

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE E CATEGORIA DE RACEMO SOBRE A GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE FUMO EM CORDA (Nicotiana tabacum L.)

P O R

EVERALDO PEDROSA DA COSTA

Dissertação Apresentada ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará como parte dos Requisitos para a Obtenção do Grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza - Ceará

Fevereiro de 1976

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará para a obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Reprodução ou transcrição parcial permitida somente com referência da fonte e autor.

---

Everaldo Pedrosa da Costa

A P R O V A D A :

---

Hermano Gordiano de Oliveira, M.S.  
Orientador

02/4/76  
Data

---

Francisco José Alves Fernandes Távora, Ph.D.  
Membro

Data

---

José Ferreira Alves, M.S.  
Membro

02/04/76  
Data

Dedicada a

MINHA ESPOSA MARIZE

por sua devoção à família

MEU FILHO GUSTAVO HENRIQUE

por tornar tudo valioso

MINHA MÃE

pelo carinho e orientação a

seus filhos

MEMÓRIA DE MEU PAI

pelos princípios disciplinares

que guiaram sua vida

MEUS IRMÃOS

pela união que nos cerca

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

O autor deseja expressar seu agradecimento:

À ANCAR-AL, hoje Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Alagoas, pela grata oportunidade de nos propiciar um curso de mestrado.

Aos membros do comitê de tese pelas valiosas ajudas e sugestões para o aprimoramento deste trabalho. Especial referência ao Dr. Hermano Gordiano de Oliveira, Conselheiro principal pela dedicação e pronta disposição na orientação e mobilização dos meios necessários.

Ao Dr. Antônio J.C. Chagas pelos exemplos, confiança, incentivo e apreço.

À Dra. Lygia Carnaúba pelo empenho e sugestões oferecidas na montagem da idéia desta obra.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela amizade e consideração que sempre desfrutamos.

Aos meus colegas de curso pela estima e mútua colaboração durante os dois anos de nossa convivência. Especial referência ao colega Napoleão E.M. Beltrão pelas valorosas ajudas de suas anotações de aula.

Aos técnicos do Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agrárias pelos auxílios na montagem dos testes.

# C O N T E Ú D O

	Página
LISTA DE QUADROS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	x
INTRODUÇÃO .....	1
REVISÃO DE LITERATURA .....	3
MATERIAL E MÉTODO .....	7
Preparo dos Lotes de Sementes .....	8
Estudos de Laboratório .....	9
Estudos de Campo .....	10
RESULTADOS .....	14
Estudos de Laboratório .....	14
Germinação Padrão .....	14
Primeira Contagem .....	17
Velocidade de Germinação .....	19
Estudos de Campo .....	22
Número de folhas .....	22
Peso seco do sistema aéreo .....	24
Peso seco do sistema radicular .....	27
Área foliar .....	29
Estudo de Correlações .....	32
DISCUSSÃO .....	41
RESUMO E CONCLUSÕES .....	43
LITERATURA CITADA .....	45

LISTA DE QUADROS

Página

Quadro

1. Distribuição percentual das densidades de se mentes de fumo obtidas nas categorias de racemos de dois tipos de planta ..... 9
2. Características físicas e químicas da mistura do solo utilizado como substrato para a germinação e desenvolvimento das plântulas de fumo ..... 10
3. Análise da variância da germinação padrão de sementes de fumo, oriundas de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca. (Dados transformados para arc sen  $\sqrt{\text{percentagem}}$ ) ..... 13
4. Germinação padrão de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de quatro repetições de 100 sementes).. 14
5. Análise da variância global da germinação padrão de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Dados transformados para arc sen  $\sqrt{\text{percentagem}}$ ) ..... 15
6. Análise da Variância da primeira contagem na germinação de sementes de fumo, oriundas de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca. (Dados transformados para arc sen  $\sqrt{\text{percentagem}}$ ) ..... 16
7. Primeira contagem, na germinação de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de quatro repetições de 100 sementes) ..... 16

8. Análise da Variância global da primeira contagem na germinação de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Dados transformados para arc sen  $\sqrt{\text{percentagem}}$ ) ... 17
9. Análise da Variância da velocidade de germinação em sementes de fumo, provenientes de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca.. 18
10. Velocidade de germinação em sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios obtidos de 4 repetições de 100 sementes) ..... 19
11. Análise da Variância global da velocidade de germinação, em sementes de fumo, provenientes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemo e quatro densidades ..... 20
12. Análise da Variância do número de folhas em mudas de fumo 55 dias após a semeadura oriundas de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca ..... 21
13. Número de folhas em mudas de fumo, oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura) ..... 21
14. Análise da Variância global do número de folhas em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades ..... 22

15. Análise da Variância do peso seco do sistema aéreo em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca ..... 23
16. Peso seco (dg) do sistema aéreo em mudas de fumo, oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura) ..... 24
17. Análise da Variância global do peso seco do sistema aéreo em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades ..... 25
18. Análise da Variância do peso seco do sistema radicular de mudas de fumo aos 55 dias da semeadura, oriundas de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades, em planta-mãe e planta-soca ..... 26
19. Peso seco (dg) do sistema radicular em mudas de fumo oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura) ..... 26
20. Análise da Variância global do peso seco do sistema radicular em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades ..... 27
21. Análise da Variância da área foliar em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca ..... 28

22. Área foliar (cm<sup>2</sup>) de mudas de fumo oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura) ..... 29
23. Análise da Variância global da área foliar em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades ..... 30
24. Correlação entre germinação padrão e área foliar e entre estas com as demais características estudadas na germinação e vigor de sementes de fumo ..... 31

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Germinação Padrão em sementes de fumo oriundas de planta-mãe e planta-soca .....	32
2. Primeira Contagem na germinação de sementes de fumo oriundas de planta-mãe e planta-soca	33
3. Velocidade de Germinação em sementes de fumo oriundas de planta-mãe e planta-soca .....	34
4. Número de Folhas em mudas de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca ....	35
5. Peso Seco do Sistema Aéreo em mudas de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca .....	36
6. Peso Seco do Sistema Radicular em mudas de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca .....	37
7. Área Foliar em mudas de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca .....	38
8. Condições de temperatura, umidade relativa, radiação solar e insolação que prevaleceram durante o experimento de campo. (Médias de cada 5 dias) .....	39

## I N T R O D U Ç Ã O

De um modo geral, todos os povos consomem o fumo, sendo seu uso crescente, como também as áreas de cultivo em todo o mundo.

Os principais países produtores são os Estados Unidos, China, Índia, Rússia e Brasil, os quais detêm cerca de 80% da produção mundial (ALMEIDA 1973).

No Brasil a cultura do fumo (Nicotiana tabacum L.) é destacada em três grandes centros produtores com características distintas: no Rio Grande do Sul, S. Catarina e Paraná, situa-se a maior região produtora do país, produzindo os chamados "fumos amarelos" de galpão e de estufa, destinados ao fabrico de cigarros. Em Minas Gerais, S. Paulo, Goiás e Alagoas, são cultivadas variedades próprias para a manufatura em corda. Na Bahia e em menor escala em Alagoas, são cultivadas variedades de "fumo marrom" para o fabrico de charutos e cigarrilhas.

O cultivo do fumo para manufatura em corda, se tem revelado sempre, como atividade altamente lucrativa, sendo a produção absorvida pelo consumo interno.

Apesar da importância econômica da exploração do fumo em corda, poucos são os trabalhos de pesquisa, visando o aperfeiçoamento da atividade. Maior atenção tem sido dedicada aos aspectos da produção, de fumo em folha destinado ao fabrico de cigarros finos, charutos e à exportação.

No campo da tecnologia de sementes, não se registrou até 1972 nenhum trabalho no Brasil, relacionado ao vigor de sementes de fumo, de acordo com levantamento bibliográfico do assunto realizado por WETZEL (1972), sendo desconhecido trabalhos surgidos posteriormente.

Possuindo a cultura do fumo, um alto custo de produção, é vital o papel da semente na atividade, onde qualquer resposta positiva de um insumo, representa uma razoável margem de lucro.

Nos trabalhos sobre tecnologia de sementes, destacam-se estudos sobre peso específico, os quais têm revelado que sementes mais pesadas dão origem a plantas mais produtivas, KUCKAROV (1967), AHMED & ZUBERI (1973). Modernamente, tem-se dado muita atenção, ao estudo das sementes originadas de diversas partes dos órgãos produtores de sementes das plantas. Em plantas que produzem soca, as sementes de planta-mãe são geralmente as escolhidas para a propagação, porém na cultura do fumo alguns fumicultores afirmam que não se constata diferença na produção, entre o uso destas categorias de sementes.

O presente trabalho teve como objetivo estudar, em sementes de fumo oriundas de planta-mãe e soca, a influência da densidade e categoria de racemo sobre a germinação e vigor.

DELOUCH & CALDWELL (1960) afirmam que as recentes pesquisas sobre sementes tendem a conferir importância cada vez maior ao vigor como atributo da qualidade da semente e argumentam que toda pesquisa em tecnologia de sementes deve levar em consideração a percentagem de germinação e o vigor das sementes e plântulas. Adiantam ainda que, se a percentagem de germinação proporciona somente uma estimativa irreal do potencial de desempenho da semente, o conceito de "vigor de semente" tem sido desenvolvido para esclarecer que alguma coisa não é adequadamente medida ou refletida pelo teste de germinação padrão.

PERRY (1972) afirma que vigor é uma propriedade fisiológica determinada pelo genótipo e modificada pelo ambiente, o qual governa a habilidade da semente em produzir a "plântula" rapidamente no solo. Comenta ainda que a influência do vigor da semente pode persistir através da vida da planta e favorecer o aumento da produtividade.

HEYDECKER (1972), argumenta que as causas de baixo vigor em sementes, são genéticas, fisiológicas, morfológicas, citológicas, mecânicas e microbiais. Referido autor afirma ainda que a estimativa da qualidade fisiológica de um lote de sementes baseada meramente na percentagem de germinação em laboratório, é muito perigosa e pode não ser expressiva.

FLEMING (1966), trabalhando com milho (*Zea mays* L.) e outros cereais concluiu que a percentagem de germinação indica apenas a viabilidade das sementes não retratando a qualidade fisiológica da mesma e o vigor das plântulas e plantas por elas produzidas.

GRABE (1965), encontrou na maioria das culturas estudadas, pouca relação entre a percentagem de germinação e o comportamento das plantas no campo.

YAMAMOTO & SHINOHARA (1971) estudando a cultura do fumo encontraram que o número de sementes por planta aumentou com o número de cápsulas deixadas na planta, mas o número de sementes por cápsula decresceu. A qualidade fisiológica e a quantidade de sementes foram aumentadas pela aplicação de altas taxas de fertilizantes. A quantidade de sementes obtida pelo método usual de deixar 30 cápsulas por planta, não reduziu a qualidade das mesmas. Produtividade e qualidade de folhas curadas decresceram com o aumento do número de cápsulas por planta.

ROMERO (1942) recomenda a seleção das primeiras flores a abrirem nas inflorescências, devendo ser eliminados os botões florais que tiverem sua abertura retardada. O autor recomenda ainda a eliminação dos racemos inferiores, logo que a fecundação tenha se processado, deixando apenas 9 ou 10 flores por planta.

SHINOHARA & OKA (1971), estudando o florescimento de fumos de estufa, observaram que em racemos primários a abertura das flores ocorria do ápice para a base. O contrário foi observado com relação aos racemos secundários, onde a floração ocorreu da base para o ápice. As sementes originadas de cápsulas cujas flores abriram do 3º ao 6º dia do período de floração em racemos primários, apresentaram mais alta qualidade. Estes resultados contrariam as recomendações de ROMERO (1942).

BARBOSA (1950) recomenda proceder a um desbaste, antes que um terço do cacho floral apresente sinais de amadurecimento, eliminando as flores ainda existentes e as cápsulas muito novas.

ALMEIDA (1973) afirma que sementes vigorosas de fumo são obtidas de plantas que não sofreram cortes ou colheitas. Especial cuidado deve ser realizado com eliminação das gemas axilares para que toda energia da planta, se concentre na produção de sementes. Logo que apareçam 50 a 60% de cápsulas

maduras, os cachos devem ser cortados eliminando-se as cápsulas que ainda não tenham atingido o desenvolvimento total.

Vários autores têm reportado acerca da influência do peso específico da semente no vigor das plântulas e no aumento da produção.

INOUYE & ITO (1969), trabalhando com arroz (Oriza sativa L.) e outros cereais observaram que o vigor de alongação da plúmula estava positivamente correlacionado com o peso da semente e o diâmetro da base da plúmula.

MECHISLAVSKII et al (1972), separaram sementes de algodão de acordo com o peso específico, em leves, médias e pesadas, usando uma solução de nitrato de amônia. Eles constataram que as plântulas da fração de sementes pesadas possuíam um maior teor de carboidratos, aminoácidos e vitamina C.

SEMICASTNOVA (1968) trabalhando com alface (Lactuca sativa L.) e rebanete (Raphanus sativus L.) determinou que a produtividade estava melhor relacionada com o tamanho da semente do que com o peso específico. Resultado semelhante foi encontrado por ERICKSON (1946), citado por ROCHA (1975), trabalhando com alfafa (Medicago sativa L.). A emergência de sementes pequenas foi cerca de 1/10 das sementes grandes. Entretanto, SMITH et al (1973) separando sementes de alface em várias densidades com o uso do aparelho soprador de laboratório "South Dakota", encontraram que sementes de alta densidade foram muito superiores às de baixa densidade.

CLEMENTS & LATTE (1974) trabalhando com capim-doce (Phalaris tuberosa L.) evidenciaram uma alta correlação entre o peso das sementes e a área foliar das plantas.

SUH et al (1974) não encontraram correlação entre peso da semente de sorgo (Sorghum vulgare Pers) e produtividade da planta dela originada. WILLIAMS (1967) trabalhando com fava italiana (Vicia dasycarpa Ten.) relata que o aumento do peso da semente, determina um aumento no peso seco da plântula, bem como da área foliar, sem afetar, entretanto, a taxa de crescimento relativo. Diferentes profundidades de plantio não afetaram significativamente o peso seco ou área foliar das plântulas evidenciando que as reservas cotiledonares não

têm grande influência sobre a área foliar desta espécie hipógea.

São relativamente escassos os estudos com densidade de sementes de fumo e sua influência na produção.

TRABUT citado por CAPUS et al (1929) classificou sementes de fumo em pesadas e leves conforme se depositam respectivamente no fundo ou flutuam, ao serem lançadas num recipiente com água. Apesar da imperfeição do método, o autor evidenciou uma grande diferença entre o desenvolvimento das plantas oriundas daquelas categorias de sementes.

BURK (1957) sugeriu o uso de acetona como um efetivo método para separar sementes pesadas de sementes leves de espécies do gênero Nicotiana.

HERNANDEZ (1972) descreve um processo prático que relaciona o peso das sementes de fumo ao seu índice de germinação. O autor testando a germinação de lotes de sementes de diferentes pesos específicos encontrou uma alta correlação entre o peso das sementes e o índice de germinação das mesmas, concluindo pela recomendação do uso de sementes que apresentem peso superior a 450 gramas por litro.

## MATERIAL E MÉTODO

Os trabalhos foram conduzidos no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, durante o período de 03 de dezembro de 1975 a 27 de janeiro de 1976.

Sementes de fumo, Nicotiana tabacum, L. tipo Bra-siliensis, cultivar Arapiraca, de manufatura em corda, fo-ram colhidas no dia 5 de novembro de 1975 na Fazenda Carnu-dos de propriedade do Sr. José Climério de Melo, situada em Arapiraca, Estado de Alagoas.

O cultivar Arapiraca fornece normalmente uma soca após a colheita da planta-mãe. Em anos de baixa precipita-ção pluviométrica, a reduzida umidade do solo não permite a formação da soca.

A coleta do material foi realizada em planta-mãe e planta-soca quando os racemos apresentavam 50 a 80% de cápsulas maduras ou acastanhadas. As plantas foram escolhi-das por amostragem baseada em observação visual de vigor, tendo-se considerado a robustez dos racemos, volume das cápsulas, altura da planta e diâmetro do caule.

O "stand" de planta-mãe era composto de plantas previamente escolhidas pelo agricultor para fins de coleta de semente, tendo sido dispensados cuidados especiais de seleção, colheitas e desolhas, recomendados por ALMEIDA (1973). O "stand" de planta-soca correspondia a plantas o-riginadas do desenvolvimento de uma única gema axilar da base das plantas-mães, após a colheita e respectivas rece-pagens.

Preparo dos Lotes de Sementes

Os cachos colhidos, foram deixados a secar por 15 dias em local ventilado e seco à temperatura ambiente. Posteriormente, 2/5 dos racemos da panícula principal localizados na proximidade do ápice e 2/5 dos racemos da parte basal foram separados e denominados de racemos superiores e inferiores, respectivamente. Procedeu-se em seguida ao beneficiamento manual das cápsulas para a coleta das sementes, obtendo-se quatro lotes:

- a) Sementes de planta-mãe - Racemo superior;
- b) Sementes de planta-mãe - Racemo inferior;
- c) Sementes de planta-soca - Racemo superior;
- d) Sementes de planta-soca - Racemo inferior.

De cada lote de sementes foi retirada uma amostra de 15 gramas. As amostras foram classificadas segundo a densidade, usando-se o aparelho separador gravimétrico de sementes, "The South Dakota Seed Blower", (ERICKSON 1944).

Para classificação da densidade, usou-se as aberturas 5, 10, 15 e 20 correspondentes ao ajustamento da saída do fluxo de ar, com uma exposição de 30 segundos. O tubo cilíndrico usado foi de 3,8cm de diâmetro e altura de 48cm. As sementes sopradas com abertura 5 foram eliminadas, por corresponderem a sementes chochas ou vazias. Aquelas remanescentes no depósito do aparelho após sopragem com abertura 20, foram consideradas como pertencentes à categoria de sementes muito pesadas. Obteve-se assim, a seguinte classificação em cada lote.

Abertura	Classificação	Densidade
10	leves	1
15	médias	2
20	pesadas	3
20	muito pesadas	4

A distribuição percentual do peso das sementes nas densidades obtidas nos lotes é mostrada no Quadro, 1.

Quadro 1. Distribuição percentual das densidades de sementes de fumo obtidas nas categorias de racemos de dois tipos de planta.

Densidade das Sementes	Tratamentos			
	Planta-mãe		Planta-soca	
	RACEMOS		RACEMOS	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
1	12,1	13,6	14,8	15,6
2	38,8	38,7	35,3	33,8
3	30,9	33,4	31,1	33,8
4	15,5	12,2	16,5	14,7

#### Estudos de Laboratório

##### Germinação Padrão e Primeira Contagem.

O teste de germinação foi realizado de acordo com as recomendações de Association of Official Seed Analysts, (1970), exceto no que se referiu à primeira contagem que foi realizada ao 6º dia.

As sementes foram postas a germinar em placas de Petri, tendo como substrato duas folhas de papel de filtro qualitativo com 9cm de diâmetros, umedecidas com água destilada. Usou-se temperatura alternada, 16 horas a 20°C e 8 horas a 30°C em presença de luz. Os germinadores foram do tipo Biomatic dotados de termostato, luz e controle interno de umidade, colocados em sala com temperatura regulada para 20°C.

A germinação padrão foi obtida mediante a soma das sementes germinadas da primeira até a última contagem. Foram consideradas germinadas somente aquelas que produziam plântulas que apresentavam as duas folhas cotiledonares livres do tegumento e com hipocótilo e radícula com desenvolvimento normal. A primeira contagem correspondeu à percentagem de sementes germinadas ao 6º dia após a sementeira.

## Velocidade de germinação

A análise da velocidade de germinação foi realizada para se verificar o índice de vigor das sementes. O índice foi baseado no somatório dos produtos do número de sementes germinadas a cada dia pelo inverso do número de dias do se-  
meio à germinação. As contagens se fizeram do 6º ao 14º dia.

## Estudos de Campo

No dia 3 de dezembro as sementes de todos os trata-  
mentos foram semeadas a lanço em caixas de germinação, cujas  
dimensões eram 18 x 11 x 5cm. O solo utilizado nas caixas e  
posteriormente nos recipientes de transplântio, constituiu-se  
de uma mistura de terra arenosa e esterco de curral curtido,  
na proporção de 2:1. Após uma rigorosa mistura feita  
com pá e enxada, o solo foi peneirado em malha de 2mm de diâ-  
metro, envolvido em lençóis plásticos e submetido a uma fumi-  
gação com Brometo de Metila a 98% na dosagem de 40cm<sup>3</sup> por m<sup>3</sup>  
de solo.

Decorridos 32 dias da semeadura, as mudas apresen-  
tando 2 a 3 folhas definitivas, foram retiradas das caixas de  
germinação e transplantadas para sacos plásticos de polieti-  
leno preto (15 x 20 x 0,015cm), perfurados na base, preenchi-  
dos com o mesmo solo acima descrito, caracterizado no Quadro  
2.

Quadro 2. Características físicas e químicas da mistura do solo utilizado como substrato para a germinação e desenvolvimento das plântulas de fumo.

Densidade real	2,63
Composição granulométrica	
Areia grossa	45,3%
Areia fina	49,1%
Silte	1,0%
Argila	4,6%
Argila natural	1,1%
Índice de estrutura	76,0
Classificação textual	areia
Fertilidade	
Matéria orgânica	3,37%
Fósforo	52 ppm
Potássio	196 ppm
Cálcio e Magnésio	5,70 me %
Alumínio	0,05 me %
pH	6,50

O peso do solo seco ao ar em cada saco foi de 1,5kg. O solo nos recipientes foi irrigado até a capacidade de campo, 24 horas antes do transplântio.

Durante o transcorrer do experimento foram realizadas aplicações preventivas da mistura: fungicida Maneb (Etileno bis - ditio carbamato de manganês a 80%), e Malation a 50%. As aplicações foram realizadas a cada 8 dias, a partir do 23º dia da semeadura. Foi realizada aplicação do produto comercial Vitaflor (Cloreto de tiamina), aos 16, 20, 24, 28 e 32 dias, na dosagem de 3 gotas por litro, a fim de favorecer o enraizamento das plântulas (DEVLIN 1973). Efetuou-se uma adubação por via foliar com o produto Wuxall, contendo macro e micronutrientes, hormônios de crescimento e vitamina B1, 42 dias após a semeadura, na dosagem de 0,3%.

As irrigações diárias foram realizadas com o auxílio de um pulverizador costal.

As características estudadas 55 dias após a semeadura foram:

- a) Número de folhas;
- b) Peso seco do sistema aéreo;
- c) Peso seco do sistema radicular;
- d) Área foliar.

Para a obtenção do peso seco do sistema radicular os sacos foram rasgados lateralmente sendo o solo removido com o auxílio de um jato de água de baixa pressão sobre peneira de malhas retangulares de 2 x 10mm.

Tanto o sistema radicular como o sistema aéreo foram secos em estufa ventilada a 70°C. A pesagem foi realizada diariamente até a obtenção de peso constante, usando-se balança de torsão com aproximação de centésimo de grama.

A área foliar foi determinada através de um planímetro de leitura direta.

As folhas tiveram suas áreas projetadas em papel branco, com o auxílio de uma tênue neblina de tinta em spray, para a determinação da área foliar.

No planejamento dos experimentos de laboratório e de campo foi empregado o arranjo fatorial 2 x 2 x 4, num delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Para o estudo dos fatores racemos e densidades por tipo de planta, utilizou-se o esquema fatorial 2 x 4. As variáveis estudadas foram avaliadas através de 400 sementes por tratamento nos estudos de laboratório e 16 plantas nos estudos de campo. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente pelos métodos convencionais segundo técnica descrita por COCHRAN & COX (1957).

As médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com STEEL & TORRIE (1960).

Correlações da germinação padrão com área foliar e estas características com primeira contagem, velocidade germinativa, número de folhas, peso seco da parte aérea, peso seco do sistema radicular, foram determinadas pela técnica descrita por PIMENTEL GOMES (1970).

Os dados referentes à germinação padrão e à primeira contagem na germinação foram transformados para  $\text{arc sen } \sqrt{\text{percentagem}}$  de acordo com SNEDECOR & COCHRAN (1956).

# R E S U L T A D O S

## Estudos de Laboratório

### Germinação padrão

O Quadro 3 mostra a análise da variância da germinação padrão, individualmente, para planta-mãe e planta-soca.

Quadro 3. Análise da variância da germinação padrão de sementes de fumo, oriundas de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca.

(Dados transformados para arc sen  $\sqrt{\text{percentagem}}$ ).

Causas de Variação	GL	PLANTA-MÃE	PLANTA-SOCA
		QM	QM
Racemos (R)	1	44,53	4,82
Densidades (D)	3	872,90*	209,88
RxD	3	138,36*	3,44
Erro Experimental	24	18,00	17,21

(\*) Significativo ao nível de 5%.

Verifica-se na referida tabela que no caso de planta-mãe, foi obtida significância para densidades e para a interação racemos x densidade. Em planta-soca, foi constatada significância apenas para densidades.

O Quadro 4 contém os valores médios dos tratamentos para germinação padrão.

Quadro 4. Germinação padrão de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de quatro repetições de 100 sementes).

DENSI DADES	PLANTA-MÃE			PLANTA-SOCA		
	RACEMOS			RACEMOS		
	Superior	Inferior	Média	Superior	Inferior	Média
1	44,00	57,00	50,50b	72,25	74,00	74,62b
2	79,00	80,75	79,87a	81,00	84,00	82,50ab
3	91,25	78,00	84,62a	86,50	88,25	87,37a
4	88,25	78,75	83,50a	89,50	89,50	89,50a
Média	75,62	73,62		83,06	83,94	

• Duas médias não seguidas da mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

A aplicação do teste de Duncan às médias de densidades em planta-mãe, revelou que os contrastes envolvendo as densidades 2, 3 e 4 não diferiram significativamente.

Por outro lado, verifica-se que a densidade 1, quando comparada com as densidades 2, 3 e 4 diferiu significativamente ao nível da probabilidade adotada.

Verifica-se no quadro 4 que o maior valor encontrado para germinação padrão em planta-mãe, correspondeu ao racemo superior e densidade 3, o qual atingiu um percentual de 91,25%. No caso de racemo superior e densidade 1 constatou-se um percentual de apenas 44,0% para aquela característica.

Para planta-soca, a comparação das médias de densidades não revelou, como no caso anterior, significância para os contrastes envolvendo densidades 2, 3 e 4. De outra parte, também, não foi encontrado significância para a comparação densidade 1 versus densidade 2. Significância no entanto, foi

encontrada entre as médias das densidades 3 e 4 com a densidade 1, a qual apresentou apenas 74,62% de germinação. O melhor resultado para germinação padrão em planta-soca foi encontrado em racemo superior e densidade 4, cujo valor atingiu a 89,50%, contra apenas 72,25% correspondente ao observado naquela mesma categoria de racemo, porém, na densidade 1.

O Quadro 5 mostra a análise da variância global para germinação padrão.

Quadro 5. Análise da variância global da germinação padrão de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades.

(Dados transformados para arc sen  $\sqrt{\text{percentagem}}$ ).

Causas de Variação	GL	QM
Plantas (P)	1	531,70*
Racemos (R)	1	3,66
Densidades (D)	3	937,37*
PxR	1	45,70
PxD	3	145,41*
RxD	3	62,60*
PxRxD	3	79,20*
Erro Experimental	48	17,60

(\*) Significativo ao nível de 5%.

C.V. = 6,58

Observa-se no referido quadro que houve significância para plantas, densidades e para as interações plantas x densidades, racemos x densidades e plantas x racemos x densidades. Do Quadro 4, verifica-se uma superioridade das médias de tratamentos de planta-soca sobre as médias de planta-mãe. Observa-se ainda, uma tendência geral de aumento da percentagem de germinação com o aumento da densidade de sementes.

A Figura 1 ilustra o comportamento dos tratamentos em planta-mãe e planta-soca e as diversas interações verificadas no estudo da germinação padrão.

## Primeira Contagem

A análise da variância da primeira contagem em planta-mãe e planta-soca é mostrada no Quadro 6.

Quadro 6. Análise da variância da primeira contagem na germinação de sementes de fumo, oriundas de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca.

(Dados transformados para arc sen percentagem).

Causas da Variação	GL	PLANTA-MÃE	PLANTA-SOCA
		QM	QM
Racemos (R)	1	121,06	605,61*
Densidades (D)	3	242,26*	127,74*
RxD	3	121,76*	62,71
Erro Experimental	24	38,93	39,05

(\*) Significativo ao nível de 5%.

Observa-se em planta-mãe significância para densidades e interação racemos x densidades, enquanto em planta-soca verificou-se significância para racemos e densidades.

O Quadro 7 mostra os valores médios dos tratamentos para primeira contagem.

Quadro 7. Primeira contagem, na germinação de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas catego

rias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de quatro repetições de 100 sementes).

DENSI DADES	PLANTA-MÃE			PLANTA-SOCA *		
	RACEMOS			RACEMOS		
	Superior	Inferior	Média	Superior	Inferior	Média
1	22,50	28,25	25,37b	49,00	55,00	52,00
2	39,00	37,50	38,25ab	58,50	73,50	66,00
3	52,25	28,00	40,12ab	47,00	73,00	60,00
4	50,75	43,25	47,00a	61,00	71,25	66,12
Média	41,12	34,25		53,87	68,19	

\* Duas médias não seguidas da mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Duncan.

\* Não houve diferença significativa entre os valores correspondentes a este tipo de planta.

O teste de Duncan aplicado às médias das densidades em planta-mãe evidenciou significância apenas para o contraste entre as densidades 4 e 1, as quais apresentaram pela ordem, valores de 47,00% e 25,37% de germinação. Observa-se ainda neste quadro que esta característica apresenta o mesmo tipo de comportamento daquele constatado na germinação padrão nesta categoria de planta quando se obteve o maior e menor valores para as densidades 3 e 1, respectivamente, em racemo superior.

Em planta-soca, muito embora o teste F da análise da variância tenha mostrado significância para racemos e densidades, a aplicação do teste de Duncan às médias de densidade não revelou diferenças significativas entre os diversos contrastes formulados.

Observa-se por outro lado, que nesta categoria de planta a maior percentagem de germinação foi de 73,50% em racemo inferior e densidade 2.

O Quadro 8 apresenta a análise da variância global da primeira contagem.

Quadro 8. Análise da Variância global da primeira contagem

na germinação de sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades.

(Dados transformados para arc sen percentagem).

Causas de Variação	GL	QM
Plantas (P)	1	3.159,59*
Racemos (R)	1	82,58
Densidades (D)	3	343,21*
PxR	1	672,94*
PxD	3	36,40
RxD	3	17,95
PxRxD	3	156,90*
Erro Experimental	48	38,99

(\*) Significativo ao nível de 5%.

C.V. = 13,98

Observa-se na referida análise, significância para plantas, densidades e para as interações plantas x racemos e plantas x racemos x densidades. Verifica-se pelo Quadro 7 uma superioridade dos tratamentos de planta-soca sobre planta-mãe. Constata-se ainda, uma correspondência entre o aumento da percentagem de germinação na primeira contagem com o aumento da densidade das sementes.

A Figura 2 ilustra o comportamento dos tratamentos e as interações verificadas no estudo da primeira contagem.

#### Velocidade de germinação

O Quadro 9 mostra a análise da variância da velocidade de germinação em sementes de planta-mãe e planta-soca.

Quadro 9. Análise da Variância da velocidade de germinação

em sementes de fumo, provenientes de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca.

Causas de Variação	GL	PLANTA-MÃE	PLANTA-SOCA
		QM	QM
Racemos (R)	1	4,40	2,67
Densidades (D)	3	47,79*	9,08*
RxD	3	9,49*	0,46
Erro Experimental	24	1,23	0,81

(\*) Significativo ao nível de 5%.

Verifica-se desta análise que houve significância em planta-mãe para densidades e interação racemos x densidades, enquanto para planta-soca foi obtido significância apenas para densidades.

O Quadro 10 mostra os valores médios encontrados para os tratamentos nesta característica.

Quadro 10. Velocidade de germinação em sementes de fumo, oriundas de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios obtidos de 4 repetições de 100 sementes).

DENSI DADES	PLANTA-MÃE			PLANTA-SOCA		
	RACEMOS			RACEMOS		
	Superior	Inferior	Média	Superior	Inferior	Média
1	6,55	8,45	7,50b	11,65	11,74	11,69b
2	11,72	11,85	11,78a	12,87	13,68	13,27ab
3	14,05	11,16	12,60a	13,11	14,24	13,67ab
4	13,65	11,55	12,60a	14,01	14,29	14,15a
Média	11,49	10,75		12,91	13,48	

\* Duas médias não seguidas da mesma letra, diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

A comparação das médias de densidades para planta-mãe, através do teste de Duncan, revelou significância apenas para os contrastes que envolveram a densidade 1 com as densidades 2, 3 e 4.

Denota-se por outro lado, que as densidades 3 e 4 apresentaram o maior índice de velocidade de germinação, atingindo 12,60, enquanto o menor valor foi registrado para a densidade 1m com apenas 7,50.

No caso de planta-soca, o teste de Duncan apresentou diferença estatística apenas entre as densidades 4 e 1, as quais apresentaram valores médios de 14,15 e 11,69, respectivamente.

O Quadro 11 mostra a análise da variância global da velocidade de germinação.

Quadro 11. Análise da Variância global da velocidade de germinação, em sementes de fumo, provenientes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades.

Causas de Variação		GL	QM
Plantas	(P)	1	68,91*
Racemos	(R)	1	0,11
Densidades	(D)	3	48,72*
	PxR	1	6,96*
	PxD	3	8,14*
	RxD	3	3,72*
	PxRxD	3	6,22*
Erro Experimental		48	1,02

(\*) Significativo ao nível de 5%.

C.V. = 8,30

Observa-se significância para plantas, densidades e ainda para todas as interações envolvendo os fatores plantas, racemos e densidades.

As médias dos tratamentos de planta-soca foram sempre superiores às obtidas em planta-mãe (Quadro 10). Observa-se ainda uma resposta positiva do índice de velocidade de

germinação ao aumento de densidade das sementes nas duas categorias de plantas. Tal comportamento, também foi observado em germinação padrão e primeira contagem.

A Figura 3 ilustra o comportamento e interações no estudo da velocidade de germinação.

### Estudos de Campo

#### Número de folhas

O Quadro 12 apresenta a análise da variância do número de folhas, individualmente em planta-mãe e planta-soca.

Quadro 12. Análise da Variância do número de folhas em mudas de fumo 55 dias após a semeadura oriundas de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca.

Causas de Variação	GL	PLANTA-MÃE	PLANTA-SOCA
		QM	QM
Racemos (R)	1	60,50*	38,28*
Densidades (D)	3	16,83*	4,11
RxD	3	24,33*	1,20
Erro Experimental	24	2,25	3,80

(\*) Significativo ao nível de 5%.

Observa-se no referido quadro que em planta-mãe, foi obtido significância em racemos, densidades e interação racemos x densidades, enquanto que em planta-soca o valor de "F" atingiu significância estatística apenas para racemos.

O Quadro 13 contém as médias dos tratamentos obtidas para a característica número de folhas.

Quadro 13. Número de folhas em mudas de fumo, oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura).

DENSI DADES	PLANTA-MÃE			PLANTA-SOCA		
	RACEMOS			RACEMOS		
	Superior	Inferior	Média	Superior	Inferior	Média
1	7,94	6,75	7,34	7,19	6,37	6,78
2	8,25	7,31	7,78	7,37	6,94	7,15
3	7,87	7,94	7,90	7,00	6,62	6,81
4	8,56	7,87	8,21	7,31	6,75	7,03
Média	8,15	7,46		7,21	6,67	

O teste Duncan aplicado às médias de densidades em planta-mãe não revelou diferença estatística, muito embora o teste "F" tenha apresentado significância ao nível de 5% de probabilidade.

As sementes originadas de racemos superiores, independente de densidade ou tipo de planta, sempre produziram plantas com número de folhas superior às aquelas originadas de racemos inferiores.

Observa-se no entanto, que no caso de planta-mãe o melhor tratamento foi racemo superior e densidade 4, o qual apresentou um valor médio de 8,56 folhas. Entretanto, em racemo inferior e densidade 1 constatou-se o menor valor para esta característica, correspondente a 6,75 folhas. No caso de planta-soca os valores máximo e mínimo, foram 7,37 e 6,37 folhas, respectivamente, em racemo superior x densidade 2 e racemo inferior x densidade 1.

A análise da variância global do parâmetro e apresentada no Quadro 14.

Quadro 14. Análise da Variância global do número de folhas em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, prove-

nientes de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades.

Causas de Variação		GL	QM
Plantas	(P)	1	192,53*
Racemos	(R)	1	97,53*
Densidades	(D)	3	14,44*
PxR		1	1,25
PxD		3	6,51
RxD		3	7,76
PxRxD		3	17,77*
Erro Experimental		48	3,03

(\*) Significativo ao nível de 5%.

C.V. = 5,89

Observa-se que houve significância estatística em plantas, racemos, densidades e na interação tripla destes fatores (Quadro 14). Do quadro 13 verifica-se que os valores médios dos tratamentos de planta-mãe foram superiores àqueles de planta-soca. Observa-se ainda em planta-mãe, que houve um aumento do número de folhas quando se aumentou a densidade das sementes.

A Figura 4 ilustra o comportamento dos tratamentos e interações no estudo do número de folhas.

#### Peso seco do sistema aéreo

O Quadro 15 apresenta a análise da variância do peso seco do sistema aéreo individualmente, em planta-mãe e planta-soca.

Quadro 15. Análise da Variância do peso seco do sistema aéreo em mudas de fumo 55 dias após a sementeira, pro

venientes de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades em planta-mãe e planta-soca.

Causas de Variação	GL	PLANTA-MÃE	PLANTA-SOCA
		QM	QM
Racemos (R)	1	9,02*	0,82
Densidades (D)	3	2,59*	0,84
RxD	3	0,20	0,11
Erro Experimental	24	0,10	0,32

(\*) Significativo ao nível de 5%.

Observa-se significância estatística apenas nos fatores racemos e densidades em planta-mãe.

No Quadro 16 encontram-se as médias dos tratamentos obtidas para este parâmetro.

Quadro 16. Peso seco (dg) do sistema aéreo em mudas de fumo, oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura).

DENSI DADES	PLANTA-MÃE			PLANTA-SOCA*		
	RACEMOS			RACEMOS		
	Superior	Inferior	Média	Superior	Inferior	Média
1	6,31	2,85	4,58b	4,97	5,17	5,07
2	7,13	4,04	5,58b	6,19	7,46	6,82
3	7,72	5,97	6,84a	6,09	7,41	6,75
4	8,99	6,67	7,83a	6,12	6,53	6,32
Média	7,53	4,88		5,84	6,64	

\* Duas médias não seguidas da mesma letra, diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

\* Não houve diferenças significativas entre os valores correspondentes a este tipo de planta.

A aplicação do teste de Duncan às médias de densidades em planta-mãe, evidenciou diferença significativa entre os contrastes envolvendo as densidades 3 e 4 com as densidades 1 e 2. Os valores extremos foram encontrados nas densidades 1 e 4 atingindo respectivamente 4,58 e 7,83 dg. Verifica-se ainda, que em planta-mãe, o melhor comportamento foi observado para racemo superior, cujo valor médio correspondeu a 7,53 dg contra apenas 4,88 dg encontrado para racemo inferior.

Por outro lado, os valores máximo e mínimo nos tratamentos foram obtidos em racemo superior e densidade 4 e racemo inferior e densidade 1, os quais atingiram respectivamente 8,99 e 2,85 dg.

O Quadro 17 apresenta a análise da variância global do peso seco do sistema aéreo.

Quadro 17. Análise da Variância global do peso seco do sistema aéreo em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades.

Causas da Variância	GL	QM
Plantas (P)	1	0,01
Racemos (R)	1	2,20*
Densidades (D)	3	2,57*
PxR	1	7,64*
PxD	3	0,89*
RxD	3	0,21
PxRxD	3	0,08
Erro Experimental	48	0,21

(\*) Significativo ao nível de 5%.

C.V. = 8,43

Observa-se neste mesmo quadro que os valores de "F" para racemos, densidades e interações plantas x racemos e plantas x densidades mostraram significância estatística ao nível da probabilidade adotada.

A Figura 5 ilustra o comportamento dos tratamentos e as interações verificadas no estudo do peso seco do sistema aéreo.

#### Peso seco do sistema radicular

O Quadro 18 mostra a análise da variância do peso seco do sistema radicular individualmente em planta-mãe e planta-soca.

Quadro 18. Análise da Variância do peso seco do sistema radicular de mudas de fumo aos 55 dias da semeadura, oriundas de sementes de duas categorias de racemos e quatro densidades, em planta-mãe e planta-soca.

Causas de Variação	GL	PLANTA-MÃE	PLANTA-SOCA
		QM	QM
Racemos (R)	1	109,52*	0,45
Densidades (D)	3	12,99*	2,45
RxD	3	2,63	0,29
Erro Experimental	24	1,97	1,19

(\*) Significativo ao nível de 5%.

Verifica-se significância apenas para racemos e densidades, em planta-mãe.

O Quadro 19 apresenta os valores médios dos tratamentos obtidos para este parâmetro.

Quadro 19. Peso seco (dg) do sistema radicular em mudas de fumo oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densida-

des. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura).

DENSIDADES	PLANTA-MÃE			PLANTA-SOCA*		
	RACEMOS			RACEMOS		
	Superior	Inferior	Média	Superior	Inferior	Média
1	1,52	0,56	1,04c	0,66	0,82	0,74
2	1,57	0,64	1,10c	1,02	0,98	1,00
3	1,72	1,17	1,44b	1,00	1,11	1,05
4	2,36	1,10	1,73a	0,89	0,89	0,89
Média	1,79	0,86		0,89	0,95	

\* Duas médias não seguidas da mesma letra, diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

\* Não houve diferenças significativas entre os valores correspondentes a este tipo de planta.

A aplicação do teste de Duncan às médias dos valores obtidos em planta-mãe evidenciou que não houve diferença estatística entre densidades 1 e 2. Entretanto, foram observadas diferenças significativas entre as densidades 2, 3 e 4. Os valores extremos foram obtidos em densidades 1 com 1,04dg e densidade 4 com 1,73dg. Os valores encontrados para as médias de tratamentos em racemos superiores e inferiores foram respectivamente 1,79 e 0,86 dg. O melhor tratamento em planta-mãe foi obtido em sementes de racemo superior e densidade 4 atingindo 2,36 dg, enquanto que racemo inferior e densidade 1 apresentou o mais baixo valor, atingindo apenas 0,56dg.

O Quadro 20 apresenta a análise da variância global do peso seco do sistema radicular.

Quadro 20. Análise da Variância global do peso seco do sistema radicular em mudas de fumo 55 dias após a se-

meadura, oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades.

Causas de Variação	GL	QM
Plantas (P)	1	42,57*
Racemos (R)	1	47,95*
Densidades (D)	3	9,29*
PxR	1	62,02*
PxD	3	6,15*
RxD	3	1,83
PxRxD	3	1,09
Erro Experimental	48	1,58

(\*) Significativo ao nível de 5%.

C.V. = 27,72

Observa-se no referido quadro significância para plantas, racemos, densidades e interações plantas x racemos e plantas x densidades. Pelo Quadro 19, verifica-se o melhor desempenho dos tratamentos de planta-mãe sobre os tratamentos de planta-soca.

Obteve-se de um modo geral aumento do peso seco do sistema radicular com o aumento da densidade das sementes.

A Figura 6 ilustra o comportamento dos tratamentos e as diversas interações verificadas neste estudo.

#### Área foliar

A análise da variância da área foliar é apresentada individualmente em planta-mãe e planta-soca no Quadro 21.

Quadro 21. Análise da Variância da área foliar em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de duas categorias de racemos e quatro den

sidades em planta-mãe e planta-soca.

Causas de Variação	GL	PLANTA-MÃE	PLANTA-SOCA
		QM	QM
Racemos (R)	1	81.557,50*	17.258,50*
Densidades (D)	3	18.684,00*	9.571,93*
RxD	3	3.349,59*	892,15
Erro Experimental	24	1.026,15	3.009,80

(\*) Significativo ao nível de 5%.

Verifica-se em planta-mãe significância para racemos, densidades e interação racemos x densidades, enquanto que em planta-soca obteve-se significância para racemos e densidades.

O Quadro 22 apresenta os valores médios dos tratamentos obtidos no estudo da área foliar.

Quadro 22. Área foliar (cm<sup>2</sup>) de mudas de fumo oriundas de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades. (Valores médios de 16 plantas 55 dias após a semeadura).

DENSI DADES	PLANTA-MÃE			PLANTA-SOCA*		
	RACEMOS			RACEMOS		
	Superior	Inferior	Média	Superior	Inferior	Média
1	285,05	133,42	209,23b	207,65	236,12	221,88
2	295,30	179,10	237,20b	262,19	332,30	297,24
3	324,40	251,14	297,77a	263,81	322,23	293,02
4	347,65	284,87	316,26a	258,50	287,30	272,90
Média	313,10	212,13		248,03	294,48	

• Duas médias não seguidas da mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

\* Não houve diferenças significativas entre os valores correspondentes a este tipo de planta.

A aplicação do teste de Duncan às médias das densidades em planta-mãe evidenciou significância estatística para os contrastes envolvendo as densidades 1 e 2 com as densidades 3 e 4. Os valores extremos foram encontrados para as densidades 1 e 4 atingindo respectivamente 209,23 e 316,26 cm<sup>2</sup>. Os racemos superiores desta categoria de planta apresentaram uma área foliar média de 313,10 cm<sup>2</sup>, enquanto que racemos inferiores atingiu apenas 212,13 cm<sup>2</sup>.

No caso de planta-soca, muito embora o teste "F" na análise da variância tendo detectado significância para densidades, a aplicação do teste de Duncan não evidenciou diferença estatística entre os diversos contrastes.

Constatou-se superioridade dos racemos inferiores sobre os superiores, em planta-soca, resposta adversa daquela encontrada em planta-mãe.

A análise da variância global do parâmetro área foliar é apresentada no Quadro 23.

Quadro 23. Análise da Variância global da área foliar em mudas de fumo 55 dias após a semeadura, provenientes de sementes de dois tipos de plantas, duas categorias de racemos e quatro densidades.

Causas de Variação		GL	QM
Plantas	(P)	1	1.191,05
Racemos	(R)	1	11.885,21*
Densidades	(D)	3	21.087,20*
	PxR	1	86.930,79*
	PxD	3	7.168,72*
	RxD	3	2.261,50
	PxRxD	3	1.980,24
Erro Experimental		48	2.017,97

(\*) Significativo ao nível de 5%.

C.V. = 16,83

Observa-se pelo referido quadro significância estatística para racemos, densidades e interações plantas x racemos e plantas x densidades. No que se refere a densidades, ve

rifica-se que houve de um modo geral uma resposta positiva da área foliar das plantas, ao aumento da densidade das sementes.

A Figura 7 ilustra o comportamento dos tratamentos e as diversas interações verificadas no estudo da área foliar.

A Figura 8 apresenta os valores de temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa, radiação solar e insolação, que prevaleceram durante os estudos de campo.

#### Estudo de Correlações

O Quadro 24 contém as correlações entre as características germinação padrão x área foliar e ainda entre cada uma destas com as demais características do estudo. Observa-se correlação positiva para os seguintes pares de características: germinação padrão x velocidade de germinação, primeira contagem e peso seco do sistema aéreo; área foliar x peso seco do sistema aéreo, peso seco do sistema radicular e velocidade de germinação. Não houve correlação entre germinação padrão x número de folhas e peso seco de raiz, e ainda entre área foliar x germinação padrão, primeira contagem e número de folhas.

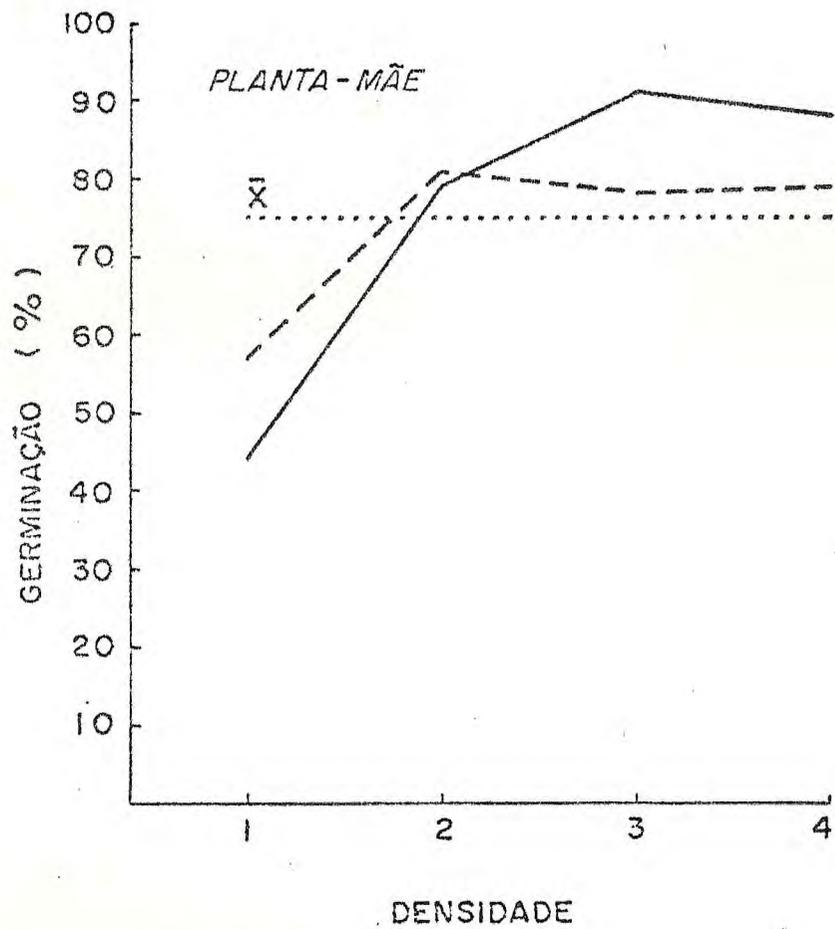
Quadro 24. Correlação entre germinação padrão e área foliar e entre estas com as demais características estudadas na germinação e vigor de sementes de fumo.

Características	Germ.padrão	Área Foliar
Germinação padrão	-	0,4859 ns
Primeira contagem	0,7181 **	0,4806 ns
Velocidade germinativa	0,9799 **	0,4987 *
Número de folhas	0,0155 ns	0,3581 ns
Peso seco / aéreo	0,5293 *	0,9816 **
Peso seco / raiz	0,1821 ns	0,7366 **

ns - Não significativo.

\* - Significativo ao nível de 5%.

\*\* - Significativo ao nível de 1%.



— RACEMO SUPERIOR  
 - - - RACEMO INFERIOR

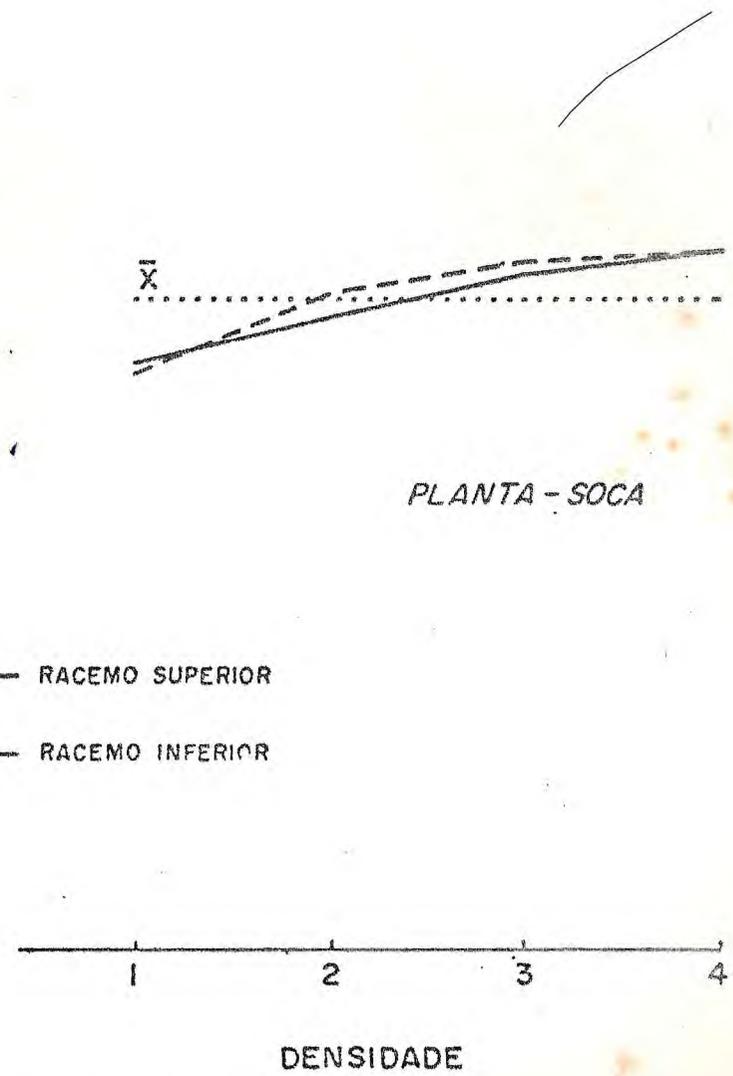


Figura 1. Germinação Padrão em sementes de fumo oriundas de planta-mãe e planta-soca.

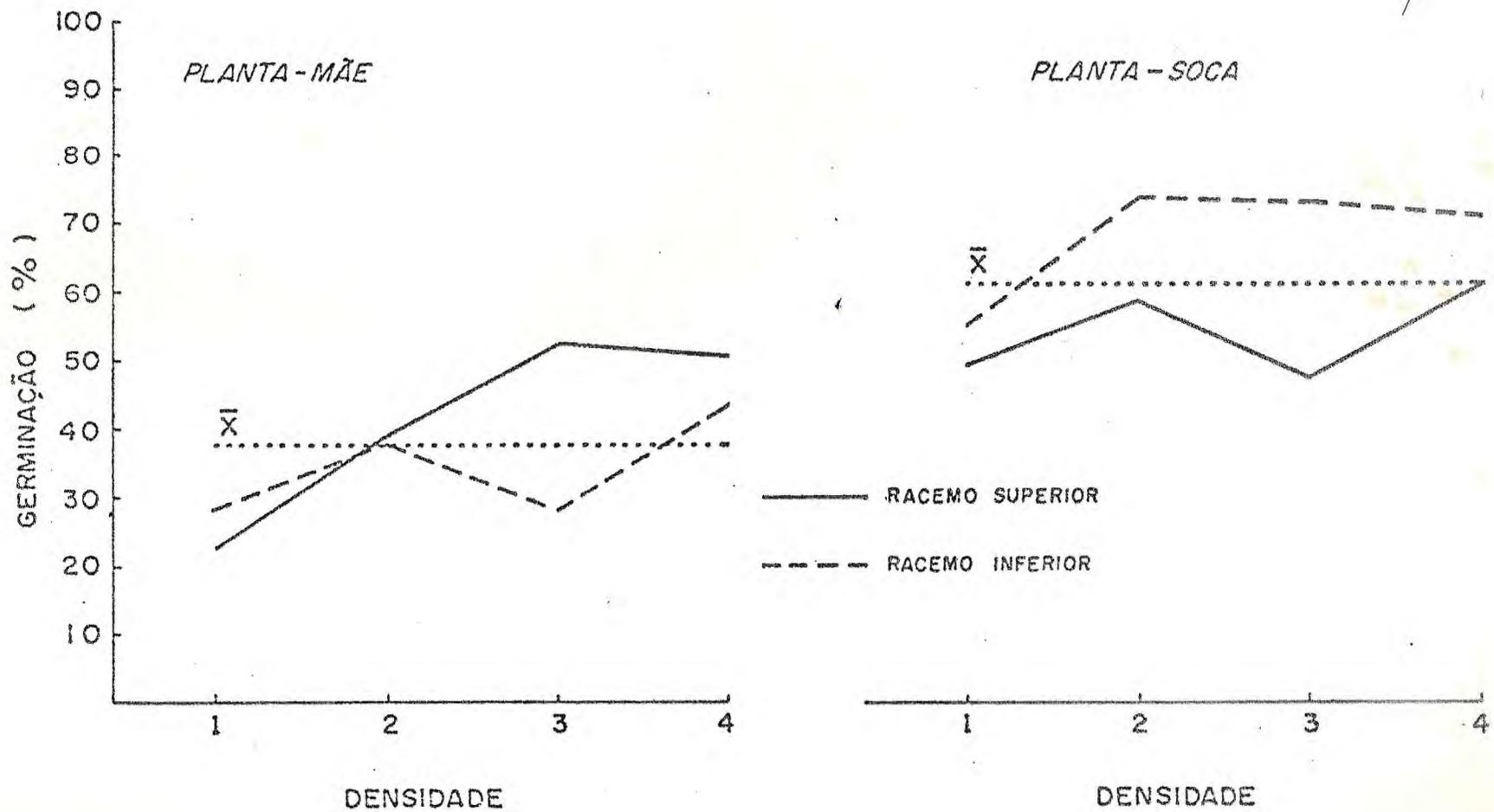


Figura 2. Primeira Contagem na germinação de sementes de fumo oriundas de planta-mãe e planta-soca.

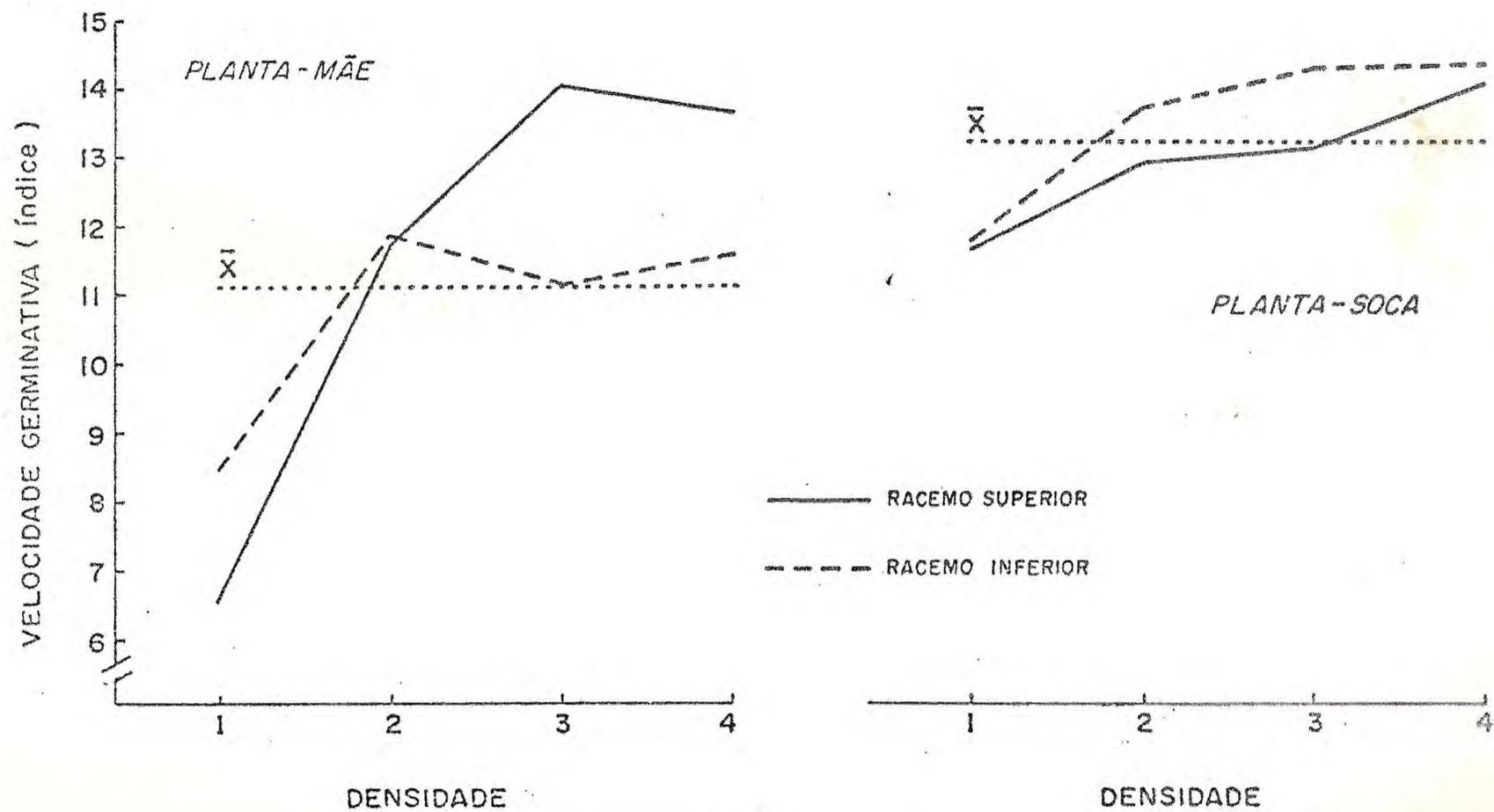


Figura 3. Velocidade de Germinação em sementes de fumo oriundas de planta-mãe e planta-soca

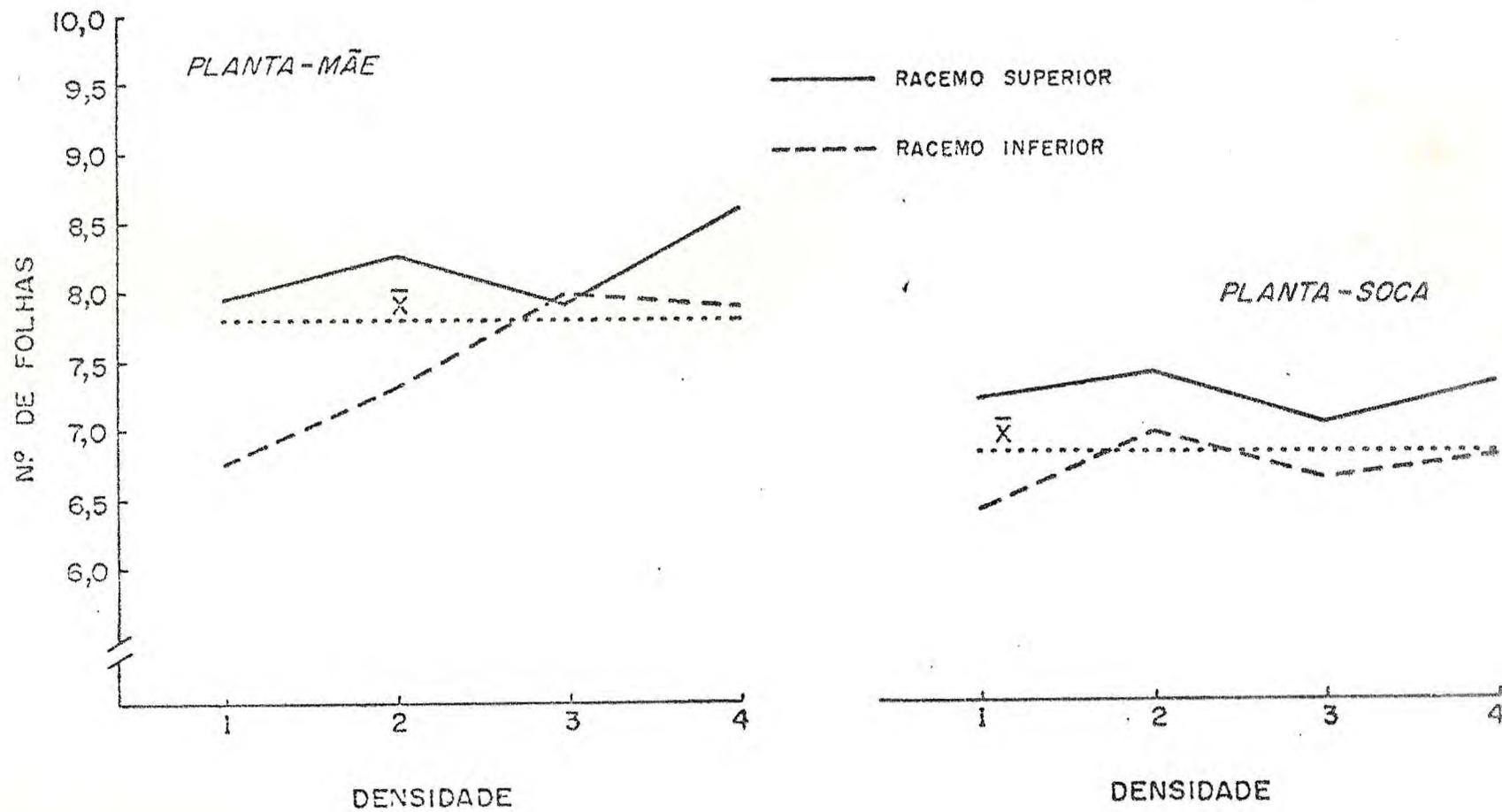


Figura 4. Número de Folhas em mudas de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca

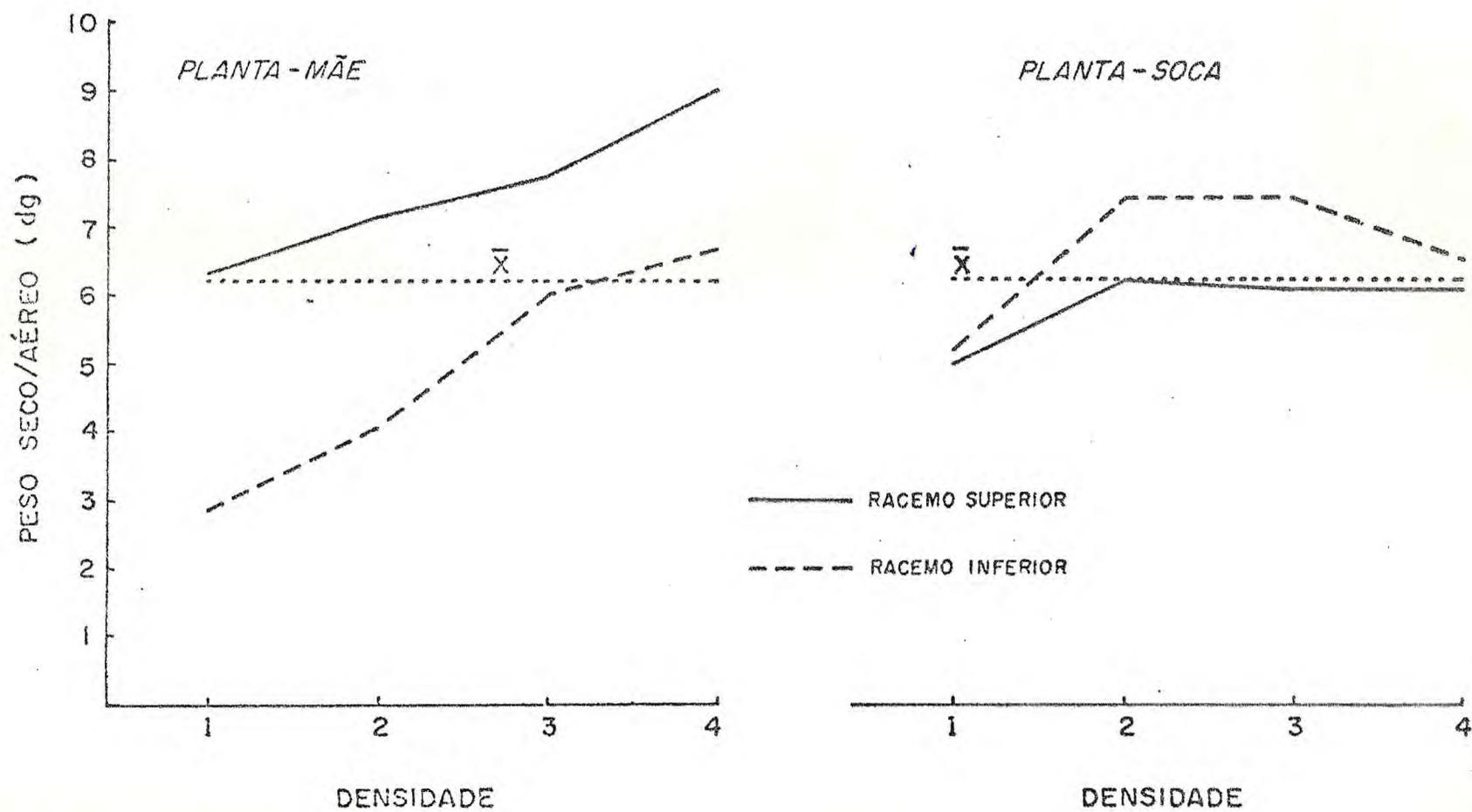


Figura 5. Peso Seco do Sistema Aéreo em mudas de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca

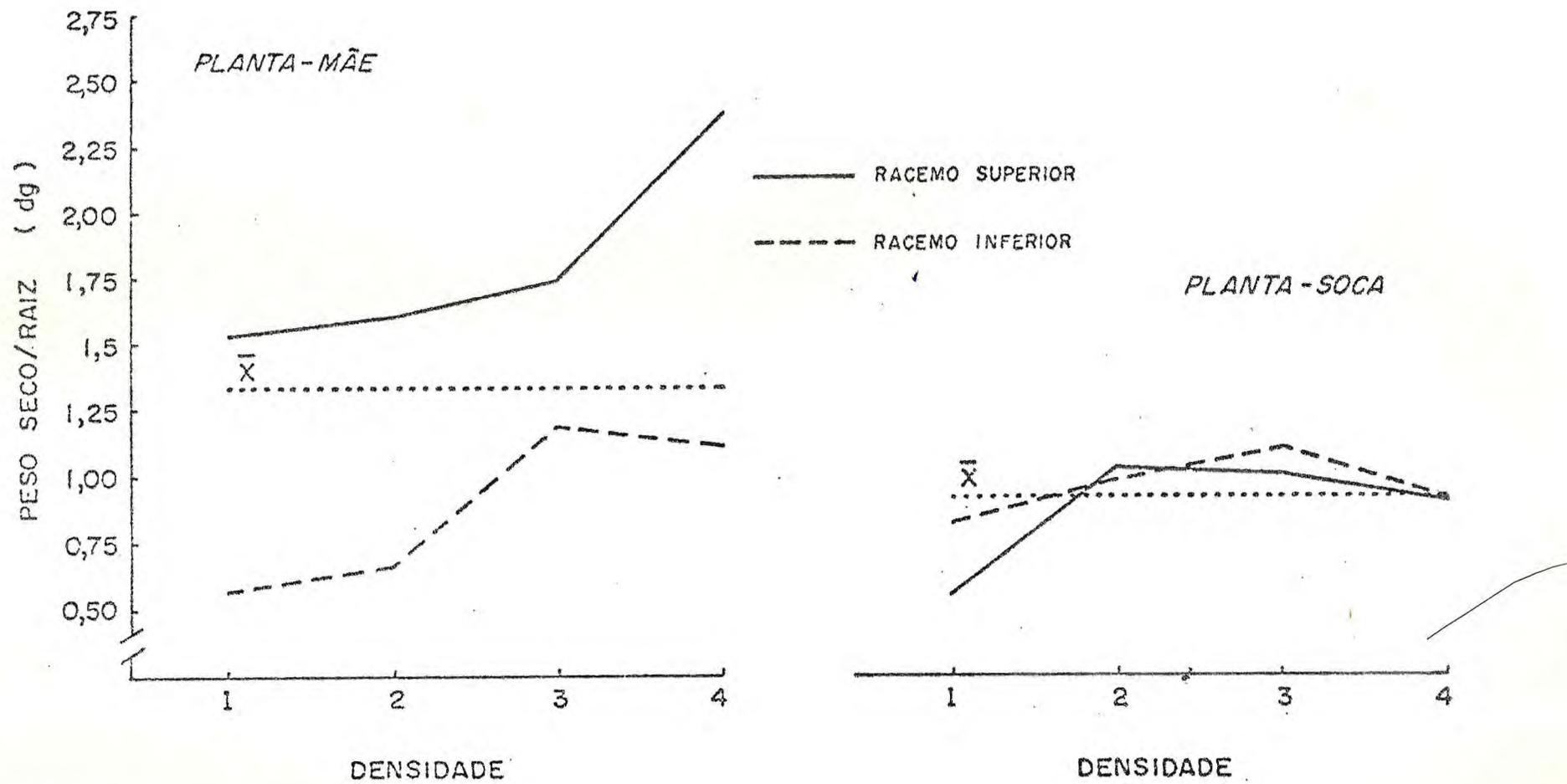


Figura 6. Peso Seco do Sistema Radicular em mudas de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca

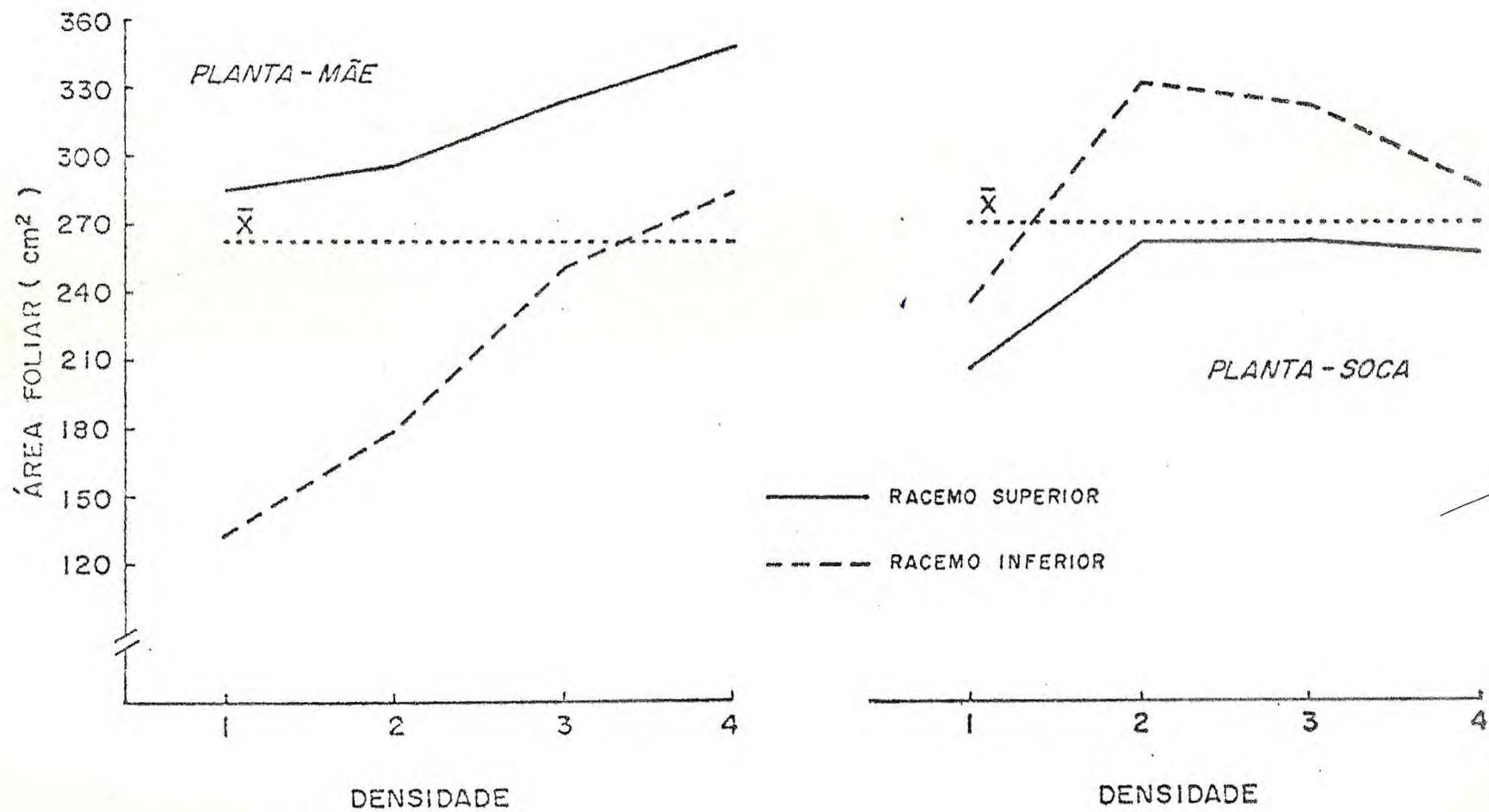


Figura 7. Área Foliar de fumo oriundas de sementes de planta-mãe e planta-soca.

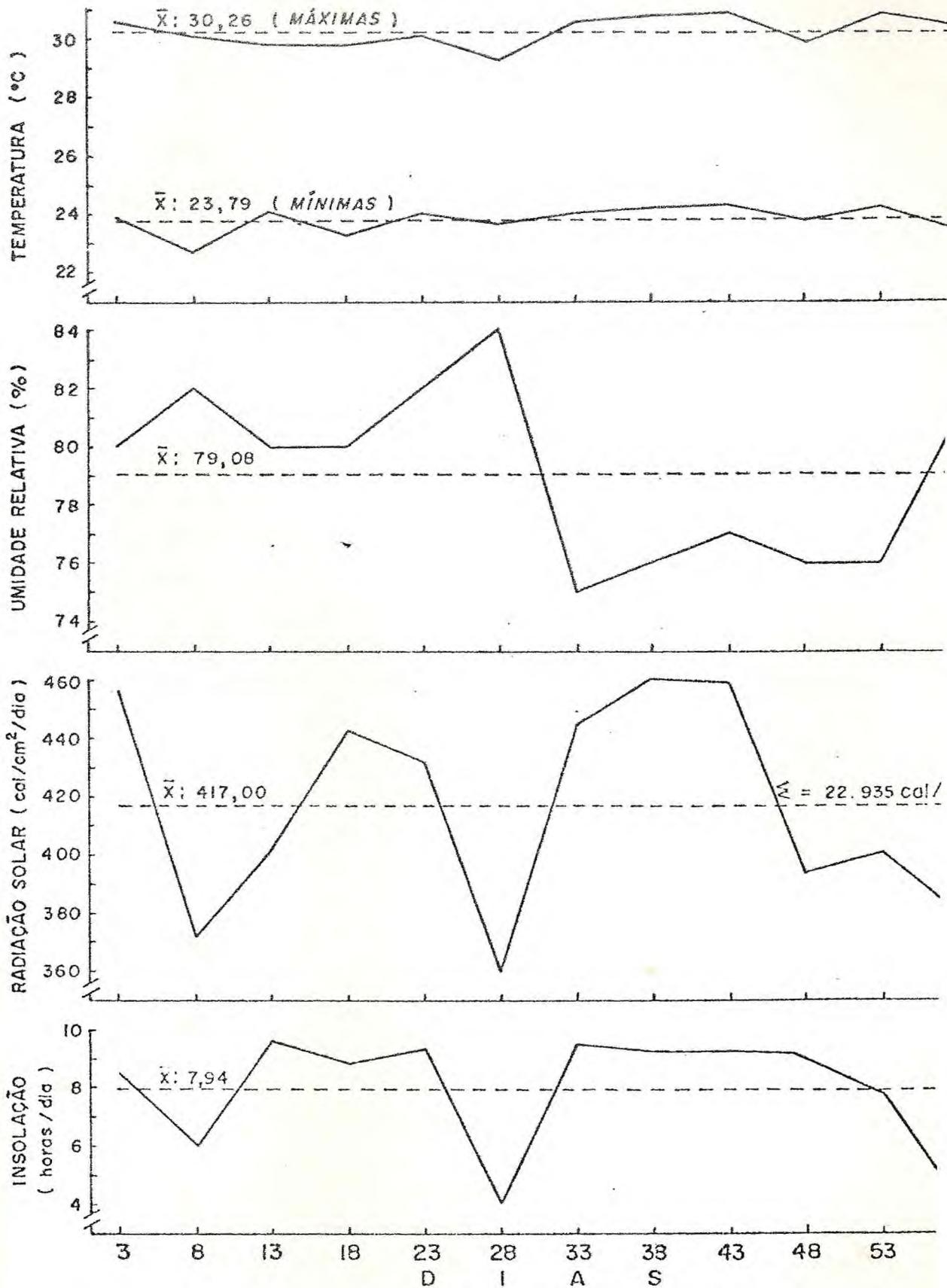


Figura 8. Condições de temperatura, umidade relativa, radiação solar e insolação que prevaleceram durante o experimento de campo. (Médias de cada 5 dias).

## D I S C U S S Ã O

Os estudos de laboratório revelaram uma superioridade da planta-soca sobre planta-mãe. Nos estudos de campo, os parâmetros peso seco do sistema aéreo e área foliar não apresentaram diferença entre as categorias de plantas. Os parâmetros número de folhas e peso seco do sistema radicular, apresentaram vantagens significativas da planta-mãe sobre planta-soca, mas no geral foram estes, os menos sensíveis parâmetros de avaliação, de acordo com os estudos de correlação.

No que se referiu ao fator racemos, os testes de laboratório não revelaram diferenças significativas, tanto em planta-mãe como em planta-soca, com exceção da primeira contagem em planta-soca, que apresentou significância em favor dos racemos inferiores. Nos estudos de campo para planta-mãe foi notável a superioridade dos racemos superiores sobre os inferiores. Em planta-soca, peso seco dos sistemas aéreo e radicular não diferiram significativamente quanto a racemos, enquanto que o parâmetro área foliar apresentou superioridade dos racemos inferiores sobre os superiores.

O melhor comportamento dos racemos superiores sobre os inferiores em planta-mãe está de acordo com as recomendações de ROMERO (1942), BARBOSA (1950), YAMAMOTO e SHINOHARA (1971) e ALMEIDA (1973), para seleção de sementes para plantio.

O diferente comportamento das sementes originadas de racemos de planta-mãe e planta-soca, concorda com as observações de SHINOHARA e OKA (1971), quando verificaram que a antese da panícula principal ocorria do ápice para a ba-

se, enquanto que nas panículas laterais, que correspondem neste estudo a racemos de planta-soca, ocorria da base para o ápice. Depreende-se, portanto, que as primeiras flores à atingirem a antese produzirão sementes mais vigorosas.

Nos estudos de laboratório verificou-se que os racemos superiores de planta-mãe apresentaram um melhor comportamento em densidade 1 que racemos inferiores. Na densidade 4 os efeitos se inverteram, com os racemos superiores superando os inferiores. Tal interação se verificou ainda nos estudos de campo para os parâmetros, número de folhas e área foliar. Em planta-soca não se registrou a interação em nenhuma das características estudadas.

No que se referiu ao fator densidades, verificou-se que foi apresentada significância estatística em todas as características estudadas, em planta-mãe, enquanto que em planta-soca só houve significância estatística para o parâmetro área foliar. Ao se aumentar a densidade das sementes, obteve-se de modo geral uma resposta positiva no comportamento dos tratamentos. Esses resultados concordam com os encontrados por TRABUT citado por CAPUS (1929), e HERNANDEZ (1972), trabalhando com fumo e SEMICASTNOVA (1968), INOUE & ITO (1969), MECHISLAVSKII et al (1972), SMITH et al (1973) e CLEMENTS & LATTER (1974), trabalhando com outras culturas.

Foi observado ausência de correlação entre germinação padrão e área foliar, número de folhas, peso seco do sistema radicular. Esses resultados sugerem a ineficácia da germinação padrão como medida da qualidade fisiológica e do vigor da semente, concordando com os obtidos por DELOUCH & CALDWELL (1960), GRABE (1965), FLEMING (1966), e HEYDECKER (1972), trabalhando com outras culturas.

Em dezembro de 1975, sementes de fumo, Nicotiana tabacum L. cultivar Arapiraca foram colhidas de racemos superiores e inferiores da panícula principal de planta-mãe e de planta-soca.

Dos quatro lotes obtidos, efetuou-se a classificação das sementes em quatro categorias de densidades, com o uso do classificador gravimétrico "South Dakota". Com tal procedimento as sementes foram classificadas como leves, médias, pesadas e muito pesadas, correspondendo pela ordem às densidades 1, 2, 3 e 4, constituindo assim os seguintes tratamentos:

- a) Planta-mãe - racemo superior - densidades: 1, 2, 3 e 4;
- b) Planta-mãe - racemo inferior - densidades: 1, 2, 3 e 4;
- c) Planta-soca- racemo superior - densidades: 1, 2, 3 e 4;
- d) Planta-soca- racemo inferior - densidades: 1, 2, 3 e 4.

Decorridos 30 dias da colheita procedeu-se ao estudo da germinação das sementes e da expressão do vigor em mudas produzidas 55 dias após a sementeira.

Fizeram parte do estudo as seguintes características de avaliação:

- a) Germinação padrão;
- b) Primeira contagem;
- c) Velocidade de germinação;
- d) Número de folhas;
- e) Peso seco do sistema aéreo;
- f) Peso seco do sistema radicular;
- g) Área foliar.

Nas condições em que foram realizados os experimentos as seguintes conclusões foram obtidas:

1) Sementes de planta-soca revelaram uma superioridade sobre sementes de planta-mãe nos estudos de laboratório. Nos estudos de campo, sementes de planta-mãe apresentaram um melhor comportamento nos parâmetros número de folhas e peso seco do sistema radicular. Não foi constatada, porém, diferenças entre planta-mãe e planta-soca para os parâmetros peso seco do sistema aéreo e área foliar.

2) Os racemos superiores de planta-mãe apresentaram o melhor comportamento, seguido de racemos inferiores de planta-soca. Os racemos inferiores de planta-mãe produziram sementes de mais baixa qualidade. Tomando-se como referência o parâmetro área foliar as sementes de racemos superiores de planta-mãe apresentaram um desempenho 19,2 % maior que a média dos racemos desta categoria de planta. Em planta-soca o desempenho das sementes de racemos inferiores foi 8,56% maior que a média dos racemos.

3) A viabilidade das sementes e vigor das plantas aumentaram com o aumento da densidade específica da semente. Os melhores tratamentos com relação à área foliar, foram sementes de planta-mãe, racemo superior, densidade 4, seguido de sementes de planta-soca, racemo inferior, densidade 2. No primeiro caso obteve-se uma área foliar 32,36% maior que a média dos tratamentos em planta-mãe, enquanto que no segundo caso o desempenho foi 22,51% maior que a média dos tratamentos de planta-soca.

4) A área foliar foi altamente correlacionada com peso seco do sistema aéreo e peso seco do sistema radicular. De outro lado, constatou-se elevada correlação entre germinação padrão e velocidade de germinação e primeira contagem.

Não foi constatada correlação entre germinação padrão e área foliar. A característica número de folhas foi a única a não apresentar correlação com germinação padrão e área foliar. Dos estudos de laboratório, a velocidade de germinação foi a única característica que apresentou correlação com área foliar.

- AHMED, S.U. e M.I. ZUBERI. 1973. Effects of seed size on yield and some of its components in rapeseed. *Crop Science* 13(1): 119-120.
- ALMEIDA, C.G. 1973. Cultura do fumo. Cruz das Almas, IPEAL. Circular 35, 32p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. 1970. Rules for testing seeds. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.* 60(2), 116p.
- BARBOSA, C. 1950. Cultura do fumo. Rio de Janeiro, SIA - Ministério da Agricultura, 38p.
- BURK, L.G. 1957. Overcoming dormancy in Nicotiana. *Agronomy Journal*. 49(8): 461.
- CAPUS, G.; F. LEULLIOT e E. FOEX. 1929. Le tabac (1). Paris, Société D'editions Geographiques, Martimes et Coloniales. 418p.
- CLEMENTS, R.J. e B.D.H. LATTER. 1974. Response to selection for seed weight and seedling vigour in Phalaris. *Aust. Jour. Agr. Res.* 25(1): 33-44.
- COCHRAN, W.G. e G.M. COX. 1957. Experimental designs. New York, John Wiley & Sons Inc. p. 95-181.
- DELOUCH, J.C. e W.P. CARDWELL. 1960. Seed vigor and vigor test. *Proc. Assoc. Offic. Seed Analysts.* 50: 124-129.
- DEVLIN, R.M. 1970. Fisiologia Vegetal. (tradução) Barcelona. Ed. Omega, p. 439-486.
- ERICKSON, E.L. 1944. The South Dakota Seed Blower. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.* 91-95.

- FLEMING, A.A. 1966. Effects of seed age, producer, and storage on corn production. *Agronomy Journal*. 58(2): 227-228.
- GRABE, Donf. 1965. Agronomic significance of seed deterioration. *Agronomy Abstracts*. 54:40.
- HERNANDEZ, G. 1972. Fumo - O primeiro passo, a sementeira. Arapiraca, Estação Experimental do Fumo. Fundação Instituto de Tecnologia e Pesquisas de Alagoas. Circular 03.6p.
- HEYDECKER, W. 1972. Vigour. In "viability of seeds". Syracuse, Syracuse University Press. p. 209-252.
- INOUYE, J. e K.ITO. 1969. Studies on the emergence in crops. On the strength of plumule elongation in some cereals. *Field Crop Abstracts*. 22(2): 2095.
- KUCKAROV, S. 1967. The effect of absolute seed weight in melon on yield. *Horticulture Abstracts*. 37: 4875.
- MECHISLAVSKII, Y.A.; N.I. MANSUROV, V.P. SOLOV'EV e K.E. OVCHAROV. 1972. Physiological properties of cottonseeds of different quality. *Biological Abstracts*, 1972:35014.
- PERRY, D.A. 1972. Seed vigour and field establishment. *Horticulture Abstracts*. 42: 334-342.
- PIMENTEL GOMES, F. 1970. Curso de estatística experimental. Piracicaba, Esc.Sup.Agr. "Luiz de Queiroz", p-308-313.
- ROCHA, S.B. 1975. Relation of specific gravity of rice to laboratory and field performance. Thesis (M.S.), Mississippi, Mississippi State University, 52p.
- ROMERO, A.G. 1942. El cultivo del tabaco. Barcelona, Ediciones Salcat, 162p.
- SEMICASTNOVA, A.A. 1968. The influence of seed size and specific weight on the productivity of radish and lettuce. *Horticulture Abstracts*. 38:3444.
- SHINOHARA, T. e M. OKA. 1971. Studies on the gathering seed in flue-cured tobacco. 1 - On the inflorescence of flue-cured tobacco and the quality of seeds obtained from each capsule. *Field Crop Abstracts* 25(3): 4370.

- SMITH, O.E.; N.C. WELCH e T.M. LITTLE. 1973. Studies on lettuce seed quality: 1. Effect of seed size and weight on vigour. 98(6): 529-533.
- SNEDECOR, G.W. e W.G. COCHRAN. 1956. Statistical methods. The Iowa State College Press, Ames, Iowa. p.291-329.
- STEEL, R.G. e J.H. TORRIE. 1960. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill. 481p.
- SUH, H.W.; A.J. CASADY e R.L. VANDERLIP. 1974. Influence of sorghum seed weight on the performance of the resulting crop. Crop. Science 14:835-836.
- WILLIAMS, W.A. 1967. Seedling growth of a hypogeal legume, (Vicia dasycarpa Ten.) in relation to seed weight. Crop Science. 7(2): 163-165.
- YAMAMOTO, Y. e T. SHINOHARA. 1971. Studies on the gathering seed in flue-cured tobacco. 2 - On the relation of gathering number of capsules to the quality and quantity of seeds. Field Crop Abstracts. 25(3): 4371.