. Isto porque não havendo mecanização para o plantio de estaca em pé ou inclinada, êsses processos só se justificariam no caso de ausência de implementos agrícolas, em terrenos pedregosos ou ainda onde a mão de obra fôsse fácil e barata. Por seu turno já existem no mercado, plantadeiras de mudas de capim, de uso comprovado, as quais deixam as mudas enterradas horizontalmente.

#### 3.1.1 - Práticas culturais

##### 3.1.1.1 - O solo e seu preparo

Os experimentos foram instalados em local que se encontrava fora de uso há vários anos e onde anteriormente fôra um pasto de capim pangola Digitaria decumbens Stent. .

A área era bastante infestada com tiririca Cyperus sp. , capim gengibre Paspalum maritimum Trin. , capim marmelada Brachiaria plantaginea Hitch. e carrapicho Cenchrus echinatus Linn. .

A composição química média do solo, determinada pelo Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, encontra-se no Quadro N.º 1 .

QUADRO N.º 1 - Análise química do solo fornecida pela Seção de Fertilidade do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Determinação em terra fina seca ao ar

Teores em m. e./100 ml de T. F. S. A.

pH	Carbono	PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup> e Mg <sup>++</sup>	A <sup>+++</sup>
5,47	1,56%	0,04	0,24	2,55	-.-

O solo foi previamente bem amainado com uma aradura e duas gradagens. A seguir foram piquetadas as áreas correspondentes aos dois experimentos, como se pode constatar pelos Gráficos N.ºs 1 (a) e 2 (a) .

### 3.1.1.2 - Adubação

Com o propósito principal de eliminar as possíveis variações dos níveis de fertilidade do solo e de fornecer melhores condições de vegetação, procedemos a uma adubação em sulco, por ocasião do plantio, composta de 100 kg de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato simples e 60 kg de nitrogênio na forma de sulfato de amônia, por hectare, de acordo com a recomendação do Centro de Nutrição Animal e Pastagens, Nova Odessa.

### 3.1.1.3 - Plantio e espaçamento

O plantio foi em sulcos, abertos com auxílio de microtrator e distantes 1,0 m entre si, como mostram os Gráficos N.ºs 1 (c) e 2 (c). Tinham uma profundidade de mais ou menos 15 cm. Os colmos inteiros e frações destes foram colocados no fundo dos sulcos de modo contínuo, sendo cobertos com uma camada de terra de mais ou menos 4,0 cm e a seguir compactado com a enxada.

### 3.1.1.4 - Capina e irrigação

Até o término de cada experimento foi realizada uma única capina a enxada em cada parcela, aproximadamente, trinta dias após o plantio. Com o intuito de amenizar a escassez de chuvas que ocorreu de forma incomum, como se pode constatar no Quadro I do Apêndice, procedemos a irrigações por aspersão.

## 3.2 - Material Vegetativo de Plantio

Conforme já assinalado, o material de plantio procedeu de uma capineira formada, há aproximadamente três anos, no Centro de Nutrição Animal e Pastagens da Secretaria de Agricultura, Nova Odessa.

O capim elefante utilizado foi da variedade Napier, cultivar mineirão.

O "stand", por ocasião da primeira época tinha aproximadamente um ano de idade e estava composto de plantas bem maduras e lenhosas, em plena floração e portando perfilhação aérea. As plantas nesta época apresentaram uma altura média de 4,49 m atingida na ponta das folhas, e um comprimento médio dos colmos, após retirada das pontas, de 2,87 m, conforme Quadro N.º 2.

Na segunda época de plantio o "stand" estava composto de plantas bastante verdes, tenras e quebradiças. As plantas nesta época tinham uma altura média tomada na ponta das folhas de 2,10 m e um comprimento médio dos colmos, após retirada das pontas, de 0,95 m, segundo Quadro N.º 2.

O "stand" no ato da terceira época estava composto de plantas que embora ainda verdes, estavam com colmos mais grossos, menos tenros e menos quebradiços. As plantas nesta época apresentaram uma altura média, na ponta das folhas, de 3,0 m e um comprimento médio dos colmos, após retirada das pontas, de 2,10 m conforme Quadro N.º 2 .

### 3.2.1 - Critério para o preparo de mudas

Após a retirada das pontas dos colmos, os mesmos eram despalhados para facilitar a brotação, segundo MALAVOLTA e HAAG (12) . A seguir eram escolhidos os melhores exemplares, como se procede na prática.

Nos dois experimentos, cada um "per si" e dentro de cada época, o número de gemas era igual em todos os tratamentos. Isto foi feito escolhendo-se colmos que foram previamente selecionados, tendo em conta a maior uniformidade possível.

Nas plantas de ano, tanto para o experimento I como para o experimento II , as mudas eram feitas eliminando-se a ponta abaixo do último perfilho aéreo.

No preparo das mudas com plantas de 70 e de 100 dias, no caso do experimento I , a eliminação das pontas era processada cortando-se abaixo do 4.º-5.º nó a partir do ponto de crescimento, após dissecação a olho nu. Esta altura de corte viria corresponder, aproximadamente, ao corte da ponta como é feito na prática. O fracionamento dos colmos para atender os tratamentos de estacas com uma, três e cinco gemas, era realizado no próprio sulco após a distribuição dos colmos nos mesmos. O mencionado fracionamento era feito a partir do pé do colmo. No topo do mesmo poderia resultar estaca com número de gemas diferentes ao tratamento em questão, a qual porém era mantida.

No experimento II , no preparo das mudas com plantas de 70 e 100 dias, o corte das pontas era feito abaixo do primeiro nó a partir do ponto de crescimento , após dissecação a olho nu. Isto porque interessava fazer um estudo comparativo das gemas de diferentes posições no colmo. O preparo das frações de colmos neste caso, foi realizado antes da distribuição do material nos sulcos. O fracionamento dos colmos em três porções, era feito procurando-se sempre ter igual número de gemas em cada fração, para isso foi feito como já dissemos acima, uma seleção prévia dos colmos.

QUADRO N.º 2 - Alturas das plantas e comprimentos dos colmos (média de cinquenta mensurações) dados em metros

	1. <sup>a</sup> Época	2. <sup>a</sup> Época	3. <sup>a</sup> Época
Altura	4,49	2,10	3,00
Comprimento	2,87	0,95	2,10

### 3.3 - Delimitação Experimental

O delineamento básico empregado para ambos experimentos foi o de "split plot" ou seja, verdadeiro experimento em parcelas sub-divididas, segundo PIMENTEL GOMES (19). As parcelas foram representadas pelas épocas de plantio (confundidas com idades das plantas) e as sub-parcelas ou unidades experimentais foram representadas pelos diferentes tipos de mudas conforme mencionados adiante. O experimento I tinha quatro blocos ou repetições e o experimento II cinco blocos ou repetições, como mostram os Gráficos N.ºs 1 (a) e 2 (a).

#### 3.3.1 - Experimento I

Este, cuja finalidade já foi tratada anteriormente (item 3), comparou quatro diferentes maneiras de se utilizar os colmos de capim elefante para o preparo de mudas. Essas foram: (A) - plantio de colmos inteiros (sem picar); (B) - plantio de colmos picados em seções de cinco gemas; (C) - plantio de colmos picados em seções de três gemas; (D) - plantio de colmos picados em seções de uma gema.

As unidades experimentais que constavam de duas linhas de 10 metros, conforme o Gráfico N.º 1 (c), nem sempre eram preenchidas pelos colmos na sua total extensão. Após o plantio, fizemos uma verificação do comprimento de linha que recebeu mudas, para constatação do tamanho exato da unidade plantada. Lembremos que os colmos eram colocados inteiros nos sulcos e então picados, dificilmente portanto, coincidia com o tamanho do sulco. Externamente à cada parcela (E), era plantada uma linha, para eliminar os efeitos de bordadura (Gráfico N.º 1 (b)).

Conforme já assinalado este experimento foi repetido em três épocas ( $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ ).

### 3.3.1.1 - Primeira época - $E_1$

Para instalação desta época colocamos três colmos por linha, ficando cada unidade experimental com seis colmos e com um total de 83 gemas, (Quadro N.º 3).

### 3.3.1.2 - Segunda época - $E_2$

Na instalação desta época colocamos por linha dez colmos, ficando cada unidade experimental com vinte colmos e com um total de cento e vinte gemas, (Quadro N.º 3).

### 3.3.1.3 - Terceira época - $E_3$

Para a instalação desta época colocamos por linha cinco colmos, ficando cada unidade experimental com dez colmos e com um total de cem gemas, (Quadro N.º 3).

## 3.3.2 - Experimento II

Este experimento, cuja finalidade também já foi tratada no item 3, comparou gemas de diferentes posições no colmo, considerando para isso três frações distintas do colmo, como segue: ( $M_1$ ) - terço basal do colmo; ( $M_2$ ) - terço intermediário do colmo; ( $M_3$ ) - terço apical do colmo.

Desta forma estaremos também comparando três grupos de gemas de idade aproximada dentro do grupo, e distinta entre grupos.

Cada unidade experimental constava de duas linhas de quatro metros, segundo Gráfico N.º 2 (c). As linhas nem sempre eram totalmente preenchidas pelas frações de colmos devido não coincidir o comprimento do sulco com o das frações de colmos. Após o plantio fizemos a verificação do comprimento de cada linha efetivamente plantada para se obter a extensão real. De maneira semelhante ao experimento I, fizemos externamente uma linha de bordadura em cada parcela, conforme Gráfico N.º 2 (b).

Semelhantemente ao experimento I este também foi repetido em três épocas ( $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ ).

### 3.3.2.1 - Primeira época - $E_1$

Na instalação desta época, colocamos por linha quatro frações de colmos, ficando cada unidade experimental com oito frações e um número total de trinta e duas gemas, (Quadro N.º 3).

3.3.2.2 - Segunda época - E<sub>2</sub>

Nesta, colocamos por linha nove frações de colmos, ficando cada unidade experimental com dezoito frações e um número total de trinta e seis gemas , (Quadro N.º 3) .

3.3.2.3 - Terceira época - E<sub>3</sub>

Para a instalação desta época colocamos por linha, seis frações de colmos, ficando cada unidade experimental com doze frações de colmos e um número total de trinta e seis gemas , (Quadro N.º 3) .

QUADRO N.º 3 - Número de colmos , estacas e gemas , referentes as três épocas de instalação dos experimentos I e II

Épocas	Experimento I			Experimento II		
	Número de Colmos		Número de Gemas por Sub-parcela	Número de Estacas		Número de Gemas por Sub-parcela
	Por linha	Por Sub-parcela		Por linha	Por Sub-parcela	
E <sub>1</sub>	3	6	83	4	8	32
E <sub>2</sub>	10	20	120	9	18	36
E <sub>3</sub>	5	10	100	6	12	36

3.3.3 - Métodos de avaliação dos resultados

3.3.3.1 - Porcentagem de brotação

Em ambos experimentos, aos 15 , 30 e 45 dias após o plantio, foram feitas contagens dos perfilhos principais emergidos . Perfilhos principais são aqueles que se originam da brotação das gemas das mudas. Em cada ocasião de contagem (15.º , 30.º e 45.º dias) os perfilhos eram identificados com anéis de plásticos de cor distinta. A análise estatística foi feita com o resultado final, ou seja , com o número de perfilhos principais emergidos até o 45.º dia , calculados em porcentagens. A cronologia da brotação foi considerada apenas como uma informação complementar.

### 3.3.3.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear de sulco

No 45<sup>o</sup> dia fizemos a contagem da quantidade total de perfilhos e os resultados foram considerados na base de metro linear de sulco. A contagem, desta vez, incluiu além dos perfilhos principais, os perfilhos secundários, terciários, etc. os quais se originavam do desenvolvimento de gemas de perfilhos mais velhos.

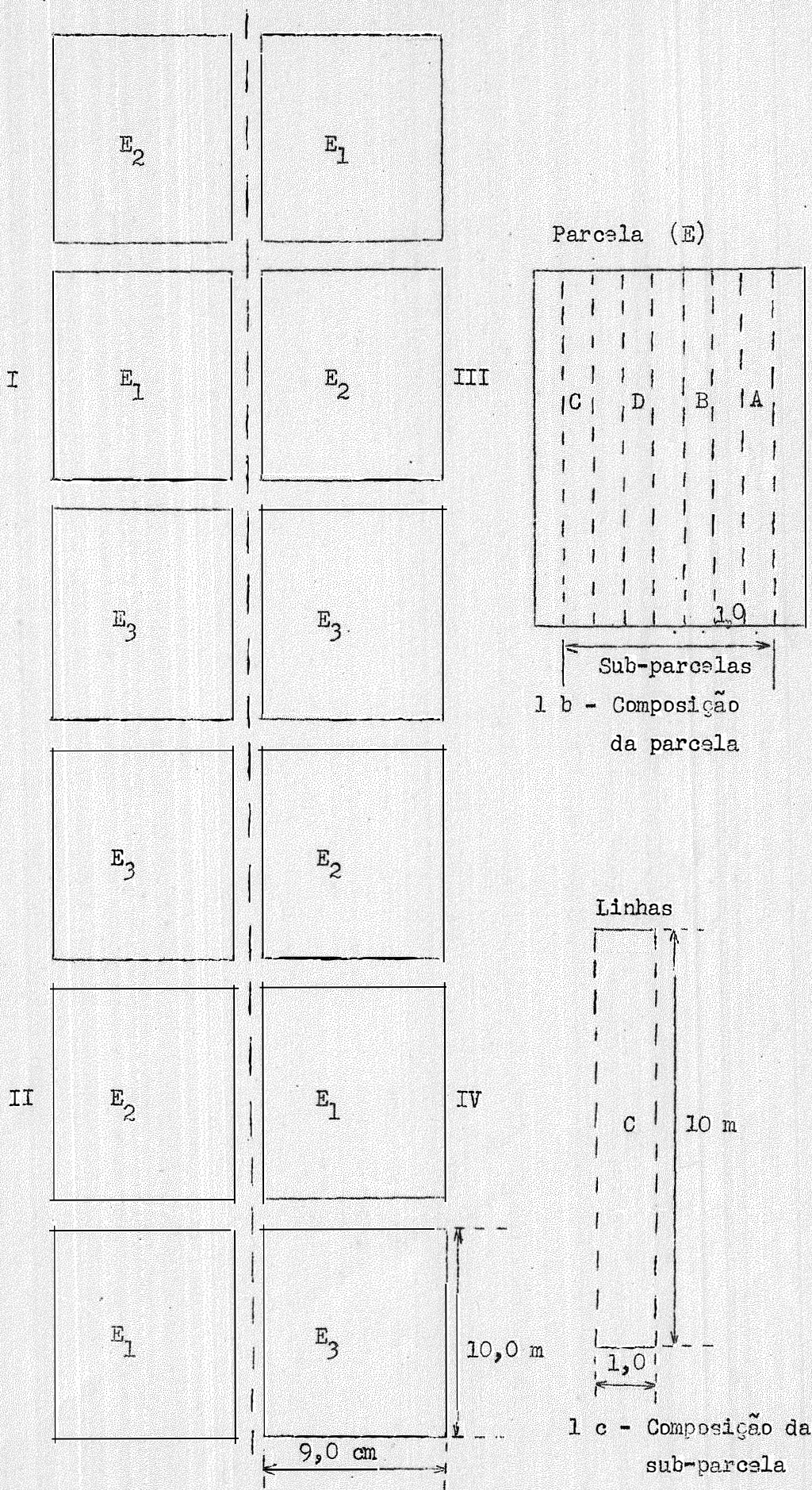
### 3.3.3.3 - Gemas em desenvolvimento e gemas mortas e latentes

Após as contagens referidas nos itens 3.3.3.1 e 3.3.3.2, as mudas foram desenterradas e examinadas detalhadamente, com o fim de se constatar a situação de suas gemas. Excetuando-se as gemas que tinham produzido perfilhos, as demais foram classificadas em duas categorias:

- a) gemas em desenvolvimento, aquelas que embora brotadas, o perfilho ainda não havia emergido à superfície do solo ; e
- b) gemas mortas e latentes, aquelas que não brotaram.

Êsses dois parâmetros foram considerados somente como informações complementares.

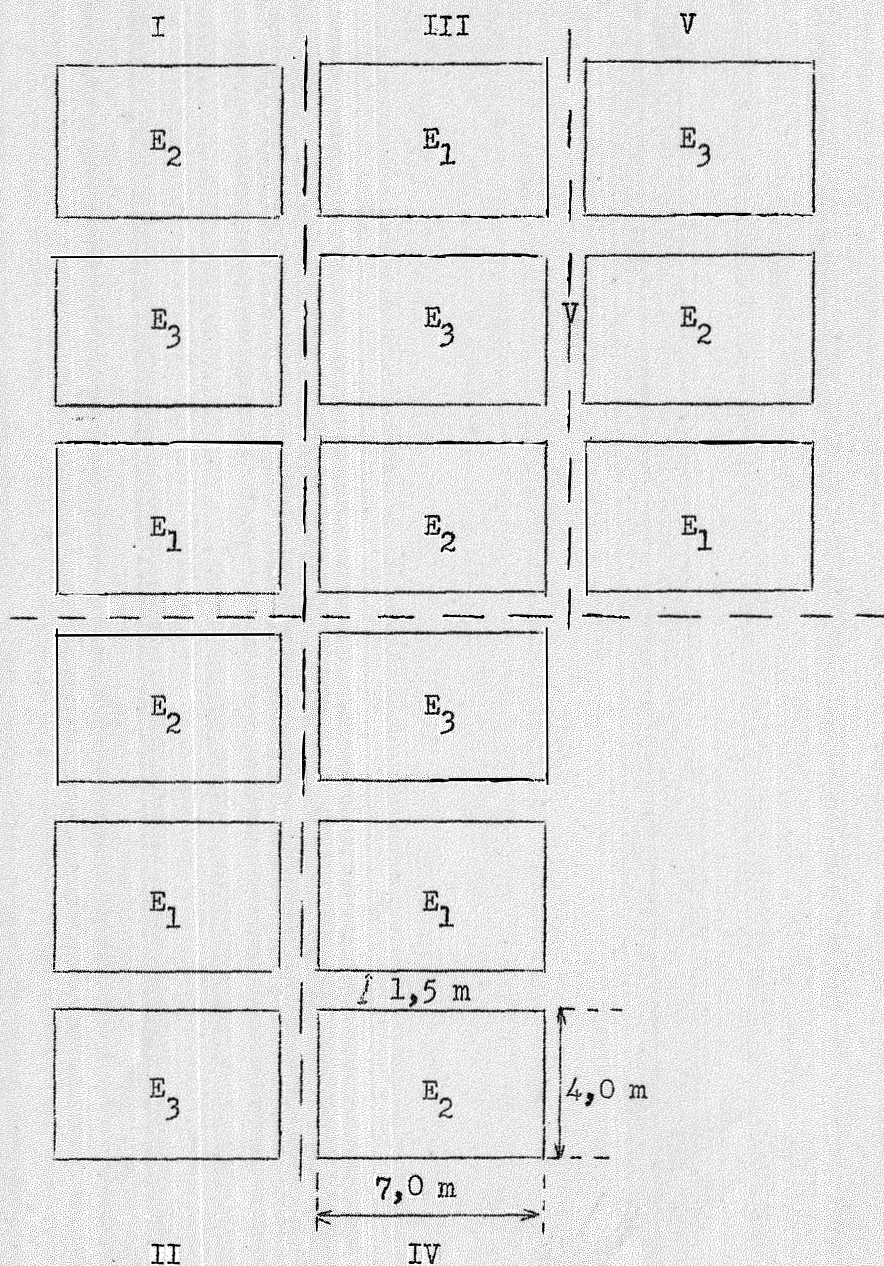
GRÁFICO N.º 1 (a, b, c) - Esquema de campo do delineamento utilizado para o experimento N.º 1 (Parcelas sub-divididas)



1 a - Disposição das parcelas nos blocos

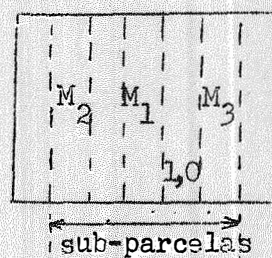


GRÁFICO N.º 2 (a, b, c) - Esquema de campo do delineamento utilizado para o experimento N.º 2 (Parcelas sub-divididas)



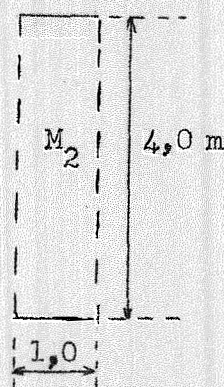
2 a - Disposição das parcelas nos blocos

Parcela (E)



2 b - Composição da parcela

Linhas



2 c - Composição da Sub-parcela

#### 4 - RESULTADOS

##### 4.1 - Observações e Alguns Aspectos Especiais da Cultura

- a - As plantas de ano do capim elefante, como já nos referimos anteriormente , ítem 3.2 , apresentaram intensa perfilhação aérea. Notamos que o perfilhamento ocorria do topo para baixo, numa sequência irregular, indo mais ou menos até o meio do colmo. Os colmos que produziram inflorescência apresentaram perfilhamento aéreo. Este fato provavelmente determinou a cessação da dominância apical e permitiu o brotamento de gemas imediatamente abaixo, tal como afirma DILLEWIJN (7) para a cana-de-açúcar.
- b - Os colmos de capim elefante apresentaram nos seus nós, nítida faixa radicular, dotada de primórdios de raízes e uma gema que se aloja num "nicho" pronunciado.
- c - Os colmos de capim elefante, tal qual a cana-de-açúcar segundo MALAVOLTA e HAAG (12) , apresentam enraizamento de duas origens, isto é, aquele que se desenvolve a partir dos nós dos colmos, e o que nasce dos nós dos perfilhos recém desenvolvidos.
- d - Em nossos exames, constatamos no capim elefante, dois tipos de perfilhos : um tipo intravaginal segundo o conceito de ARBER (1) e outro subterrâneo , conforme o conceito de EDWIN (8) .
- e - Notamos também em nossas investigações, que o capim elefante é dotado de rizomas do tipo determinado, de acordo com o critério de EDWIN (8) .
- f - Os perfilhos principais (oriundos das gemas das mudas) , logo no início da emergência eram facilmente identificados em relação às demais espécies de plantas que o cercavam. Isto porque as folhas dos primeiros eram largas e graúdas, lembrando uma planta nova de milho.
- g - As folhas quando ainda no interior do solo (gemas em desenvolvimento), eram cloróticas, devido justamente ao crescimento em ausência de luz.
- h - Notamos que as gemas voltadas para baixo ou para os lados produziam perfilhos mais tardios e menos desenvolvidos, tal como afirmam MALAVOLTA e HAAG (12) , e DILLEWIJN (7) , para a cana-de-açúcar.

- i - A rapidez do plantio (manual) dependeu logicamente do tipo de muda empregado. O uso de colmo inteiro, foi o sistema mais rápido, vindo em seguida o de estacas com cinco, com três e finalmente, o mais demorado com estacas de uma gema somente. Estes resultados corroboram com os de FERRER (9).
- j - As precipitações pluviométricas, em milímetros, referentes aos períodos experimentais, estão indicadas nos Quadros I, II e III do Apêndice e ilustradas nos Gráficos N.ºs 3 e 4. Consta também dos Quadros I e II e nos mesmos gráficos citados, as precipitações médias de três anos anteriores.

#### 4.2 - Experimento I

##### 4.2.1 - Efeito de épocas de plantio

##### 4.2.1.1 - Porcentagem de brotação

As porcentagens de brotação dos tipos de mudas A, B, C e D nas épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , correspondam aos valores angulares, de acordo com a transformação angular de Bliss, segundo SNEDECOR (21). Os resultados assim transformados, estão expressos no Quadro N.º 4.

QUADRO N.º 4 - Porcentagens de brotação de gemas dos diferentes tipos de mudas, nas três épocas (após a transformação de Bliss - seno arco  $\sqrt{\text{porcentagem}}$ ).

Épocas	Tratamentos	Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV	Total
$E_1$	A	38,41	25,25	47,01	43,34	154,01
	B	42,94	38,00	48,22	34,51	163,67
	C	39,47	32,23	46,32	36,75	154,77
	D	27,97	29,13	33,83	34,08	125,01
$E_2$	A	25,92	35,24	19,91	29,40	110,47
	B	22,06	35,24	19,19	28,86	105,35
	C	5,23	25,92	22,06	21,39	74,60
	D	5,13	5,13	5,13	5,13	20,52
$E_3$	A	45,00	58,69	54,33	58,05	216,07
	B	56,79	49,60	48,45	48,45	203,29
	C	53,73	44,43	45,00	46,15	189,31
	D	32,58	33,21	42,13	30,00	137,92
Total		395,23	412,07	431,58	416,11	1.654,99

Com os dados do Quadro N.º 4, procedemos a análise estatística, segundo o modelo proposto no Capítulo MATERIAL E MÉTODO, ítem 3.3. A análise da variância está contida no Quadro N.º 5.

QUADRO N.º 5 - Análise da variância das porcentagens de brotação de gemas dos tipos de mudas A, B, C e D, nas épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	3	55,7743	18,5914	0,20
Épocas (E)	2	6.127,5915	3.063,7957	33,13 **
Resíduo (a)	6	554,8823	92,4803	
Parcelas	(11)	6.738,2481	612,5680	
Tipos de Mudanças (M)	3	2.074,4921	691,4973	25,21 **
Interação E x M	6	298,0720	49,6786	1,81
Resíduo (b)	27	740,5127	27,4263	
Total	47	9.851,3249		

$$C. V. _p = 27,90\%$$

$$C. V. _{sp} = 15,22\%$$

Constatamos diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade entre épocas e entre tipos de mudas. Não houve efeito significativo de interação entre épocas x tipos de mudas.

O coeficiente de variação para as parcelas ( $C. V. _p$ ), foi de 27,90% e para as sub-parcelas ( $C. V. _{sp}$ ) foi de 15,22%.

O coeficiente de correlação ( $r$ ) entre a porcentagem de gemas brotadas e a porcentagem de gemas mortas e latentes para os diversos tratamentos foi:

$$r = - 0,809 ,$$

significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O coeficiente de determinação ( $r^2$ ) foi: 65,44%.

Considerando-se somente as épocas (idades das plantas), foram observadas as seguintes porcentagens médias de brotação (após a transformação de Bliss):

$$\hat{E}_1 = 37,3412$$

$$\hat{E}_2 = 19,4337$$

$$\hat{E}_3 = 46,6618$$

Aplicando-se o teste de Tukey aos valores das médias acima, obtivemos os contrastes ilustrados no Quadro N.º 6.

QUADRO N.º 6 - Contrastes entre as médias das porcentagens de brotação nas épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , comparadas pelo teste de Tukey, (após transformação de Bliss - seno arco  $\sqrt{\text{porcentagem}}$ )

	$\hat{E}_1$	$\hat{E}_2$	$\hat{E}_3$
$\hat{E}_1$	////////	17,9075 **	9,3206
$\hat{E}_2$		////////	27,2281 **
$\hat{E}_3$			////////

D. M. S. (1%) Tukey = 15,19

D. M. S. (5%) Tukey = 10,43

Como se vê no Quadro N.º 6, os tratamentos  $E_1$  e  $E_3$  diferiram significativamente ao nível de 1% de probabilidade do tratamento  $E_2$ . Por outro lado não houve diferença significativa entre  $E_1$  e  $E_3$ .

4.2.1.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear

A quantidade de perfilhos emergidos por metro linear de sulco, contada dos 45 dias após o plantio, para os tipos de mudas A, B, C e D e nas épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , estão expressas no Quadro N.º 7.

QUADRO N.º 7 - Quantidade de perfilhos por metro linear de sulco nos diferentes tipos de mudas e nas três épocas

Épocas	Tratamentos	Blo co I	Blo co II	Blo co III	Blo co IV	Total
$E_1$	A	6,96	3,07	8,65	9,40	28,08
	B	9,98	7,89	15,15	5,79	38,81
	C	10,10	7,95	13,64	6,96	38,65
	D	4,06	4,12	6,96	6,03	21,17
$E_2$	A	2,13	5,96	1,90	4,35	14,34
	B	1,74	6,82	2,13	2,99	13,68
	C	1,24	4,07	1,58	2,53	9,42
	D	0,05	0,31	0,05	0,15	0,56
$E_3$	A	9,12	18,24	8,33	12,21	47,90
	B	9,59	10,49	6,13	14,21	40,42
	C	11,48	13,67	6,18	16,89	48,22
	D	5,75	9,77	4,93	10,60	31,05
Total		72,20	92,36	75,63	92,11	332,30

Com os dados do Quadro N.º 7, realizamos a análise estatística, seguindo o mesmo modelo tratado no item 4.2.1.1. A análise da variância está contida no Quadro N.º 8.

QUADRO N.º 8 - Análise da variância da quantidade de perfilhos por metro linear de sulco nos diferentes tipos de mudas e nas três épocas

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	3	28,4615	9,4871	0,29
Épocas (E)	2	548,6295	274,3147	84,86 **
Resíduo (a)	6	193,9485	32,3247	
Parcelas	(11)	772,0390	70,1853	
Mudas (M)	3	103,4702	34,4900	10,07 **
Interação E x M	6	31,4093	5,2348	1,52
Resíduo (b)	27	92,3985	3,4221	
Total	47	999,3170		

$$C. V. _p = 82,19\%$$

$$C. V. _{sp} = 26,72\%$$

Constatamos diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade entre épocas de plantio bem como entre os tipos de mudas. Não houve efeito significativo de interação entre épocas x tipos de mudas.

O coeficiente de variação para as parcelas ( $C. V. _p$ ) foi de 82,19%.

O coeficiente de correlação ( $r$ ) entre o número total de perfilhos por metro linear de sulco e a porcentagem de gemas brotadas para os diversos tratamentos foi:

$$r = 0,777,$$

significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O coeficiente de determinação ( $r^2$ ) foi:  $r^2 = 60,3\%$ .

Considerando apenas as épocas de plantio (idades das plantas) foram observadas as seguintes quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco:

$$\hat{E}_1 = 7,9193$$

$$\hat{E}_2 = 2,3750$$

$$\hat{E}_3 = 10,4743$$

O teste de Tukey , aplicado às quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco, apresenta os contrastes contidos no Quadro N.º 9 .

QUADRO N.º 9 - Contrastes entre as quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco para as três épocas, comparadas pelo teste de Tukey

	$\hat{E}_1$	$\hat{E}_2$	$\hat{E}_3$
$\hat{E}_1$	//////////	5,5443	2,5550
$\hat{E}_2$		//////////	8,0993 *
$\hat{E}_3$			//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 8,8480

D. M. S. (5%) Tukey = 6,1730

Como se verifica pelos contrastes acima, a única diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5% de probabilidade foi entre as épocas  $E_3$  e  $E_2$  . As demais comparações não diferiram significativamente.

#### 4.2.2 - Efeito dos tipos de mudas

##### 4.2.2.1 - Porcentagem de brotação

Conforme já mencionado no item 4.2.1.1 e de acordo com o Quadro N.º 5 , os tipos de mudas A , B , C e D , diferiram significativamente, pelo teste F , ao nível de 1% de probabilidade.

O cálculo das porcentagens médias de brotação dos tipos de mudas acima, após a transformação de Bliss , apresentou os seguintes valores:

$$\hat{A} = 40,0458$$

$$\hat{B} = 39,3591$$

$$\hat{C} = 34,8900$$

$$\hat{D} = 23,6208$$

O teste de Tukey aplicado às porcentagens médias de brotação acima , apresentou os contrastes contidos no Quadro N.º 10 .

QUADRO N.º 10 - Contrastes entre as médias das porcentagens de brotação de gemas dos tipos de mudas, comparadas pelo teste de Tukey (após transformação de Bliss - seno arco  $\sqrt{\text{porcentagem}}$  )

	Â	B	C	D
Â	//////////	0,6867	5,1558	16,4250 **
B		//////////	4,4691	15,7383 **
C			//////////	11,2692 **
D				//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 6,7456

D. M. S. (5%) Tukey = 5,8551

Pelo Quadro N.º 10 , verifica-se que diferenças estatisticamente significativas ocorreram somente entre o tratamento D (estacas de uma gema) e os restantes.

4.2.2.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear

Conforme já tratado no item 4.2.1.2 e de acôrdo com o Quadro N.º 8 , os tipos de mudas A , B , C e D , diferiram significativamente, pelo teste F , ao nível de 1% de probabilidade.

As quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco são as seguintes:

$$\hat{A} = 7,5266$$

$$\hat{B} = 7,7425$$

$$\hat{C} = 8,0241$$

$$\hat{D} = 4,3983$$

Os contrastes entre as quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco de acôrdo com os tipos de mudas A , B , C e D , comparadas pelo teste de Tukey estão ilustrados no Quadro N.º 11 .



QUADRO N.º 11 - Contrastes entre as quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco, com referências aos tipos de mudas A, B, C e D, comparadas pelo teste de Tukey

	Â	Ë	Ê	Ê
Â	//////////	0,2159	0,4975	3,1283 **
Ë		//////////	0,2816	3,0242 **
Ê			//////////	3,6258 **
Ê				//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 2,585

D. M. S. (5%) Tukey = 2,063

Como podemos ver, pelos contrastes do Quadro N.º 11, o tipo de muda D (estaca de uma gema) diferiu estatisticamente, ao nível de 1% de probabilidade, dos demais. Os tipos A, B, e C, não diferiram estatisticamente entre si.

4.2.3 - Informações complementares

4.2.3.1 - Médias de gemas: brotadas, em desenvolvimento e mortas e latentes

Os valores médios das porcentagens de gemas brotadas (que resultaram em perfilhos), gemas em desenvolvimento (porém, não emergidas) e gemas mortas e latentes dos tipos de mudas A, B, C e D, nas épocas E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub> podem ser apreciados no Quadro N.º 12.

QUADRO N.º 12 - Valores médios de gemas brotadas, gemas em desenvolvimento e gemas mortas e latentes dos diferentes tipos de mudas e nas três diferentes épocas, dados em porcentagens

Épocas	Tratamentos	Gemas Germinadas	Gemas em Desenvolvimento	Gemas Mortas e Latentes
E <sub>1</sub>	A	39,15	12,70	47,95
	B	43,00	9,90	47,10
	C	42,12	6,13	51,75
	D	27,02	0,96	72,02
E <sub>2</sub>	A	22,02	5,21	72,77
	B	20,37	5,01	74,62
	C	13,70	1,60	84,70
	D	0,80	0,00	99,20
E <sub>3</sub>	A	65,25	7,00	27,75
	B	60,00	7,00	33,00
	C	54,00	4,50	41,50
	D	32,25	0,00	67,75

#### 4.2.3.2 - Cronologia da brotação

Os resultados cronológicos de brotação dos tipos de mudas A, B, C e D, nas épocas E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>, estão representados no Gráfico N.º 3 (a, b e c). Neste, as colunas mostram o número médio de gemas brotadas por repetição e por tratamento. As referidas colunas foram construídas em função dos dias em que eram feitas as contagens de brotação (15.º, 30.º e 45.º dias) após o plantio (eixo das abcissas) e do número médio de gemas brotadas correspondentes aos dias das contagens (eixo das ordenadas).

### 4.3 - Experimento II

#### 4.3.1 - Efeito de épocas de plantio

##### 4.3.1.1 - Porcentagem de brotação

As porcentagens de brotação dos tipos de mudas M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub>, correspondem aos valores angulares, já tratados no experimento I, item 4.2.1.1.

Os resultados assim transformados, estão expressos no Quadro N.º 13 .

QUADRO N.º 13 - Porcentagem de brotação de gemas dos diferentes tipos de mudas, nas três épocas (após a transformação de Bliss - seno arco  $\sqrt{\text{porcentagem}}$  )

Épocas	Trat.	Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV	Bloco V	Total
E <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	32,52	51,77	52,59	65,12	58,37	260,37
	M <sub>2</sub>	32,52	55,24	45,00	46,43	45,62	224,81
	M <sub>3</sub>	10,63	24,95	25,40	31,05	35,24	127,27
E <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	23,73	28,11	29,53	31,76	9,46	122,59
	M <sub>2</sub>	13,56	19,46	25,77	19,19	22,79	100,77
	M <sub>3</sub>	8,53	9,46	5,92	9,46	13,56	46,93
E <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	60,00	56,04	64,08	54,70	51,88	286,70
	M <sub>2</sub>	54,27	51,53	53,25	48,91	43,68	251,64
	M <sub>3</sub>	30,00	21,64	42,99	15,12	28,79	138,54
Total		265,76	318,20	344,53	321,74	309,39	1.559,62

Com os dados contidos no Quadro N.º 13 , procedemos a análise estatística, de maneira idêntica ao experimento I , ítem 4.2.1.1 . A análise da variância dos referidos dados está contida no Quadro N.º 14 .

QUADRO Nº 14 - Análise da variância das porcentagens de brotação de gemas em diferentes tipos de mudas, nas três épocas distintas

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	4	370,7200	92,6800	0,69
Épocas (E)	2	6.367,5640	3.183,7820	23,66 **
Resíduo (a)	8	1.076,2860	134,5357	
Parcelas	(14)	7.814,5700	558,1835	
Mudas (M)	2	4.575,2660	2.287,6330	69,95 **
Interação E x M	4	392,1100	82,2775	2,51
Resíduo (b)	24	785,0084	32,7086	
Total	44	13.503,9544		

$$C. V. _p = 33,46\%$$

$$C. V. _{sp} = 16,45\%$$

Constatamos diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, tanto entre épocas como entre tipos de mudas. Não houve efeito de interação entre épocas e tipos de mudas.

O coeficiente de variação para as parcelas ( $C. V. _p$ ) foi de 33,46% e para as sub-parcelas ( $C. V. _{sp}$ ) foi de 16,45%.

O coeficiente de correlação ( $r$ ) entre a porcentagem de gemas brotadas e a porcentagem de gemas mortas e latentes para os diversos tratamentos foi:

$$r = - 0,965 ,$$

significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O coeficiente de determinação ( $r^2$ ), foi:

$$r^2 = 93,12\% .$$

Referindo-se apenas às épocas (idades das plantas), foram observadas as seguintes porcentagens médias de brotação, após a transformação de Bliss:

$$\hat{E}_1 = 40,8300$$

$$\hat{E}_2 = 18,0193$$

$$\hat{E}_3 = 45,1253$$

Aplicando-se o teste de Tukey aos valores das médias acima, obtivemos os contrastes ilustrados no Quadro Nº 15.

QUADRO N.º 15 - Contrastes, entre as médias de porcentagens de brotação de gamas, nas épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , comparadas pelo teste de Tukey, (após a transformação de Bliss - seno arco  $\sqrt{\text{porcentagem}}$ )

	$\hat{E}_1$	$\hat{E}_2$	$\hat{E}_3$
$\hat{E}_1$	//////////	22,8107 **	4,2953
$\hat{E}_2$		//////////	27,1060 **
$\hat{E}_3$			//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 16,850

D. M. S. (5%) Tukey = 12,090

Como se vê no Quadro N.º 15, as épocas  $E_1$  e  $E_3$  diferiram estatisticamente de  $E_2$ . Por outro lado não houve significância estatística na diferença entre  $E_1$  e  $E_3$ .

4.3.1.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear

A quantidade de perfilhos emergidos por metro linear de sulco, contados 45 dias após o plantio, dos tipos de mudas  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , nas épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , estão expressas no Quadro N.º 16.

QUADRO N.º 16 - Quantidade de perfilhos, por metro linear de sulco, dos três tipos de mudas, nas três épocas

Épocas	Trat.	Bloco I	Bloco II	Bloco III	Bloco IV	Bloco V	Total
$E_1$	$M_1$	7,75	22,88	20,36	26,39	23,68	101,06
	$M_2$	4,43	14,18	14,28	17,63	15,25	65,77
	$M_3$	0,12	2,41	3,85	2,25	9,37	18,00
$E_2$	$M_1$	9,35	10,16	7,01	7,76	0,16	34,44
	$M_2$	1,29	2,29	8,31	4,86	4,39	21,14
	$M_3$	0,59	0,16	1,57	0,15	0,33	2,80
$E_3$	$M_1$	23,13	12,29	22,35	22,50	11,92	92,19
	$M_2$	18,46	8,83	10,12	16,66	7,01	61,08
	$M_3$	6,84	2,79	7,92	1,47	1,97	20,99
Total		71,96	75,99	95,77	99,67	74,08	417,47

Com os dados contidos no Quadro N.º 16 , procedemos à análise estatística , seguindo modelo idêntico ao realizado no experimento I , ítem 4.2.1.2 . A análise da variância dos dados acima referidos, encontra-se no Quadro N.º 17 .

QUADRO N.º 17 - Análise da variância da quantidade de perfilhos por metro linear de sulco dos três tipos de mudas nas três épocas distintas.

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	4	76,7030	19,1757	0,37
Épocas (E)	2	656,2117	278,1058	5,43 *
Resíduo (a)	8	413,4533	51,6816	
Parcelas	(14)	1.146,3680	81,8834	
Mudas (M)	2	1.159,7637	579,8818	58,29 **
Interação E x M	4	145,9117	36,4779	3,66 *
Resíduo (b)	24	238,7480	9,9478	
Total	44	2.690,7913		

$$C. V. _p = 76,53\%$$

$$C. V. _{sp} = 33,41\%$$

Conforme o Quadro N.º 17 , a análise estatística indicou diferença ao nível de 5% de probabilidade para épocas e ao nível de 1% de probabilidade para tipos de mudas. Houve efeito de interação significativa entre épocas e tipos de mudas ao nível de 5% de probabilidade. Em vista da interação época x tipos de mudas significativa, procedemos ao desdobramento dos graus de liberdade, conforme o Quadro N.º 18 . Procuramos assim, estudar o efeito de mudas dentro de cada época em separado.

QUADRO Nº 18 - Análise da variância da quantidade de perfilhos por metro linear de sulco dos três tipos de mudas, nas três épocas distintas, após o desdobramento dos graus de liberdade

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	4	76,7030	19,1757	0,37
Épocas (E)	2	656,2117	328,1058	5,43 *
Resíduo (a)	8	413,4533	51,6816	
Parcelas	(14)	1.146,3680	81,8834	
Mudas d. E <sub>1</sub>	2	695,0878	347,5439	34,93 **
Mudas d. E <sub>2</sub>	2	100,9557	50,4778	5,07 *
Mudas d. E <sub>3</sub>	2	509,6319	254,8159	25,61 **
Resíduo (b)	24	238,7480	9,9478	
Total	44	2.690,7913		

$$C. V. _p = 76,53\%$$

$$C. V. _{sp} = 33,41\%$$

Com o desdobramento dos graus de liberdade, a análise estatística indicou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para os tipos de mudas dentro das épocas E<sub>1</sub> e E<sub>3</sub> e ao nível de 5% de probabilidade para os tipos de mudas dentro da época E<sub>2</sub>.

O coeficiente de variação para as parcelas (C. V. <sub>p</sub>) foi de 76,53% e para as sub-parcelas (C. V. <sub>sp</sub>) foi de 33,41%.

O coeficiente de correlação (r) entre o número total de perfilhos por metro linear de sulco e a porcentagem de gemas brotadas para os diversos tratamentos foi:

$$r = 0,903 ,$$

significativo ao nível de 1% de probabilidade.

$$\text{O coeficiente de determinação } (r^2) \text{ foi: } r^2 = 81,5\% .$$

Considerando apenas as épocas de plantio (idades das plantas), observamos as seguintes quantidades médias de perfilhos, por metro linear de sulco:

$$\hat{E}_1 = 12,3220$$

$$\hat{E}_2 = 3,8920$$

$$\hat{E}_3 = 11,6173$$

Aplicando-se o teste de Tukey aos valores das médias mencionadas anteriormente, conseguimos os contrastes ilustrados no Quadro N.º 19 .

QUADRO N.º 19 - Contrastes entre as quantidades médias de perfilhos por metro linear des sulco, para as épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , comparadas pelo teste de Tukey

	$\hat{E}_1$	$\hat{E}_2$	$\hat{E}_3$
$\hat{E}_1$	//////////	8,4300 *	0,7047
$\hat{E}_2$		//////////	7,7253 *
$\hat{E}_3$			//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 10,431

D. M. S. (5%) Tukey = 7,501

Como podemos verificar pelos contrastes acima, as épocas  $E_1$  e  $E_3$  diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade da época  $E_2$ . Não houve diferença estatística entre  $E_1$  e  $E_3$ .

#### 4.3.2 - Efeito dos tipos de mudas

##### 4.3.2.1 - Porcentagem de brotação

Conforme visto em 4.3.1.1, os tipos de mudas  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , diferiram significativamente ao nível de 1% de probabilidade.

Os cálculos das porcentagens médias de brotação de gemas das mudas tipo  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , após transformação de Bliss, apresentou os seguintes valores:

$$\hat{M}_1 = 44,6440$$

$$\hat{M}_2 = 38,4813$$

$$\hat{M}_3 = 20,8493$$



O teste de Tukey , aplicado às porcentagens médias citadas, apresentou os resultados contidos no Quadro N.º 20 .

QUADRO N.º 20 - Contrastes, entre as médias de porcentagens de brotação dos tipos de mudas, comparados pelo teste de Tukey, (após a transformação de Bliss - seno arco  $\sqrt{\text{porcentagem}}$  )

	$\hat{M}_1$	$\hat{M}_2$	$\hat{M}_3$
$\hat{M}_1$	//////////	6,1627 *	23,7947 **
$\hat{M}_2$		//////////	17,6320 **
$\hat{M}_3$			//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 6,68                      D. M. S. (5%) Tukey = 5,19

Pelo Quadro N.º 20 , constatamos que houve diferença estatisticamente significativa entre os três tipos de mudas. A diferença foi altamente significativa, para  $p < 0,01$  entre os tipos  $M_1$  e  $M_2$  contra o  $M_3$  . A diferença entre  $M_1$  e  $M_2$  foi significativa, para  $p < 0,05$  .

4.3.2.2 - Quantidade de perfilhos por metro linear

Em virtude do efeito de interação significativa entre épocas de plantio x tipos de mudas, conforme Quadro N.º 17 e os resultados após desdobramento dos graus de liberdade, Quadro N.º 18 , estudamos pelo teste de Tukey , também os tipos de mudas dentro de cada época separadamente.

As quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco observadas nos tipos de mudas, dentro da época  $E_1$  , são abaixo descritas:

$$\hat{M}_1 = 20,2120$$

$$\hat{M}_2 = 13,1540$$

$$\hat{M}_3 = 3,6000$$

Os contrastes entre as médias acima foram analisadas pelo teste de Tukey , conforme mostra o Quadro N.º 21 .

QUADRO N.º 21 - Contrastes das médias dos três tipos de mudas, referentes às quantidades de perfilhos por metro linear de sulco, dentro da época E<sub>1</sub>, comparadas pelo teste de Tukey

	$\hat{M}_1$	$\hat{M}_2$	$\hat{M}_3$
$\hat{M}_1$	//////////	7,058 **	16,612 **
$\hat{M}_2$		//////////	9,554 **
$\hat{M}_3$			//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 6,41

D. M. S. (5%) Tukey = 4,98

Conforme o Quadro N.º 21, os três tipos de mudas dentro da época E<sub>1</sub> diferiram significativamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, sendo M<sub>1</sub> superior aos demais.

As quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco observadas nos tipos de mudas M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub>, dentro da época E<sub>2</sub>, são abaixo discriminadas:

$$\hat{M}_1 = 6,8880$$

$$\hat{M}_2 = 4,2280$$

$$\hat{M}_3 = 0,5600$$

As médias acima foram também analisadas pelo teste de Tukey conforme os contrastes do Quadro N.º 22.

QUADRO N.º 22 - Contrastes das médias dos três tipos de mudas referentes às quantidades de perfilhos por metro linear de sulco, dentro da época  $E_2$ , comparadas pelo teste de Tukey

	$\hat{M}_1$	$\hat{M}_2$	$\hat{M}_3$
$\hat{M}_1$	//////////	2,6600	6,328 *
$\hat{M}_2$		//////////	3,668
$\hat{M}_3$			//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 6,41

D. M. S. (5%) Tukey = 4,98

De acôrdo com os resultados acima, apenas  $M_1$  diferiu de  $M_3$  ao nível de 5% de probabilidade. Não houve outras diferenças significativas.

As quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco dos tipos de mudas  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , dentro da época  $E_3$ , são abaixo mencionadas:

$$\hat{M}_1 = 18,4380$$

$$\hat{M}_2 = 12,2160$$

$$\hat{M}_3 = 4,1980$$

As médias acima, também analisadas pelo teste de Tukey, tem os seus contrastes apresentados no Quadro N.º 23.

QUADRO N.º 23 - Contrastes das médias dos três tipos de mudas, referentes às quantidades de perfilhos por metro linear de sulco, dentro da época  $E_3$ , comparadas pelo teste de Tukey

	$\hat{M}_1$	$\hat{M}_2$	$\hat{M}_3$
$\hat{M}_1$	//////////	6,222 *	14,2400 **
$\hat{M}_2$		//////////	8,018 **
$\hat{M}_3$			//////////

D. M. S. (1%) Tukey = 6,41

D. M. S. (5%) Tukey = 4,98

Conforme o Quadro N.º 23, os tipos de mudas  $M_1$  e  $M_2$  apresentaram diferença altamente significativa para  $p < 0,01$ , contra  $M_3$ . A diferença entre  $M_1$  e  $M_2$  foi significativa, para  $p < 0,05$ .

4.3.3 - Informações complementares

4.3.3.1 - Médias de gemas: brotadas, em desenvolvimento e mortas e latentes

Os valores médios das porcentagens, de gemas brotadas, gemas em desenvolvimento e gemas mortas e latentes dos tipos de mudas  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , nas épocas  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , poderão ser apreciados no Quadro N.º 24.

QUADRO Nº 24 - Porcentagens médias de gemas brotadas , gemas em desenvolvimento e gemas mortas e latentes dos diferentes tipos de mudas, nas épocas  $E_1$  ,  $E_2$  e  $E_3$

Épocas	Tratamentos	Gemas Germinadas	Gemas em Desenvolvimento	Gemas Mortas e Latentes
$E_1$	$M_1$	61,70	9,82	28,48
	$M_2$	50,02	15,14	34,84
	$M_3$	19,90	12,14	67,96
$E_2$	$M_1$	18,62	1,50	79,88
	$M_2$	12,26	1,04	86,70
	$M_3$	3,62	0,00	96,38
$E_3$	$M_1$	70,64	2,26	27,10
	$M_2$	59,16	6,10	34,74
	$M_3$	23,02	2,72	74,26

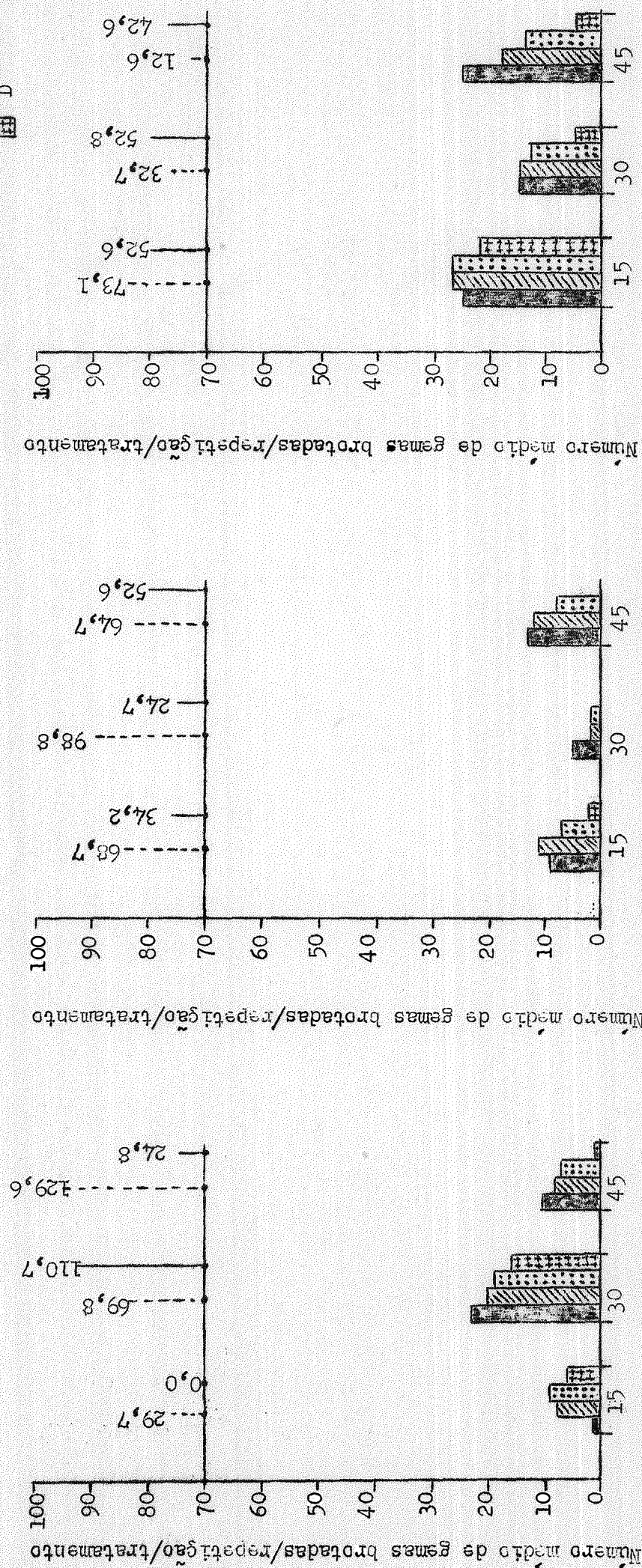
#### 4.3.3.2 - Cronologia da brotação

Os resultados cronológicos de brotação de gemas dos tipos de mudas  $M_1$  ,  $M_2$  e  $M_3$  , nas épocas  $E_1$  ,  $E_2$  e  $E_3$  , estão representados no Gráfico Nº 4 (a , b e c) , no qual as colunas mostram o número médio de gemas brotadas por tratamento e repetição. As referidas colunas foram construídas de maneira semelhante às do experimento I , ítem 4.2.3.2 .

GRÁFICO Nº 3 (a, b, c) - Cronologia da brotação de gemas do experimento I das três épocas E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub> (Dados em número médio de gemas por repetição e por tratamento)

Precipitação pluviométrica em milímetros dos períodos experimentais e das médias de três anos anteriores, representadas respectivamente por linhas verticais cheias e axuriadas

**LEGENDA**  
 A [diagonal lines] B [dots] C [cross-hatch] D [horizontal lines]

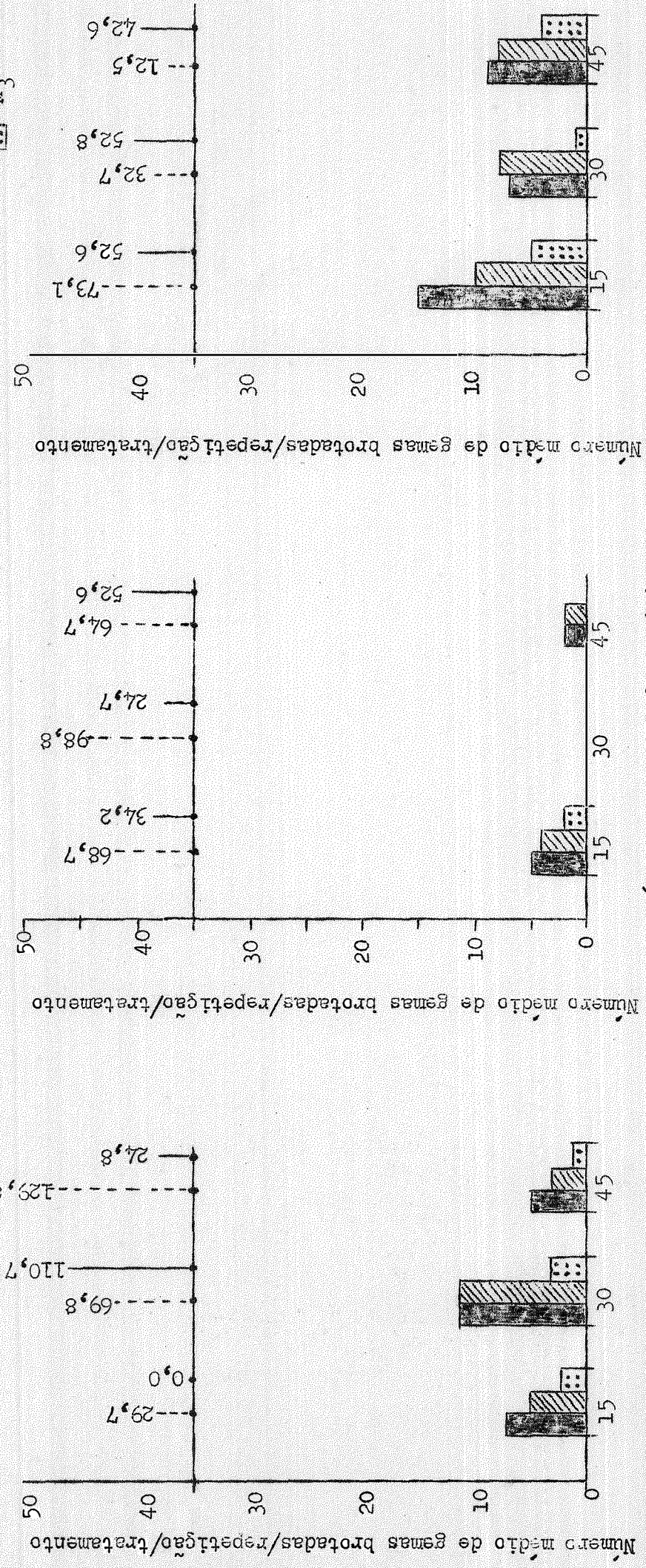


Cronologia da brotação de gemas do experimento II das três épocas E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub> (Dados em número médio de gemas por repetição e por tratamento)

LEGENDA

- M<sub>1</sub> [Solid Black Box]
- M<sub>2</sub> [Diagonal Lines Box]
- M<sub>3</sub> [Dotted Box]

Precipitação pluviométrica em milímetros dos períodos experimentais e das médias de três anos anteriores, representadas respectivamente por linhas verticais cheias e axuriadas



4 a

Dias após o plantio

4 b

4 c

## 5 - DISCUSSÃO

### 5.1 - Experimento I

#### 5.1.1 - Influência das épocas de plantio

Os dados obtidos, Quadros N.<sup>os</sup> 5 e 8, permitem verificar que as épocas de plantio, confundidas com idades das plantas e os tipos de mudas, variaram pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade, tanto para as porcentagem de brotação de gemas como para a quantidade de perfilhos.

Os contrastes formulados entre as médias das porcentagens de brotação de gemas, referentes às épocas de plantio e apreciados pelo teste de Tukey, mostraram que as épocas  $E_3$  e  $E_1$ , na ordem citada, não diferem entre si, enquanto ambas diferem da época  $E_2$ , ao nível de 1% de probabilidade, conforme Quadro N.<sup>o</sup> 6.

A época  $E_2$  foi sempre a que piores resultados apresentou. Isto se explica muito provavelmente devido as plantas nessa ocasião serem pouco desenvolvidas, e portanto, a maioria de suas gemas ainda não estavam suficientemente amadurecidas. Este fato pode ainda ser comprovado, pelo menor êxito da fração apical do colmo, do experimento II, em todas as épocas, como veremos no item 5.2.2. Esse resultado discorda da informação de GRANATO (11). Outro fator que provavelmente também concorreu para o menor sucesso desta época ( $E_2$ ), teria sido a escassa quantidade de chuvas, conforme pode-se ver a seguir.

As épocas  $E_3$  e  $E_1$ , na ordem citada, sempre foram as melhores e isso seria devido principalmente ao fato das mudas nessas épocas estarem mais desenvolvidas. As chuvas nessas épocas foram também mais abundantes. No período de  $E_3$  choveu 147,8 mm e no de  $E_1$ , 135,5 mm contra 111,5 mm do período de  $E_2$ . Por outro lado  $E_3$  apresentou maior regularidade na distribuição de chuvas com relação a  $E_1$ .

Os contrastes formulados para as quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco, referentes às três épocas de plantio (item 4.2.1.2) e apreciados também pelo teste de Tukey, mostraram que não há diferença estatística entre a época  $E_1$  e as outras,  $E_2$  e  $E_3$ , enquanto  $E_3$  foi superior a  $E_2$  ao nível de 5% de probabilidade, conforme Quadro N.<sup>o</sup> 9.



O perfilhamento mais intenso de  $E_3$ , garante uma cobertura mais rápida e eficiente do solo, realizando além de uma produção inicial mais elevada, a eliminação de plantas invasoras. Corroborando com esse fato, DILLEWIJN (7) relata que a boa germinação é a base para uma boa cultura, sendo o perfilhamento o passo seguinte para uma alta colheita.

O coeficiente de variação para as épocas de plantio (idades das plantas) ( $C. V. p = 27,90\%$ ) referente à porcentagem de brotação de gemas, mostra a acuracidade dos resultados. Este coeficiente de variação na categoria de alto, se deve em parte a própria característica do modelo estatístico, segundo PIMENTEL GOMES (19) e em parte devido provavelmente à grande variação entre as épocas (idades das plantas).

Com referência à quantidade de perfilhos por metro linear de sulco, têm-se a impressão de ter havido imprecisão nos resultados do experimento, em virtude do coeficiente de variação ( $C. V. p = 82,19\%$ ) colocar-se na categoria de muito alto. No entanto há de se supor que este coeficiente de variação tão alto, se deva em parte às causas já mencionadas no parágrafo anterior e mais ainda, principalmente, à grande heterogeneidade de perfilhamento que geralmente ocorreu mesmo entre as várias repetições de um só tratamento.

#### 5.1.2 - Influência dos tipos de mudas

A análise estatística dos dados referentes aos tipos de mudas A, B, C e D, relativos à porcentagem de brotação de gemas bem como à quantidade de perfilhos por metro linear de sulco, Quadros N.<sup>os</sup> 5 e 8, apresentou variação significativa pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade.

Os contrastes formulados entre as médias das porcentagens de brotação de gemas, referentes aos tipos de mudas (item 4.2.2.1) e apreciados pelo teste de Tukey, mostraram que os tipos A, B e C, na ordem citada foram superiores, não diferindo no entanto entre si. O tipo D, que foi o pior, diferiu dos demais ao nível de 1% de probabilidade, conforme Quadro N.<sup>o</sup> 10. Esses resultados concordam até certo ponto com as informações de ARCENEUX e CHOU citado por DILLEWIJN (7), para o caso da cana-de-açúcar.

Em virtude do tratamento D ter se constituído de mudas de uma gema apenas, o seu preparo demandou um maior manuseio bem como a aplicação mais frequente de ferramentas de cortes. As operações citadas danificavam de alguma forma a muda, contribuindo naturalmente, para a inferior porcentagem de brotação das

te tratamento. Outras prováveis causas da baixa brotação deste tipo de muda, seriam a solução de continuidade e perdas que sofreriam a água, os assimilados e hormônios, no seu caminhar de um ponto para outro do colmo. O exposto acima, é reforçado por DILLEWIJN (7), baseando-se em resultados obtidos por VENKATRAMAN.

Os contrastes formulados entre as médias das quantidades de perfilhos (item 4.2.2.2), referentes aos tipos de mudas e apreciados também pelo teste de Tukey, mostraram que os tipos C, B e A, na ordem citada, foram superiores não diferindo, no entanto entre si (Quadro N.º 11). O tipo D, também comportou-se pior neste parâmetro, isto possivelmente devido aos mesmos argumentos mencionados no parágrafo anterior.

Os coeficientes de variação para os tipos de mudas ( $C. V._{sp} = 15,22$  e  $26,72\%$ ), relativos à porcentagem de brotação de gemas e à quantidade de perfilhos, respectivamente, itens 4.2.1.1 e 4.2.1.2, mostraram a acuracidade dos resultados, após se ter isolado os efeitos de épocas de plantio (idades das plantas). Como se pode constatar, os efeitos dos tratamentos testados nas sub-parcelas (tipos de mudas) são mais precisos que os efeitos dos tratamentos testados nas parcelas (épocas de plantio). Esta diferença de precisão em geral acontece, segundo PIMENTEL GOMES (19). Por outro lado verificamos que para a porcentagem de brotação de gemas houve maior precisão do experimento, com o coeficiente de variação na categoria de médio, do que com relação à quantidade de perfilhos, que teve o coeficiente de variação na categoria de alto. Supomos que isto se deva em parte a já citada alta variabilidade de perfilhamento (item 5.1.1).

O coeficiente de correlação obtido entre a porcentagem de brotação de gemas e a quantidade de perfilhos por metro linear de sulco para os vários tratamentos, foi 0,777, significativos ao nível de 1% de probabilidade. Isto indica que os tratamentos com maior porcentagem de brotação tendem a produzir maior número de perfilhos. Pelo coeficiente de determinação, verificamos que esse fenômeno explica ser da ordem de 60,3%.

#### 5.1.3 - Comparação de gemas: brotadas, em desenvolvimento e gemas mortas e latentes

Conforme descrito em MATERIAL E MÉTODO, item 3.3.3.3, 45 dias após o plantio as mudas foram examinadas com relação à situação de cada gema e com esses resultados foi construído o Quadro N.º 12.

Embora sem a comprovação estatística, o exame do Quadro N.º 12 nos permite constatar que a porcentagem de gemas em desenvolvimento, dos diversos tipos de mudas nas três épocas estudadas, acompanhou a mesma tendência da porcentagem de gemas brotadas (A, B e C superiores a D). Podemos supor que as condições de vegetação sendo favoráveis, as gemas "em desenvolvimento" atingiriam o estágio de "gemas brotadas". As porcentagens de brotação para os tratamentos A e B atingiram então 52,05 e 52,90% na época  $E_1$ ; 27,23 e 25,38% na época  $E_2$ ; e 72,25 e 67,00% na época  $E_3$ , respectivamente. Os acréscimos que poderiam ocorrer para os outros tratamentos seriam irrisórios e até nulos.

Reportando-nos ainda ao Quadro N.º 12, constatamos que a porcentagem de brotação de um modo geral variou bastante, com um mínimo de zero para o tratamento D nas épocas  $E_2$  e  $E_3$  e um máximo de 65,25% para o tratamento A por ocasião da época  $E_3$ . Este último valor está aquém dos resultados encontrados por ARIAS y GARRIDO (2) para a variedade "CRIOLLO", que chegou a 98,32% para um período menor de tempo. Parece-nos, porém, que os referidos autores consideraram a porcentagem de brotação por mudas e não por gemas, uma vez que os resultados por eles apresentados são resultantes do plantio de estacas inclinadas na cova e portando duas gemas cada. Acreditamos assim que se as precipitações pluviométricas fossem melhores em quantidade e distribuição, a porcentagem de brotamento por nós obtida seria mais alta. Isto pode inclusive ser avaliado comparando-se a pluviosidade no período experimental com a média de três anos anteriores (Quadro I, Apêndice).

O coeficiente de correlação, obtido entre a porcentagem de gemas brotadas e a porcentagem de gemas mortas e latentes dos vários tratamentos foi - 0,809, significativo ao nível de 1% de probabilidade. Pelo coeficiente de determinação, verificamos que esse fenômeno explica ser da ordem de 65,44%.

#### 5.1.4 - Estudo da cronologia da brotação

Examinando-se o conjunto de colunas cronológicas do Gráfico N.º 3, em cada época separadamente, poderíamos assinalar o seguinte:

- a - Na época  $E_1$ , a ocorrência do maior número de brotação de gemas, para todos os tratamentos, deu-se na segunda fase (15-30 dias após o plantio). Nesta fase o tratamento A teve uma média de 23 gemas brotadas, contra 20,19 e 16 dos tratamentos B, C e D respectivamente.

- b - Na época  $E_2$ , o maior número de brotação de gemas para os tratamentos A, B e C, ocorreu na terceira fase (30-45 dias após o plantio). Para o tratamento D só houve brotação na primeira fase (0-15 dias após o plantio). O maior número de gemas brotadas na terceira fase para os tratamentos A, B e C foi respectivamente 13, 12 e 8. No tratamento D (primeira fase) o máximo de brotação foi de duas gemas apenas.
- c - Na época  $E_3$ , o maior número de brotação de gemas para todos os tratamentos se deu na primeira fase. Na segunda fase todos os tratamentos reduziram a brotação. Na última fase os tratamentos A e B aumentaram o número de gemas brotadas enquanto C e D mantiveram a mesma intensidade. O número de gemas, na primeira fase, foi de 25,27, 27 e 22 para os tratamentos A, B, C e D respectivamente.

Em virtude das diferenças relativamente pequenas de brotamento de gemas, ocorridas entre os diversos tratamentos dentro de cada época, principalmente para A, B e C), e em face da discrepância verificada entre as épocas, supomos que esses fatos estejam ligados em primeiro lugar, à quantidade e a regularidade de distribuição de chuvas. Isto pode ser apreciado na comparação das precipitações pluviométricas, conforme demonstrado no Gráfico N.º 3 (a, b e c) e nos Quadros I e III do Apêndice. Poderíamos também sugerir, como outros fatores que seriam responsáveis por diferenças, principalmente, entre os tratamentos dentro de cada época, a falta de uniformidade de cobertura de solo, que no campo não se pode controlar rigorosamente como no laboratório, e, ainda a temperatura, umidade do solo, aeração, etc. que devem variar de uma a outra unidade experimental.

## 5.2 - Experimento II

### 5.2.1 - Influência das épocas de plantio

Os dados obtidos, (Quadros N.ºs 14 e 17), permitem verificar que com relação as épocas de plantio (idades das plantas), os tipos de mudas  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , variaram significativamente pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade, para a porcentagem de brotação de gemas e ao nível de 5% para a quantidade de perfilhos por metro linear de sulco. Os contrastes formulados entre as médias das porcentagens de brotação de gemas, referentes às épocas de plantio (item 4.3.1.1) e apreciados pelo teste de Tukey, mostraram que as épocas  $E_3$  e  $E_1$

na ordem citada não diferiram entre si. Por outro lado ambas foram superiores à época  $E_2$  ao nível de 1% de probabilidade, conforme o Quadro N.º 15. O tratamento  $E_2$  constituiu a pior época, isto provavelmente pelas mesmas razões apresentadas no experimento I, ítem 5.1.1. Por seu turno, como no experimento I, os tratamentos  $E_3$  e  $E_1$ , na ordem de citação, constituíram as melhores épocas, também provavelmente pelas mesmas causas já mencionadas no ítem 5.1.1.

Os contrastes formulados entre as médias das quantidades de perfilhos por metro linear de sulco (ítem 4.3.1.2), referentes às épocas de plantio e apreciados pelo mesmo teste, mostraram que os tratamentos  $E_1$  e  $E_3$  não diferiram entre si, enquanto ambos foram diferentes do tratamento  $E_2$  ao nível de 5% de probabilidade, conforme o Quadro N.º 19.

O perfilhamento mais intenso verificado nas épocas  $E_1$  e  $E_3$ , apresenta as mesmas vantagens já informadas no experimento I, ítem 5.1.1.

Os coeficientes de variação para as épocas de plantio (idades das plantas) ( $C. V. p = 33,43$  e  $76,53\%$ ) referentes à percentagem de brotamento de gemas e à quantidade de perfilhos respectivamente, mostram a acuracidade dos resultados do experimento. No entanto, acreditamos que êsses coeficientes na categoria de muito altos, se devam como no experimento I, ítem 5.1.1, às mesmas razões lá apresentadas.

#### 5.2.2 - Influência dos tipos de mudas

A análise estatística dos dados referentes aos tipos de mudas  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , relativos tanto à percentagem de brotação de gemas como ao número de perfilhos por metro linear de sulco, Quadros N.ºs 14 e 17, apresentou variação significativa pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade. Verificamos também pelo mesmo teste, que houve efeito de interação épocas de plantio x tipos de mudas, para o parâmetro quantidade de perfilhos, ao nível de 5% de probabilidade. Isto indica que os tipos de mudas se comportaram diferentemente nas distintas épocas.

Apreciando os resultados do Quadro N.º 18, em que estudamos os tipos de mudas dentro de cada época em separado, constatamos que dentro das épocas  $E_1$  e  $E_3$  os tipos de mudas diferiram ao nível de 1% de probabilidade. Por outro lado, na época  $E_2$  eles foram diferentes ao nível de 5% de probabilidade.

Os contrastes formulados entre as médias das porcentagens de brotação de gemas (item 4.3.2.1), referentes aos tipos de mudas e apreciados pelo teste de Tukey, mostraram que os tipos  $M_1$  e  $M_2$  diferiram entre si ao nível de 5% de probabilidade, enquanto o tipo  $M_3$  diferiu dos tipos  $M_1$  e  $M_2$  ao nível de 1% de probabilidade, conforme o Quadro N.º 20. O tipo  $M_1$  mostrou-se superior aos demais, vindo em segundo lugar o tipo  $M_2$ . Esse resultado discorda das informações dadas pelo MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (14). A suposição mais plausível para o êxito desse tipo de muda ( $M_1$ ), se refere muito provavelmente aos fatores gemas, primórdios radiculares, nós e entrenós na parte basal da planta estarem em estágio mais avançado de desenvolvimento e de nutrição. Acreditamos que ocorreria o inverso com as mudas de posição mais apical, e portanto principalmente, com o tratamento  $M_3$ .

Os contrastes formulados pelo teste de Tukey, relativos às quantidades médias de perfilhos por metro linear de sulco, referentes aos tipos de mudas dentro de cada época, poderão ser apreciados como segue:

- a - Para época  $E_1$  (item 4.3.2.2), os tipos de mudas diferiram todos entre si ao nível de 1% de probabilidade, na ordem decrescente  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ , conforme o Quadro N.º 21.
- b - Na época  $E_2$  (item 4.3.2.2), o tipo  $M_1$  não diferiu de  $M_2$  mas foi superior ao tratamento  $M_3$ , ao nível de 5% de probabilidade. Por outro lado não houve diferença significativa entre  $M_2$  e  $M_3$ , conforme o Quadro N.º 22.
- c - Na época  $E_3$  (item 4.3.2.2), o tipo  $M_1$  foi superior ao  $M_2$  ao nível de 5% de probabilidade e também ao  $M_3$  no nível de 1% de probabilidade, conforme o Quadro N.º 23.

Poderíamos supor, portanto, que uma das causas prováveis de ter ocorrido efeito de interação neste parâmetro, seria a época  $E_2$ , como é possível de se constatar pelo comportamento dos tipos de mudas dentro dessa época, que é bem diferente daquele verificado dentro das demais épocas, (Quadros N.ºs 21, 22 e 23).

Semelhantemente ao experimento I, item 5.1.2, os efeitos dos tratamentos testados nas sub-parcelas (tipos de mudas) são mais precisos que os efeitos dos tratamentos testados nas parcelas (épocas de plantio). Esta diferença de precisão justifica-se segundo PIMENTEL GOMES (19). Do mesmo modo que no experimento I, item 5.1.2, a porcentagem de brotação de gemas apresentou maior

precisão experimental, com um coeficiente de variação na categoria de médio. A quantidade de perfilhos teve o coeficiente de variação na categoria de muito alto. Isto acreditamos também, ser devido as mesmas razões apresentadas, no ítem 5.1.1.

O coeficiente de correlação obtido entre a porcentagem de brotação de gemas e a quantidade de perfilhos por metro linear de sulco, para os vários tratamentos foi 0,903, significativo ao nível de 1% de probabilidade. Isto, indica que os tratamentos com maior porcentagem de brotação, tendem a ter maior perfilhação. Pelo coeficiente de determinação, verificamos que esse fenômeno explica ser da ordem de 81,5%.

### 5.2.3 - Comparação de gemas: brotadas, em desenvolvimento e mortas e latentes

Conforme descrito em MATERIAL E MÉTODO, ítem 3.3.3.3, 45 dias após o plantio as mudas foram examinadas com relação à situação de cada gema e com esses resultados elaboramos o Quadro N.º 24.

Embora sem a comprovação estatística, o exame do Quadro N.º 24 nos permite admitir que a porcentagem de gemas em desenvolvimento, dos vários tipos de mudas e nas três épocas estudadas não acompanhou a mesma tendência da porcentagem de gemas brotadas, como no experimento I. Supondo-se que as gemas em desenvolvimento, atingissem a emergência, a porcentagem de brotação se elevaria da seguinte maneira: Os tratamentos  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$  alcançariam, respectivamente, na época  $E_1$ : 71,52 ; 65,16 ; e 32,05 % ; e na época  $E_3$ : 72,90 ; 65,26 e 25,74 % . Os acréscimos que poderiam ocorrer para os três tipos de mudas na época  $E_2$  seriam ínfimos e até nulo.

Reportando-nos ainda ao Quadro N.º 24, constatamos que a porcentagem de brotação de um modo geral variou bastante, como no experimento I, com um mínimo de zero para o tratamento  $M_3$  na época  $E_2$  e um máximo para o tratamento  $M_1$  com 70,64% na época  $E_3$ . Acreditamos também que se as precipitações pluviométricas fossem melhores em quantidade e distribuição, a porcentagem de brotação de gemas seria mais elevada, (Quadros I e III do Apêndice).

O coeficiente de correlação, obtido entre a porcentagem de gemas brotadas e a porcentagem de gemas mortas e latentes dos vários tratamentos foi de - 0,965, significativo ao nível de 1% de probabilidade. Pelo coeficiente de determinação, verificamos que esse fenômeno explica-se da ordem de 93,12%.

#### 5.2.4 - Estudo da cronologia da brotação

Avaliando-se as colunas cronológicas, do Gráfico N.º 4, dentro de cada época, poderíamos afirmar que:

- a - Na época  $E_1$ , o maior número de gemas brotadas para todos os tratamentos, deu-se na segunda fase (15-30 dias após o plantio). O número médio de gemas brotadas (segunda fase) foi de 11, 11 e 3 gemas para os tratamentos  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$  respectivamente.
- b - Na época  $E_2$ , o número máximo de brotação de gemas para todos os tratamentos ocorreu na primeira fase (0-15 dias após o plantio). O maior número alcançado de gemas brotadas (primeira fase) foi para o tratamento  $M_1$ , com uma média de 5 gemas, contra 4 do  $M_2$  e 2 do  $M_3$ .
- c - Na época  $E_3$ , o número máximo de brotação de gemas, para todos os tratamentos deu-se na primeira fase (0-15 dias após o plantio). O maior número de brotamento (primeira fase), foi para o tratamento  $M_1$ , com uma média de 15 gemas, contra 10 e 5 dos tratamentos  $M_2$  e  $M_3$ , respectivamente.

Podemos supor que as diferenças ocorridas entre os tratamentos, principalmente para  $M_1$  e  $M_2$ , dentro de cada época e a discrepância entre às épocas se devam aos mesmos fatores atribuídos no experimento I, ítem 5.1.4.



## 6 - CONCLUSÕES

Os dados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

- 6.1 - Os perfilhos mais tardios e menos desenvolvidos, foram provenientes de gemas que estavam voltadas para baixo ou para os lados.
- 6.2 - As mudas provenientes de plantas de 100 dias e de um ano de idade, correspondentes aos plantios da terceira ( $E_3$ ) e primeira ( $E_1$ ) épocas respectivamente, apresentaram maior porcentagem de brotação de gemas e maior número de perfilhos, do que as mudas provenientes de plantas de 75 dias de idade, que correspondem ao plantio de segunda época ( $E_2$ ).
- 6.3 - Os tipos de mudas: colmo inteiro (A), estaca com cinco gemas (B) e estaca com três gemas (C), apresentaram maior porcentagem de brotação de gemas e maior quantidade de perfilhos que o tipo de estaca com uma gema (D). Este por sua vez acusou maior porcentagem de gemas mortas e latentes.
- 6.4 - O tipo de muda: fração basal do colmo ( $M_1$ ), correspondente ao grupo de gemas mais velhas, apresentou maior porcentagem de brotação de gemas e maior quantidade de perfilhos do que os tipos fração intermediária ( $M_2$ ) e fração apical ( $M_3$ ) do colmo, correspondentes aos grupos de gemas de idade médias e gemas mais novas. Por seu turno, o tipo fração apical ( $M_3$ ) foi o de maior porcentagem de gemas mortas e latentes.
- 6.5 - Foi constatada nos dois experimentos (I e II) correlação altamente positiva entre a porcentagem de brotação de gemas e a quantidade de perfilhos.
- 6.6 - Foi observada nos dois experimentos (I e II) correlação altamente negativa entre a porcentagem de brotação de gemas e a porcentagem de gemas mortas e latentes.
- 6.7 - As precipitações pluviométricas durante os períodos experimentais ocorreram de maneira bastante anormais, em quantidade e distribuição.
- 6.8 - A cronologia da brotação de gemas, dentro de cada época, para ambos experimentos, se comportou de maneira mais ou menos semelhante.

- 6.9 - Considerando a maior porcentagem de brotação de gemas, a correlação altamente positiva entre brotação de gemas e quantidade de perfilhos e ainda a maior praticabilidade no plantio, os resultados obtidos sugerem ser o tipo muda colmo inteiro o mais viável, em se tratando de plantio manual, e estacas de cinco gemas no plantio mecânico.
- 6.10 - Tendo em vista a baixa porcentagem de brotação e a baixa quantidade de perfilhos verificadas na muda proveniente da fração apical do colmo, os dados deste trabalho nos levam a admitir ser desvantajoso o seu uso para o plantio, devendo a mesma ser eliminada juntamente com a ponta.
- 6.11 - De acordo com os nossos resultados é possível admitir não serem muito adequadas para o plantio, as mudas provenientes de plantas com idade inferior a 100 dias.

7 - RESUMO

O capim elefante Pennisetum purpureum Schum. é considerado uma forrageira que se adaptou muito bem em nosso meio, demonstrando logo ter grande aceitação pelos animais e rendimento bastante elevado.

Conforme é sabido a propagação dessa espécie, pode ser feita por diferentes maneiras: sementes, frações de touceiras e colmos. Os colmos, seriam as porções mais adequadas para a propagação vegetativa da espécie.

Este trabalho teve os seguintes objetivos:

- a - determinar, a partir dos colmos, a maneira mais eficiente de utilização de material agâmico para a propagação dessa espécie ;
- b - verificar a eficiência de brotação das gemas, de acordo com a posição que as mesmas ocupam no colmo ; e
- c - estudar os itens (a) e (b) com mudas provenientes de plantas de três idades diferentes, as quais se confundam com distintas épocas de plantio.

O delineamento experimental programado foi o de parcelas sub-divididas ("split plot"). As parcelas foram constituídas pelas épocas (confundidas com as idades das plantas) e as sub-parcelas pelos diferentes tipos de mudas. Foram realizados dois experimentos, com quatro e cinco blocos ou repetições.

No experimento I, ficou evidenciada a superioridade dos tipos de mudas: colmos inteiro, estaca com cinco gemas e estaca com três gemas na ordem citada, os quais diferiram estatisticamente, do tipo de muda, estaca com uma gema.

No experimento II, foi possível verificar que a fração basal do colmo foi superior às frações intermediária e apical, na ordem de citação.

Para ambos experimentos (I e II) foi possível constatar que as mudas provenientes de plantas de 100 dias (correspondentes a terceira época de plantio) e de um ano (correspondentes a primeira época de plantio), na ordem citada, foram superiores às de plantas de 75 dias (correspondentes a segunda época de plantio).

A cronologia da brotação em ambos experimentos (I e II), esteve ligada principalmente à quantidade e distribuição de chuvas.

8 - SUMMARY

The main objective of this work was to test the more effective way to prepare culms of elephant grass (Pennisetum purpureum Schum.) , for planting and to determine the sprouting efficiency of buds at different positions in the culms . The experiment was carried out during three different times within the growing, season . In each planting time the cuttings were prepared from plants of different ages.

The experimental design was a split-plot model.

The principal conclusions could be summarized as follows:

- a - the vegetatives propagators, whole culm , cuttings with five buds and cuttings with three buds, in the mentioned order were statistically different the single bud cutting ;
- b - the botton buds were superior to the medium and to the top ones ; and
- c - the vegetative propagation obtained from plants 100 days old and one year old, in this order, were superior to those ones obtained from plants 75 days old.

The time sequence of the buds sprouting was highly correlated to the rain amount and its distribution during the experimental period.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ARBER, A. - 1934. The Gramineae - Cambridge University Press. , 480 p. , Ilus. , Cambridge.
- 2 - ARIAS, P. J. & O. GARRIDO - 1960. Avance Sobre Ensayo Comparativo de Trece (13) Variedades de Parto Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) - I<sup>as</sup> Jornadas Agronómicas , Faculdade de Agronomia , Maracay , Venezuela.
- 3 - BLASER, R. E. et alii - 1955. Experiments with Napier Grass - in *Herbage Abstracts* 28 (2): 89 .
- 4 - CARVALHO, M. M. de & O. L. MOZZER - 1969. Efeito do Sistema de Plantio, Sobre o Custo de Formação e Produtividade de uma Capineira com Capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) . Resultados Preliminares - VI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia , Belo Horizonte , Brasil.
- 5 - CHENG, S. C. & T. T. CHOU - 1945. Studies on Elephant Grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) , a Newly Introduced Grass for Silage - in *Herbage Abstracts* 17 (1): 48 .
- 6 - COETZEE, P. J. S. - 1948 - The *Pennisetum* grass - in *Herbage Abstracts* 19 (3): 230 .
- 7 - DILLEWIJN, C. V. - 1952. Botany of Sugar-cane. The Chronica Botanica Co. , Book Dep. , Mass. , 371 p. , Ilus. , Waltham, U. S. A.
- 8 - EDWIN, W. B. - 1964. Agrostology. The Endowment and Research Foundation at Montana State College - Bozeman , 222 p. , Ilus. , Montana , U. S. A.
- 9 - FERRER, M. et alii - 1958. Zacate Merkeron para Regiones Tropicales - *Agricultura Tecnica* , 8 (5): 8-10 .
- 10 - GARRIDO, O. & P. J. ARIAS - 1962. Sistema de Siembras em Parto Elefante - III<sup>as</sup> Jornadas Agronómicas , Faculdade de Agronomia , Maracay , Venezuela.
- 11 - GRANATO, L. - 1924. O Capim Elefante - Secretaria da Agricultura Com. e Ohrs. Públicas do Estado de São Paulo , Serviço de Publicações , 96 p. , Ilus. , São Paulo , Brasil.

- 12 - MALAVOLTA, E. & H. P. HAAG - 1964 . Fisiologia (Cap. VIII) , in Cultura e Adubação da Cana de Açúcar , Inst. Bras. de Potassa, 368 p. , Ilus. , São Paulo , Brasil .
- 13 - MALDONADO, A. J. - 1955 . El Pasto Elefante o Grama Elefante , Pennisetum purpureum Schum. , Min. da Agric. , Ohrs. Públicas e Ind. de la Provincia de Tucuman , Estacion Experimental Agrícola , Circular N.º 150 , San Miguel de Tucuman (República Argentina) .
- 14 - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - 1942 . O Capim Elefante (Pennisetum purpureum Schum.) - Dep. Nac. da Prod. Animal , S. I. A. , N.º 4 , 4.ª ed. , 28 p. , Ilus. , Rio de Janeiro , Brasil.
- 15 - NUTI, P. - 1969 . Competição entre Variedades de Capim Elefante Napier (Pennisetum purpureum Schum.) e de Capim Guatemala (Trip-racum fasciculatum Trin.) , Centro de Nutrição Animal e Pastagens , Nova Odessa , S. Paulo , Brasil. (Comunicação Pessoal de Trabalho em Andamento) .
- 16 - OAKES, A. J. - 1959 . Germination of Elephant Grass (Pennisetum purpureum Schum.) - in Herbage Abstracts 30 (2): 96 .
- 17 - OTERO, J. R. de - 1961 . Informações Sobre Algumas Plantas Forrageiras - Min. da Agric. , S. I. A. , 2.ª ed. , 334 p. , Ilus. , Rio de Janeiro , Brasil.
- 18 - PEDREIRA, J. V. S. & C. BOIN - 1968 . Desenvolvimento Morfológico do Capim Elefante Napier (Pennisetum purpureum Schum.) - Centro de Nutrição Animal e Pastagens , Nova Odessa , São Paulo , Brasil. (Comunicação Pessoal de Trabalho em Andamento) .
- 19 - PIMENTEL GOMES, F. - 1966 . Curso de Estatística Experimental, 3.ª ed. (ampliada) , 404 p. , Ilus. , Piracicaba , S. Paulo.
- 20 - ROCHA, G. L. da - 1966 . Estabelecimento de Pastos - in Apostila do Curso de Pós-Graduação de Nutrição Animal e Pastagens , da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" , Piracicaba , São Paulo , Brasil.

- 21 - SNEDECOR, G. W. - 1945 . Métodos Estatísticos - Min. da Economia, Direção Geral dos Serviços Agrícolas , 469 p. , Lisboa , Portugal.
- 22 - VIANA, O. J. & J. J. L. de ALBUQUERQUE - 1967 . Sôbre a Dormência em Estacas de Capim Elefante - Bol. Soc. Cear. Agronomia, 8: 19-24 .
- 23 - WERNER, J. C. , F. P. LIMA , D. MARTINELLI & B. CINTRA - 1965/1966 - Estudo de Três Diferentes Alturas de Corte em Capim Elefante Napier - Bol. Ind. Animal, 23 , N. S. , Número Único: 161-168 , São Paulo , Brasil.

A P Ê N D I C E

QUADRO I - Dados pluviométricos, em milímetros, fornecidos pelo Centro de Nutrição Animal e Pastagens - Nova Odessa (SP). Resultados referentes ao período experimental e às médias mensais de três anos anteriores, relativas ao mesmo período. Distribuição em sequência de cinco dias.

Dias	Novembro		Dezembro		Janeiro	
	1968	1965 a 67 (Média)	1968	1965 a 67 (Média)	1969	1966 a 68 (Média)
1 a 5	8,0	8,3	47,2	39,7	4,2	28,4
6 a 10	0,0	16,1	20,0	45,9	14,8	46,6
11 a 15	0,0	14,7	0,0	27,4	30,2	43,2
16 a 20	0,0	2,0	10,3	57,7	31,0	29,2
21 a 25	0,0	16,9	8,5	74,1	47,9	33,8
26 a 30 (31)	58,0	22,0	34,9	22,3	58,1	28,8
Total	66,0	80,0	120,9	267,1	186,2	210,0

Dias	Fevereiro		Março		Abril	
	1969	1966 a 68 (Média)	1969	1966 a 68 (Média)	1969	1966 a 68 (Média)
1 a 5	0,7	35,7	36,1	17,1	17,1	3,1
6 a 10	1,0	18,4	0,0	38,1	20,5	3,4
11 a 15	0,5	18,5	0,0	20,8	0,8	0,0
16 a 20	18,1	13,2	0,0	3,3		
21 a 25	1,1	62,7	33,8	0,2		
26 a 30 (31)	21,5	4,9	23,2	30,7		
Total	42,9	153,4	93,1	110,2	38,4	6,5



QUADRO II - Dados pluviométricos totais em milímetros, deduzidos do Quadro I, do período experimental e das médias mensais de três anos anteriores, referentes ao mesmo período

	Período Experimental	Média de Três Anos Anteriores
Total	547,5	827,2
Diferença	279,7	

QUADRO III - Dados pluviométricos em milímetros, fornecidos pelo Centro de Nutrição Animal e Pastagens, Nova Odessa (SP). Resultados referentes ao período experimental. Distribuição em sequência diária

DIAS	Novembro 1968	Dezembro 1968	Janeiro 1969	Fevereiro 1969	Março 1969	Abril 1969
1		33,2	0,0	0,0	12,0	0,0
2	7,9	6,4	0,0	0,0	6,7	3,9
3	0,1	5,8	4,2	0,7	9,3	0,0
4	0,0	1,8	0,0	0,0	0,8	0,6
5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	12,6
6	0,0	5,5	0,3	0,0	0,0	13,3
7	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
8	0,0	13,4	3,9	0,1	0,0	0,0
9	0,0	1,1	6,4	0,0	0,0	7,2
10	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
11	0,0	0,0	23,4	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,8
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-.-
16	0,0	5,5	31,0	5,5	0,0	-.-
17	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	-.-
18	0,0	3,5	0,0	8,6	0,0	-.-
19	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	-.-
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-.-
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-.-
22	0,0	0,0	2,1	1,0	30,0	-.-
23	0,0	0,0	0,3	0,0	2,9	-.-
24	0,0	8,5	41,7	0,1	0,3	-.-
25	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	-.-
26	0,0	19,2	0,0	5,0	0,0	-.-
27	3,6	5,0	25,6	16,5	0,0	-.-
28	18,4	1,4	29,0	0,0	11,5	-.-
29	19,7	0,0	3,5	-.-	7,5	-.-
30	16,3	9,3	0,0	-.-	4,2	-.-
31	-.-	0,0	0,0	-.-	0,0	-.-