

EFEITOS DE ESPAÇAMENTOS SOBRE O COMPORTAMENTO
DE DUAS VARIEDADES DE GERGELIM (*Sesamum indicum* L.)

JOÃO NAKAGAWA

Engenheiro-Agrônomo

Professor Assistente do Departamento de Fitotecnia
Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu

PROF. FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO

— Orientador —

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo — Brasil
1972

A meus pais e irmãos

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

Ao Professor Francisco Ferraz de Toledo, pela orientação, pelas sugestões e pelo auxílio na redação do presente trabalho.

Aos Professores Tosiaki Kimoto, Ricardo A. de Aruda Veiga e Júlio Nakagawa, pelas oportunas críticas e sugestões.

Aos colegas do Departamento de Fitotecnia, pelo apoio e sugestões.

Ao Professor Vivaldo Francisco da Cruz, pela análise estatística em computador.

Aos Departamentos de Física e, Agrotecnia e Geologia da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, em especial nas pessoas dos Professores Antônio Tubelis e Carlos Roberto Espíndola.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Í N D I C E

	<u>Página</u>
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	3
3 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	10
3.1 - Local do ensaio e suas características	10
3.2 - Variedades	11
3.3 - Delineamento experimental	11
3.4 - Calagem e adubação	12
3.5 - Semeadura e emergência	13
3.6 - Tratos culturais	13
3.7 - Coleta dos dados e colheita	14
3.8 - Análise estatística dos dados	14
4 - <u>RESULTADOS</u>	17
4.1 - Altura de inserção do primeiro fruto	17
4.2 - Altura da planta	19
4.3 - Número de ramos	21
4.4 - Produção de sementes por hectare	23
4.5 - Peso seco da parte aérea por hectare	26
4.6 - Produção de sementes por planta	29
4.7 - Peso seco da parte aérea por planta	31
4.8 - Peso hectolitro das sementes	33

5 - <u>DISCUSSÃO</u>	37
6 - <u>CONCLUSÕES</u>	42
7 - <u>RESUMO</u>	44
8 - <u>SUMMARY</u>	46
9 - <u>BIBLIOGRAFIA</u>	48
<u>APÊNDICE</u>	52

1 - INTRODUÇÃO

O gergelim (Sesamum indicum L.) é uma planta - cultivada desde a antiguidade para a obtenção de sementes, pois estas eram consumidas "in natura" ou na forma de conservas e bebidas. O seu cultivo, na atualidade, se prende principalmente ao fato destas sementes encerrarem cerca de 50% de precioso óleo utilizado na indústria, na medicina e na economia doméstica. Após a extração do óleo obtém-se ainda a torta, rica em proteínas, que se emprega na alimentação humana e animal ou como fertilizante.

Apesar de todas estas qualidades, a produção - brasileira de gergelim não apresenta expressão econômica. As estatísticas divulgadas pelos organismos especializados não registram dados de produção, informam, apenas, a quantidade de sementes utilizadas pelas indústrias para obtenção de óleo e as quantidades exportadas. As possibilidades de expansão da cultura, todavia, parecem ser bastante promissoras, pois as perspectivas para o mercado internacional são amplamente favoráveis, dadas as condições de exportação de sementes e óleo (SICHMANN, 1967).

A falta de divulgação de suas propriedades e aplicações, aliada aos poucos conhecimentos sobre o cultivo racional, tem impedido sua expansão, o que é espelhado inclusive pelas repetidas oscilações da pequena produção (FRANCO, 1970). Além disso, as técnicas recomendadas em seu cultivo, na grande maioria, baseiam-se em resultados de outros países e em dados

de observação, pois praticamente inexistem experimentos com esta cultura no Brasil, fato este constatado pela revisão da literatura. Dentre os vários problemas existentes, um dos aspectos mais importante para a cultura do gergelim vem a ser a densidade de plantio (FRANCO, 1970).

Visando contribuir para o estudo deste problema, foi planejado e conduzido o presente trabalho, no qual se investigou o efeito de diferentes densidades de planta por unidade de superfície, no comportamento de duas variedades de hábitos vegetativos diferentes, uma ramificada e outra sem ramificação. Foram colhidos dados da produção de sementes por hectare, da altura de inserção do primeiro fruto, da altura da planta, do número de ramos, do peso seco da parte aérea por hectare, da produção de sementes por planta, do peso seco da parte aérea por planta e do peso hectolitro das sementes. O experimento foi realizado em condições de campo na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Manuel, Estado de São Paulo.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A literatura existente sobre o assunto é escassa, havendo mais recomendações do que experimentos acerca do problema. Assim uma das primeiras referências no Brasil é de SANTOS SOBRINHO (1899) que recomenda a sementeira a granel ou em linhas com intervalo de 0,35 a 0,40 m, na proporção de 15,0 a 20,0 l de sementes por ha e com um desbaste posterior para se ter distância de 0,25 m entre plantas.

Na Índia, segundo TRAVASSOS (1903), semeia-se a lanço e quando as plantas atingem 0,12 a 0,15 m de altura - faz-se o desbaste deixando-se 0,30 m entre elas. Entretanto, esse autor julga que o melhor é semear em linhas distantes de 0,50 m entre si, para mais tarde deixar as plantas mais robustas a cada 0,50 m.

Para GRANATO (1926) a sementeira deve ser feita em linhas distantes de 0,50 m entre si, com a realização do desbaste quando as plantas tiverem atingido algum desenvolvimento, deixando-se aproximadamente 0,30 m entre as plantas.

MARCHESI (1934), para as variedades em cultivo na época, com precocidade de 85 dias, recomenda utilizar 5,0 ou 6,0 kg de sementes por ha em linhas distanciadas de 0,80 a 1,00 m.

Para TIHON (1935) as sementes de gergelim podem ser semeadas a lanço, em linha ou em covas, sendo que o espaçamento a se observar entre linhas ou covas é de 0,20 a 0,25 m.

MARTINEZ (1940) relata que no México, dentre os sistemas utilizados, a sementeira em linhas é considerada a mais prática e vantajosa, para tanto, os sulcos devem ter uma distância de 0,85 a 0,90 m. Na Colômbia, segundo o mesmo autor, a variedade Criolla deve ser semeada em sulcos distantes de 0,80 m e a distância de planta a planta de 0,30 m, obtendo-se 41.666 covas por ha e um gasto de 12,0 a 14,0 kg de sementes nesta área.

A sementeira pode ser, segundo SAMPAIO (1940), manual, a lanço ou em covas, e mecânica com o uso de semeadeiras comuns. A sementeira a lanço não é recomendada pelo mesmo autor e para as sementeiras, em covas ou mecânica, indica a distância entre sulcos de 0,80 a 1,00 m e entre covas de 0,30 a 0,40 m, para no desbaste deixar-se uma a três plantas por cova.

De acordo com PAUL e GAYWALA (1941), a semente de gergelim pode ser semeada em linhas distanciadas de 30,5 a 45,7 cm com um gasto de 2,24 kg/ha ou em linhas alternadas de 30,5 cm, com feijão verde ou "cow-pea" Bombaim e serem desbastadas quando as plantas estiverem com duas a três semanas, deixando-se 15,2 a 20,3 cm entre as mesmas.

Sob o ponto de vista agrônômico, as melhores distâncias encontradas na Venezuela, em experimentos realizados em 1943 e 1944, foram de 0,90 x 0,30 m para as variedades com muitas ramas e de 0,60 x 0,10 m para as com poucas ramas ou com uma só haste, isto segundo LANGHAM e RODRIGUES (1945). Relatam, ainda estes autores, que em Paranaaguá, Venezuela, as distâncias usuais para a variedade Oriolla, com muitas ramas, são de 1,20 x 0,80 m.

CANO e LOPEZ (1950) recomendam para as variedades como a Venezuela 51, de uma só haste, espaçamento de 0,60 m entre sulcos e 0,10 m entre covas com uma planta; já para as variedades com ramas abundantes como a Venezuela 52, aconselham 0,90 m entre sulcos e 0,30 m entre covas, com três plantas por cova.

Em três ensaios comparativos de seis varia-

des, realizados em 1952 e 1953, no Estado de Aragua (Venezuela) por MAZZANI (1953), foi mais produtiva a variedade Morada e a menos a Venezuela 51.

A tolerância das plantas para com a variação de densidade, segundo KINMAN e MARTIN (1954), é alta em alguns tipos; assim obteve-se pequenas diferenças de produção entre 24.710 e 494.212 plantas por ha, entretanto, a distância entre fileiras de 50,8 cm parece ser mais vantajosa que 101,6 cm.

OLIVE e CANO G. (1954) realizaram na Costa Rica, um fatorial $3 \times 3 \times 3 \times 3$, considerando-se espaçamento entre linhas, espaçamento entre covas, número de plantas por cova e variedades. Observaram: a) o espaçamento de 0,30 m entre linhas deu maior rendimento que de 0,60 e 0,90 m; b) o espaçamento entre covas que variou de 0,10, 0,20 e 0,30 m, com uma, duas ou três plantas resultou em rendimentos semelhantes; c) a variedade Venezuela 52 em 1952, foi a que deu maior rendimento e a Venezuela 51 em 1953; d) a interação variedade x espaçamento entre linhas foi significativa em 1952, isto devido a redução dos rendimentos das variedades Venezuela 51 e Venezuela 52 com o aumento do espaçamento, redução esta não observada na variedade Criolla.

Estudando o comportamento de algumas variedades, MAZZANI (1955) verificou uma produção acentuadamente superior da variedade Morada sobre a Venezuela 51, em uma das localidades, enquanto em outro local praticamente não houve diferenças entre as produções dessas duas variedades.

A indicação de MACMILLAN (1956), para a semeadura do gergelim, é de que seja realizada em covas ou em linhas distanciadas de cerca de 45,7 cm, utilizando-se de 8,96 a 11,20 kg/ha de sementes em média.

Em ensaios realizados em 1954 e 1955, por MAZZANI e COBO (1956) com duas variedades ramificadas, em delineamento fatorial 3×3 , espaçamentos entre linhas e nas linhas, verificou-se que: a) variando-se a densidade de plantas de 36.630 a 200.000 plantas por ha, a variação de produção foi pequena, to

davia às maiores densidades corresponderam os maiores rendimentos; b) a variação das distâncias entre linhas de 0,50 , 0,70 e 0,90 m influiu significativamente na variedade Inamar e, as distâncias entre plantas de 0,10 , 0,20 e 0,30 m influenciaram a Morada, obtendo-se para ambos os casos maiores produções nas menores distâncias; c) com exceção do número de ramos que foi maior para as duas variedades nas maiores distâncias, as demais características, como peso de mil sementes, porcentagem de óleo, altura total da planta e altura de inserção do primeiro fruto, se portaram muitas vezes de maneira completamente oposta.

PEREÁNEZ (1956) recomenda o espaçamento 0,90 a 1,10 m entre linhas de 0,30 a 0,50 m entre covas, devendo-se deixar de uma a duas plantas por cova após o desbaste.

Para CASTRO CH. e outros (1958), os espaçamentos devem variar de acordo com as variedades, sejam elas ramificadas, pouco ramificadas ou não ramificadas. Assim, para as ramificadas, a distância entre fileiras deve ser de 1,00 m e entre plantas, após desbaste, de 0,40 m; para as pouco ramificadas - 1,00 a 0,90 m por 0,15 a 0,20 m e para as não ramificadas de 0,60 a 0,70 m por 0,15 m.

MAZZANI e COBO (1958) verificaram através de dois ensaios fatoriais 3x3, espaçamentos entre linhas e dentro da linha, que na variedade Aceitera, não ramificada, a densidade de semeadura influiu notadamente no rendimento de sementes e sobre a altura de inserção do primeiro fruto, o mesmo não ocorrendo com a altura total das plantas. Esses autores, baseados nestes resultados, recomendam semear as variedades não ramificadas a uma distância entre linhas mínima compatível com as práticas de cultivo, e, nas linhas deixar de dez a vinte plantas por m de sulco.

O U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (1958) recomenda o espaçamento entre linhas de 0,46 m a 0,76 m, em vez do normalmente utilizado 0,91 a 1,07 m, por dar maiores rendimentos; e na linha, plantas espaçadas de 7,6 cm, porém, esclarece que dentro dos limites de 2,5 cm a 15,2 cm não se observam efeitos no rendimento.

BORREGO (1960), no México, aconselha semear de 2,0 a 3,0 kg/ha de sementes de alta porcentagem de germinação - para se ter uma planta a cada 0,10 a 0,15 m, em sulcos distantes de 0,75 a 0,92 m, sendo estas variações em função do equipamento mecânico que se tenha.

A distância de semeadura entre fileiras deve variar segundo a variedade, as condições de solo e o procedimento, se mecânico ou manual, segundo HERRERA KLINDT (1961). Assim, o autor recomenda para as variedades ramificadas distâncias entre linhas de 0,80 a 0,90 m e para as não ramificadas de 0,60 a 0,70 m, para posteriormente fazer-se o desbaste deixando-se de 0,15 a 0,20 m entre plantas, para as primeiras, e de 0,10 a 0,15 m para as últimas.

Em três ensaios realizados em Bihar (Índia), por NARAIN e SRIVASTAVA (1962), para comparar espaçamentos entre linhas de 30,5, 45,7 e 60,9 cm e entre plantas de 15,2, 30,5 e 45,7 cm, para a variedade MI-2, verificou-se que os maiores rendimentos foram obtidos pelos espaçamentos de 30,5 cm entre linhas e 15,2 cm entre plantas.

Testando dez variedades de gergelim provenientes da Venezuela, Argentina e México, CANECCHIO FILHO e outros (1963) verificaram que a variedade Morada se destacou em produção e teor de óleo das sementes, em seis ensaios conduzidos em quatro locais diferentes do Estado de São Paulo, por dois anos agrícolas.

ZULETA M. (1964) aconselha para as variedades ramificadas espaçamentos de 0,80 a 1,00 m entre sulcos e de 0,20 a 0,30 m entre covas, com duas plantas por cova e para as não ramificadas de 0,50 a 0,60 m por 0,10 a 0,20 m, deixando-se também duas plantas por cova.

De acordo com FERRÃO (1965), quando se realizar a semeadura em linhas, o espaçamento entre estas deve ser ao redor de 0,70 a 0,80 m e de 0,30 a 0,50 m entre as plantas. Estes valores, segundo esse autor, são altamente influenciados pelas características de arborescência das variedades, sendo as

maiores distâncias recomendadas para as variedades ramificadas.

ROCHA e outros (1966), VILLELA (1966) e SICHMANN (1967) são unânimes em recomendar o espaçamento de 0,90 a 1,00 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, para as variedades ramificadas e 0,60 a 0,70 m por 0,10 m para as variedades não ramificadas, sendo as quantidades de sementes gastas de 6,0 a 8,0 kg/ha e 10,0 a 12,0 kg/ha, respectivamente.

MAZZANI e ALLIEVI (1967) estudaram o comportamento de duas variedades em oito diferentes densidades de semeadura ou seja a quantidade de sementes variando de 0,92 kg/ha a 7,32 kg/ha e de 0,77 kg/ha e 6,55 kg/ha, respectivamente. Nessas condições, obtiveram para as duas variedades aumentos de 201% e 61% de rendimento com o aumento da densidade, porém a produção por planta decaiu de 2,87 g para 1,85 g e de 4,13 g para 1,68 g.

Em estudo de espaçamentos de gergelim realizados por MENON (1967), durante três anos, verificou-se que as maiores produções foram obtidas nos espaçamentos de 15,2 x 15,2 cm e as menores nos de 30,5 x 30,5 cm, correspondendo estes espaçamentos dentre os testados, os que proporcionavam respectivamente a maior e a menor população de plantas por ha.

Estudando o efeito de densidades crescentes de população, com espaçamento fixo entre linhas de 0,50 m, em áreas com e sem adubação, sobre duas variedades de gergelim, GERAKIS e TSANGARAKIS (1969) verificaram que: a) aumentando a população de 80.000 plantas por ha para 120.000 plantas por ha ocorreram aumentos significativos na produção; b) outros acréscimos maiores na densidade, entretanto, não ocasionaram aumentos de rendimento; c) não houve interação entre os fatores adubação, variedade e densidade de população.

Para FRANCO (1970) um dos pontos mais importantes para a cultura é a densidade de plantas. Esse autor recomenda, para variedade Venezuela 51, não ramificada, espaçamento de 0,50 a 0,60 m por 0,10 m; para Morada, pouco ramificada, 0,60 a 0,80 m por 0,10 m e para Venezuela 52, muito ramificada,

0,80 a 1,00 m por 0,30 m, espaçamentos estes obtidos após realizar-se o desbaste deixando uma planta por cova.

KHIDIR e OSMAN (1970) verificaram que a produ-
ção de sementes por planta, em noventa variedades de gergelim ,
apresentava correlação positiva com tamanho de semente (peso de
mil sementes), número de frutos por planta, número de sementes
por fruto, comprimento do fruto, número de ramos por planta, al
tura da planta e número total de sementes por planta.

3 - MATERIAL e MÉTODOS

3.1 - Local do ensaio e suas características

O trabalho constou de um experimento de campo realizado no ano agrícola 1970/71. Foi conduzido na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, localizada no Município de São Manuel, Estado de São Paulo, em solo sem cultivo há alguns anos, classificado como Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa, segundo a COMISSÃO DE SOLOS (1960). Do local foram retiradas amostras de solo, de acordo com CATANI e outros (1955) e a sua análise química processada no laboratório do Departamento de Agrotecnia e Geologia da referida Faculdade, revelou os dados que são encontrados no Quadro 1. Os valores obtidos mostraram ser o solo de acidez média, teor médio de hidrogênio trocável e teores baixos de matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio e magnésio trocáveis, de acordo com a interpretação apresentada em CATANI e outros (1955).

Quadro 1. Características químicas do solo utilizado.

pH	M.O.(%)	m.e.g./100 g de T.F.S.A.					
		Al ³⁺	H ⁺	PO ₄ ³⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
5,6	0,98	0,16	2,88	0,02	0,07	1,44	0,40

Durante o período em que o experimento foi conduzido, a temperatura média do ar, a precipitação pluviométrica e a umidade relativa do ar observadas, no local, segundo dados diários fornecidos pelo Departamento de Física da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, foram os que se encontram nas Tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 do apêndice.

3.2 - Variedades

As variedades usadas neste experimento foram Venezuela 51 (V_1) e Morada (V_2). Foram escolhidas por serem as recomendadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (ROCHA e outros, 1966, SICHMANN, 1967 e FRANCO, 1970) e por se tratar de material bem distinto: a variedade Venezuela 51 é bastante precoce com ciclo entre 90 a 105 dias, apresentando-se como planta de uma haste, de maturação uniforme, com frutos deiscentes, sementes brancas uniformes, com mediana resistência aos afídios e a cercosporiose; a variedade Morada é tardia com ciclo entre 120 a 150 dias, tratando-se de planta de talo roxo, vigorosa, com numerosos ramos eretos, de maturação uniforme, de frutos deiscentes, sementes de cor branco cremoso, com resistência aos afídios e suscetíveis a algumas doenças de fungo. Estas descrições são baseadas em MAZZANI (1953 e 1962) e SICHMANN (1967).

As sementes utilizadas foram cedidas pela Seção de Oleaginosas do Instituto Agrônomo de Campinas, Estado de São Paulo, sendo que as mesmas foram tratadas com Neantina (acetato de fenil-mercúrio), em pó seco a 0,2%, antes da semeadura.

3.3 - Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de um fatorial de duas variedades (V_1 e V_2), três espaçamentos entre linhas (D_1 , D_2 e D_3) e três espaçamentos entre plantas (d_1 , d_2 e d_3) com duas repetições. Os tratamentos testados encontram-se no Quadro 2.

Para facilitar a instalação no campo, adotou-se uma área de parcela comum a todos os tratamentos, ou seja, de $60,00 \text{ m}^2$ ($10,0 \times 6,0 \text{ m}$). Em consequência disto, o número de linhas foi de seis, oito e doze respectivamente, para os tratamentos que apresentavam espaçamentos nas entre linhas de $0,90$, $0,70$ e $0,50 \text{ m}$. Na coleta dos dados desprezou-se as duas linhas externas bem como $1,0 \text{ m}$ de cada extremidade como bordadura, tendo-se no final áreas úteis diferentes em função do número de linhas. Quando necessário, os dados colhidos foram recalculados, para uma unidade de superfície comum para possibilitar com parações.

Quadro 2. Variedades e espaçamentos, entre linhas e entre plantas, que constituíram os 18 tratamentos do experimento.

Variedades	Espaçamentos			
	Entre plantas (m)	Entre linhas (m)		
		0,50 (D_1)	0,70 (D_2)	0,90 (D_3)
Venezuela 51 (V_1)	0,10 (d_1)	1	2	3
	0,20 (d_2)	4	5	6
	0,30 (d_3)	7	8	9
Morada (V_2)	0,10 (d_1)	10	11	12
	0,20 (d_2)	13	14	15
	0,30 (d_3)	16	17	18

3.4 - Calagem e adubação

Apesar da acidez do solo ser média, realizou-se calagem, calculando-se a dosagem pelo método de saturação das bases descritas por CATANI e GALLO (1955), isto porque a cultura do gergelim não tolera solo ácido (TRIBE, 1967). Aplicou-se calcário dolomítico procedente do Município de Pereiras, Estado

de São Paulo, apresentando 25,66% de CaO e 22,56% MgO, conforme análise nº 23698 da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, na dosagem de 1.400 kg/ha aos 21/10/1970, seguida de incorporação por gradagens.

A adubação foi realizada baseando-se nos resultados da análise química do solo e nas recomendações, para as plantas oleaginosas em geral, do Instituto Agronômico de Campinas (SICHMANN, 1967) à razão de 30 kg/ha de N, 66 kg/ha de P_2O_5 e 30 kg/ha de K_2O , na forma de sulfato de amônio (20% de N), superfosfato simples (20% de P_2O_5) e cloreto de potássio (60% de K_2O) respectivamente. No momento da sementeira, todo o adubo fosfatado e potássico, bem como um terço do nitrogenado, foi colocado manualmente em sulco situado ao lado e em nível inferior ao das sementes. O restante do adubo nitrogenado foi aplicado em cobertura, também manualmente, em filete contínuo, sobre a superfície do solo a uma distância de 15,0 a 20,0 cm das plantas, 30 dias após a emergência total das plantas.

3.5 - Sementeira e emergência

Efetuiu-se a sementeira aos 11/11/1970 em sulcos rasos, em torno de 3,0 cm de profundidade, sendo as sementes distribuídas manualmente, em excesso, nos espaçamentos previstos pelo delineamento. Uma semana após, todas as parcelas apresentavam-se com completa emergência, havendo excesso no número de plantas.

3.6 - Tratos culturais

A população de plantas desejada foi obtida através de dois desbastes, o primeiro aos 29/11/1970, quando as plantas apresentavam dois pares de folhas e o segundo aos 18/12/1970, ocasião em que se deixou uma planta por local.

O experimento foi mantido livre da concorrência de ervas daninhas por meio de duas capinas manuais.

O controle fitossanitário constou de três aplicações de inseticida fosforado sistêmico (Dimetoato) por pulverização, visando principalmente combater os afídios.

3.7 - Coleta dos dados e colheita

Quando as plantas dos diferentes tratamentos encontravam-se em início de maturação, tomou-se ao acaso 25 plantas por parcela, das quais mediu-se a altura de inserção do primeiro fruto, altura total e contou-se o número de ramos. As médias das 25 plantas foram usadas no presente estudo.

A colheita foi realizada em duas épocas, dado a diferença de maturação entre as variedades. Desta forma, os tratamentos com a variedade Venezuela 51, tiveram suas plantas cortadas, bem rente ao solo, aos 15/03/1971 e os tratamentos com a variedade Morada aos 02/04/1971. As plantas após cortadas foram enfeixadas e postas para secar, amarradas em um tutor, no próprio campo. Uma vez secas sofreram a batidura.

Após a batidura, separou-se as sementes das impurezas e obteve-se o seu peso por parcela. A parte aérea remanescente, seca ao ar, foi também pesada, obtendo-se o peso seco da parte aérea. Ambos os dados foram transformados em produção por hectare.

A produção de sementes por planta foi calculada, em função dos dados de produção de sementes por parcela e o número de plantas colhidas nesta. De maneira semelhante obteve-se o peso seco da parte aérea por planta.

O peso hectolitro das sementes foi determinado de acordo com a recomendação de BACCHI (1967).

3.8 - Análise estatística dos dados

Os dados de altura da planta, altura de inserção do primeiro fruto, produção de sementes por hectare, peso seco da parte aérea por hectare, produção de sementes por planta, peso seco da parte aérea por planta e peso hectolitro das semen-

tes foram analisados estatisticamente segundo esquema fatorial (PIMENTEL GOMES, 1966) do Quadro 3. Para o número de ramos o esquema utilizado foi o do Quadro 4, depois de sofrerem a transformação $x = \sqrt{\text{número de ramos}}$. Tais análises foram efetuadas no computador eletrônico IBM-1620, do Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Para a comparação entre as médias dos tratamentos dos vários parâmetros estudados, adotou-se o teste Tukey. Calculou-se a equação de regressão (PIMENTEL GOMES, 1966) dos parâmetros cuja componente linear foi significativa, em função dos espaçamentos entre linhas e dos espaçamentos entre plantas.

Quadro 3. Esquema da análise de variância utilizado.

Causas de variação	G.L.
Variedades (V)	1
Espaçamentos entre linhas (D)	2
Espaçamentos entre plantas (d)	2
Interação V x D	2
Interação V x d	2
Interação D x d	4
Interação V x D x d	4
(Tratamentos)	(17)
Blocos	1
Resíduo	17
Total	35

Quadro 4. Esquema da análise de variância utilizado para
 $x = V \sqrt{\text{número de ramos.}}$

Causas de variação	G.L.
Espaçamentos entre linhas (D)	2
Espaçamentos entre plantas (d)	2
Interação D x d	4
(Tratamentos)	(8)
Blocos	1
Resíduo	8
Total	17

4 - RESULTADOS

4.1 Altura de inserção do primeiro fruto

A análise da variância dos dados referentes a altura de inserção do primeiro fruto (cm) revelou valor de \underline{F} significativo ao nível de 1% de probabilidade para variedades. O valor de \underline{F} para espaçamentos entre plantas se mostrou muito próximo a significância ao nível de 5% de probabilidade, motivo pelo qual se fez o desdobramento de seus graus de liberdade para as suas componentes linear e quadrática. Obteve-se então, para a componente linear, um valor de \underline{F} significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A equação de regressão correspondente, sendo Y = altura de inserção do primeiro fruto e X = espaçamento entre plantas, foi:

$$Y = 88,39 - 0,58 X$$

cuja representação gráfica se acha na Figura 1.

No Quadro 5 encontram-se as médias referentes as variedades e espaçamentos entre plantas, bem como as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação. De acordo com o valor do \underline{F} obtido, a variedade V_2 (Morada) apresentou maior altura de inserção do primeiro fruto do que V_1 (Venezuela 51).

Ao se analisar a Figura 1 e o Quadro 5, verifica-se que à medida em que se aumentou o espaçamento entre plan-

Quadro 5. Altura de inserção do primeiro fruto (cm). Médias - referentes a variedades e espaçamentos entre plantas.

Variedades			
V_1			V_2
53,16			100,43
Espaçamentos entre plantas			
d_1	d_2	d_3	
83,89	74,34	72,14	
D.M.S. (Tukey)	entre plantas	(5%) 12,51	(1%) 16,35
C.V.	.....		15,57%

tas, houve uma diminuição de maneira linear da altura de inserção do primeiro fruto, entretanto considerando-se as diferenças mínimas significativas, as médias não revelaram diferenças entre si.

4.2 - Altura da planta

A análise de variância dos dados referentes a altura da planta (cm), revelou valor de \underline{F} significativo ao nível de 1% de probabilidade para variedades. Os valores de \underline{F} para as interações: variedades e espaçamentos entre linhas e, variedades e espaçamentos entre plantas se mostraram próximos a significância ao nível de 5% de probabilidade, razão pela qual se fez o desdobramento dos graus de liberdade destas interações.

Desta forma, testando-se os efeitos de variedades dentro do espaçamento entre plantas, obteve-se valores de \underline{F} significativos, ao nível de 5% de probabilidade, para variedades dentro de d_2 e, ao nível de 1% de probabilidade para variedades dentro de d_3 . Todavia, ao se testar os efeitos de espaçamentos entre plantas dentro de variedade, não se encontrou valores de \underline{F} significativos.

Considerando-se os efeitos de variedades dentro de espaçamento entre linhas, obteve-se valores de \underline{F} , significativos ao nível de 1% de probabilidade, para variedades dentro de D_2 e D_3 . Por outro lado, ao se testar os efeitos de espaçamentos entre linhas dentro de variedade, conseguiu-se valor de \underline{F} significativo, ao nível de 5% de probabilidade para espaçamentos entre linhas dentro de V_2 . Em face deste resultado, no desdobramento foi feito, agora, da interação espaçamentos entre linhas dentro de V_2 , em suas componentes linear e quadrática. Obteve-se então, valor de \underline{F} significativo ao nível de 5% de probabilidade para a componente linear.

A equação de regressão correspondente, sendo Y = altura da planta e X = espaçamento entre linhas, foi:

$$Y = 155,40 + 0,40 X$$

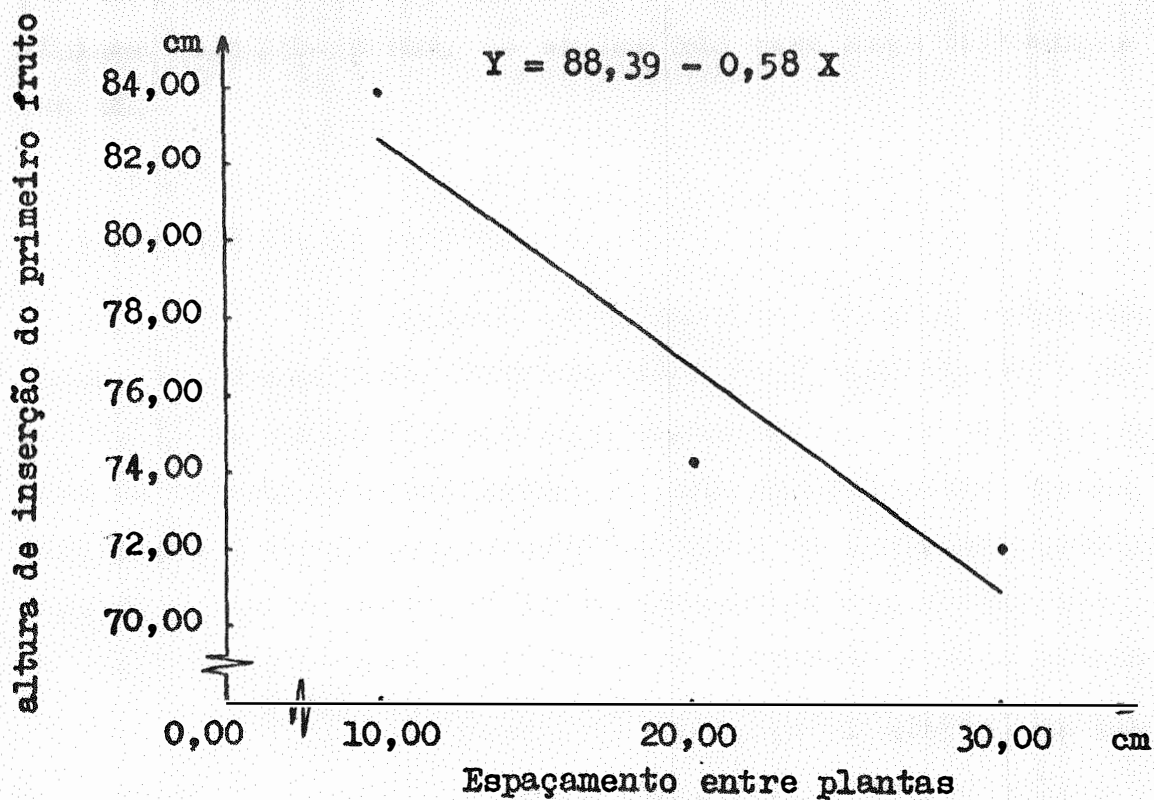


Figura 1. Relação entre a altura de inserção do primeiro fruto e o espaçamento entre plantas.

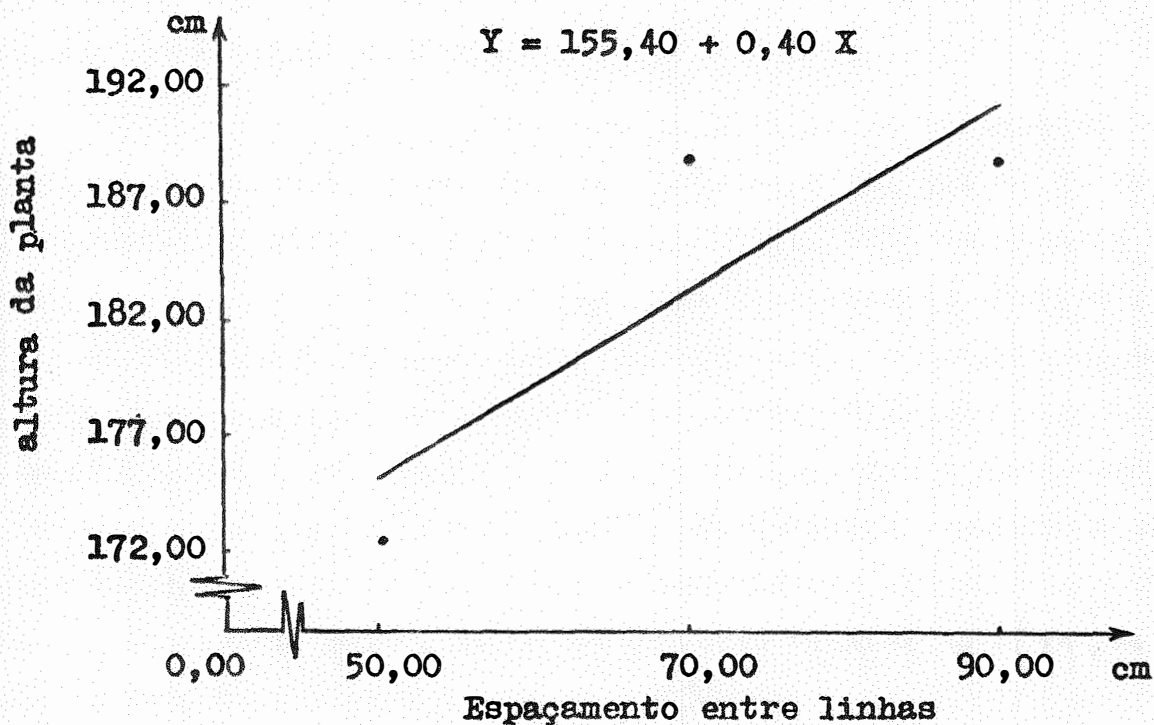


Figura 2. Relação entre a altura da planta e o espaçamento entre linhas, para variedade Morada.

cuja representação gráfica se encontra na Figura 2.

As médias obtidas das interações, variedades e espaçamentos entre linhas e, variedades e espaçamentos entre plantas se encontram no Quadro 6, bem como as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação. Pelo quadro verifica-se que a variedade V_2 (Morada) apresentou-se com a altura de planta significativamente maior que a V_1 (Venezuela 51), isto dentro dos espaçamentos entre linhas D_2 e D_3 e, dentro dos espaçamentos entre plantas d_2 e d_3 .

Examinando-se o comportamento da variedade V_2 (Morada), vê-se pelo Quadro 6 e pela Figura 2, que houve um acréscimo de altura das plantas, quando se aumentou o espaçamento entre linhas de D_1 , para D_2 e D_3 , pois estas não diferiram entre si, levando-se em consideração as diferenças mínimas significativas.

4.3 - Número de ramos

A análise da variância dos dados referentes ao número de ramos ($x = \sqrt{V \cdot n^{\circ} \text{ de ramos}}$) dos tratamentos com a variedade V_2 (Morada), revelou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade, para espaçamentos entre linhas e espaçamentos entre plantas. Realizando-se, em seguida, o desdobramento dos graus de liberdade tanto dos espaçamentos entre linhas como dos espaçamentos entre plantas, em suas componentes linear e quadrática, obteve-se para ambos os casos, valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade para as componentes lineares.

A equação de regressão obtida em função dos espaçamentos entre linhas, sendo $Y = \sqrt{V \cdot n^{\circ} \text{ de ramos}}$ e $X = \text{espaçamento entre linhas}$, foi:

$$Y = 1,0820 + 0,0207 X$$

cuja representação gráfica se encontra na Figura 3.

Quadro 6. Altura da planta (cm). Médias obtidas das interações variedades e espaçamentos entre linhas e, variedades e espaçamentos entre plantas.

Variedades	Espaçamentos entre linhas		
	D ₁	D ₂	D ₃
V ₁	165,69	163,63	160,79
V ₂	172,54	188,84	188,81

Variedades	Espaçamentos entre plantas		
	d ₁	d ₂	d ₃
V ₁	170,23	163,26	156,63
V ₂	180,38	181,33	188,49
D.M.S.	entre linhas e	(5%)	(1%)
(Tukey)	entre plantas	16,23	21,21
C.V.	.....		6,31%

A equação de regressão calculada em função dos espaçamentos entre plantas, sendo $Y = \sqrt{n^{\circ}}$ de ramos e $X =$ espaçamento entre plantas, foi:

$$Y = 1,5990 + 0,0466 X$$

com sua representação gráfica constando na Figura 4.

No Quadro 7, encontram-se as médias referentes aos espaçamentos entre linhas e espaçamentos entre plantas, juntamente com as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação.

Examinando-se as Figuras 3 e 4 e o Quadro 7, nota-se que à medida em que se aumentou o espaçamento entre as linhas ou entre as plantas houve um aumento linear no número de ramos. Entretanto nos espaçamentos entre linhas, considerando-se as diferenças mínimas significativas, houve diferença somente entre as médias de D_1 e D_3 , pois D_2 não diferiu daquelas e, nos espaçamentos entre plantas diferiram as médias de d_1 em relação a d_2 e d_3 , sendo que estas não diferiram entre si.

4.4 - Produção de sementes por hectare

A análise da variância dos dados de produção de sementes por hectare (kg) revelou valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para variedades. O valor de F encontrado para a interação variedades e espaçamentos entre plantas se mostrou próximo a significância ao nível de 5% de probabilidade, razão pela qual se fez o desdobramento de seus graus de liberdade. Desta maneira, testando os efeitos de variedades dentro de espaçamento entre plantas, obteve-se valores significativos de F , ao nível de 1% de probabilidade, para variedades dentro de d_1 e d_2 e, ao nível de 5% de probabilidade, para variedades dentro de d_3 . Por outro lado, ao se estudar o efeito de espaçamentos entre plantas dentro de variedade, conseguiu-se valor de F significativo ao nível de 5% de probabilidade, para espaçamentos entre plantas dentro de V_1 (Venezuela 51). Em vista deste resultado realizou-se novo desdobramento, desta

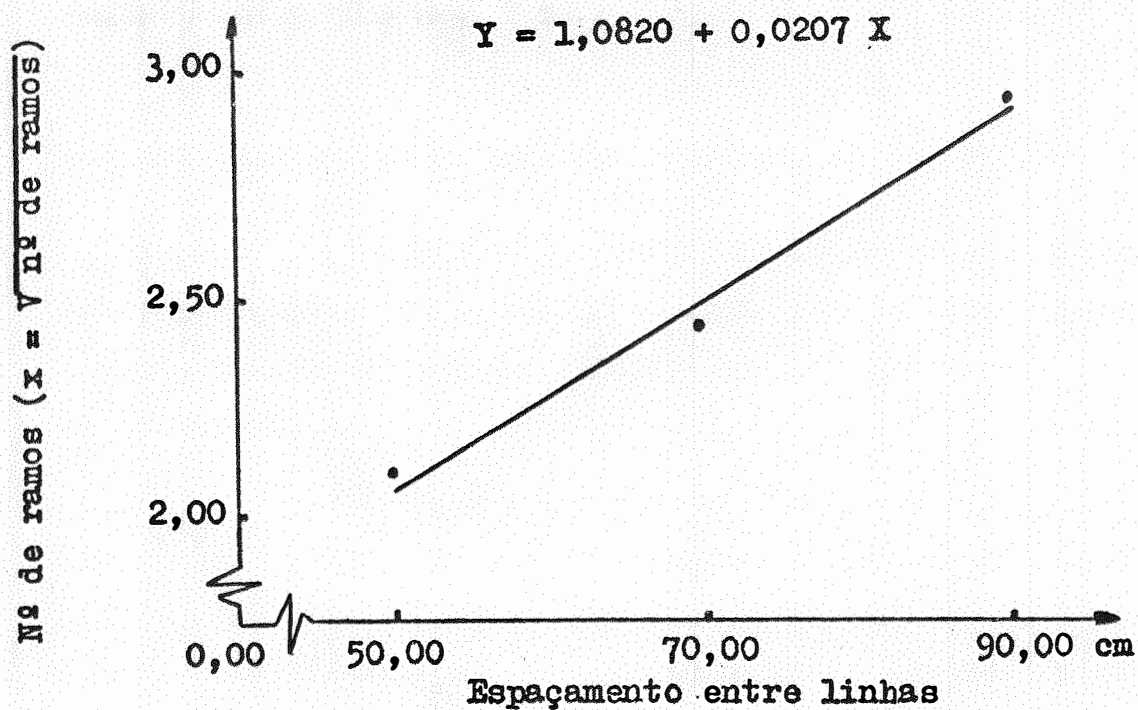


Figura 3. Relação entre o número de ramos ($x = \sqrt{n^\circ}$ de ramos) e o espaçamento entre linhas.

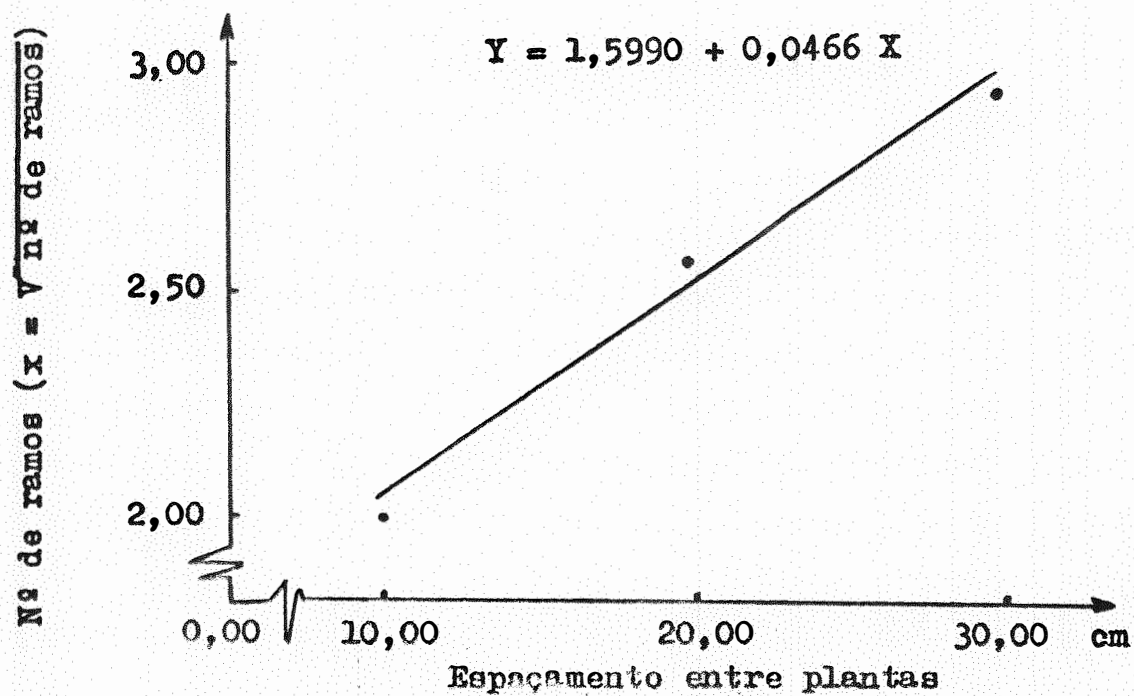


Figura 4. Relação entre o número de ramos ($x = \sqrt{n^\circ}$ de ramos) e o espaçamento entre plantas.

Quadro 7. Número de ramos ($x = \sqrt{\text{n}^\circ \text{ de ramos}}$). Médias referentes aos espaçamentos entre linhas e espaçamentos entre plantas.

Espaçamentos entre linhas			
D_1	D_2	D_3	
2,1368	2,4888	2,9674	
Espaçamentos entre plantas			
d_1	d_2	d_3	
2,0248	2,6112	2,9570	
D.M.S. (Tukey)	entre linhas e entre plantas	(5%) 0,4967	(1%) 0,6922
C.V.	.....		11,94%

feita da interação de espaçamentos entre plantas dentro de V_1 , em suas componentes linear e quadrática. Constatou-se então, valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para a sua componente linear. Calculando-se a equação de regressão, sendo Y = produção de sementes por hectare e X = espaçamento entre plantas, obteve-se:

$$Y = 1.242,18 - 15,88 X$$

cuja representação gráfica correspondente se acha na Figura 5.

No Quadro 8 encontram-se as médias obtidas da interação variedades e espaçamentos entre linhas, as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação. Pelo quadro verifica-se que a variedade V_1 (Venezuela 51) dentro dos três espaçamentos entre plantas estudados, se mostrou com maior produção que a variedade V_2 (Morada).

Considerando-se os espaçamentos entre plantas dentro de variedade, nota-se que, dentro da variedade V_1 (Venezuela 51), tanto pela Figura 5, como pelas médias encontradas no Quadro 8, à medida em que se aumentou a distância entre as plantas houve uma diminuição na produção, entretanto, pelo teste Tukey, somente as médias de d_1 e d_3 diferiram significativamente entre si, pois d_2 se portou de maneira semelhante a ambas, colocando-se em posição intermediária. Já para a variedade V_2 não se verificou influência destes espaçamentos na produção.

4.5 - Peso seco da parte aérea por hectare

A análise da variância dos dados de peso seco da parte aérea por hectare (kg) revelou valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para variedades.

Pelo Quadro 9, onde se encontram as médias referentes as variedades e o coeficiente de variação, pode-se ver que a variedade V_2 (Morada) apresentou maior peso seco da parte aérea por hectare.

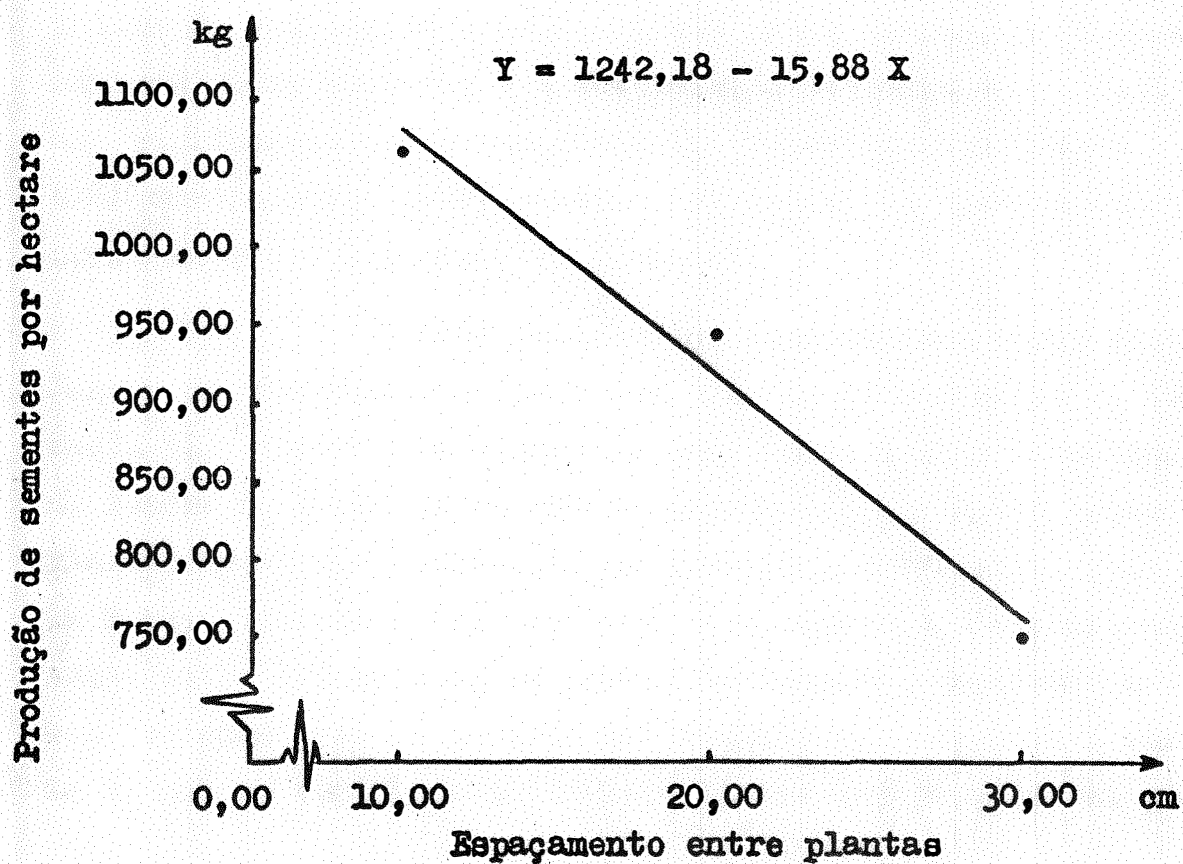


Figura 5. Relação entre a produção de sementes por hectare e o espaçamento entre plantas, para variedade Venezuela 51.

Quadro 8. Produção de sementes por hectare (kg). Médias obtidas das interações variedades e espaçamentos entre plantas.

Variedades	Espaçamentos entre plantas		
	d_1	d_2	d_3
V_1	1070,35	950,71	752,68
V_2	397,00	504,36	485,92
D.M.S. (Tukey)	entre plantas	(5%) 280,77	(1%) 366,86
C.V.	.....	27,28%	

Quadro 9. Peso seco da parte aérea por hectare (kg). Médias - referentes as variedades.

Variedades	
V ₁	V ₂
2.090,45	2.746,98
C.V.	28,15%

4.6 - Produção de sementes por planta

A análise da variância dos dados referentes a produção de sementes por planta (gramas) revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para variedades, para espaçamentos entre linhas e para espaçamentos entre plantas. Em face destes resultados fez-se o desdobramento dos graus de liberdade dos espaçamentos entre linhas e dos espaçamentos entre plantas, em suas componentes linear e quadrática. Para ambos, a componente linear acusou valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade.

A equação de regressão encontrada em função do espaçamento entre linhas, sendo Y = produção de sementes por planta e X = espaçamento entre linhas, foi:

$$Y = 2,57 + 0,12 X$$

cuja representação gráfica se encontra na Figura 6.

E, em função do espaçamento entre plantas, a equação de regressão obtida, sendo Y = produção de sementes por planta e X = espaçamento entre plantas foi:

$$Y = 2,77 + 0,41 X$$

cuja representação gráfica se encontra na Figura 7.

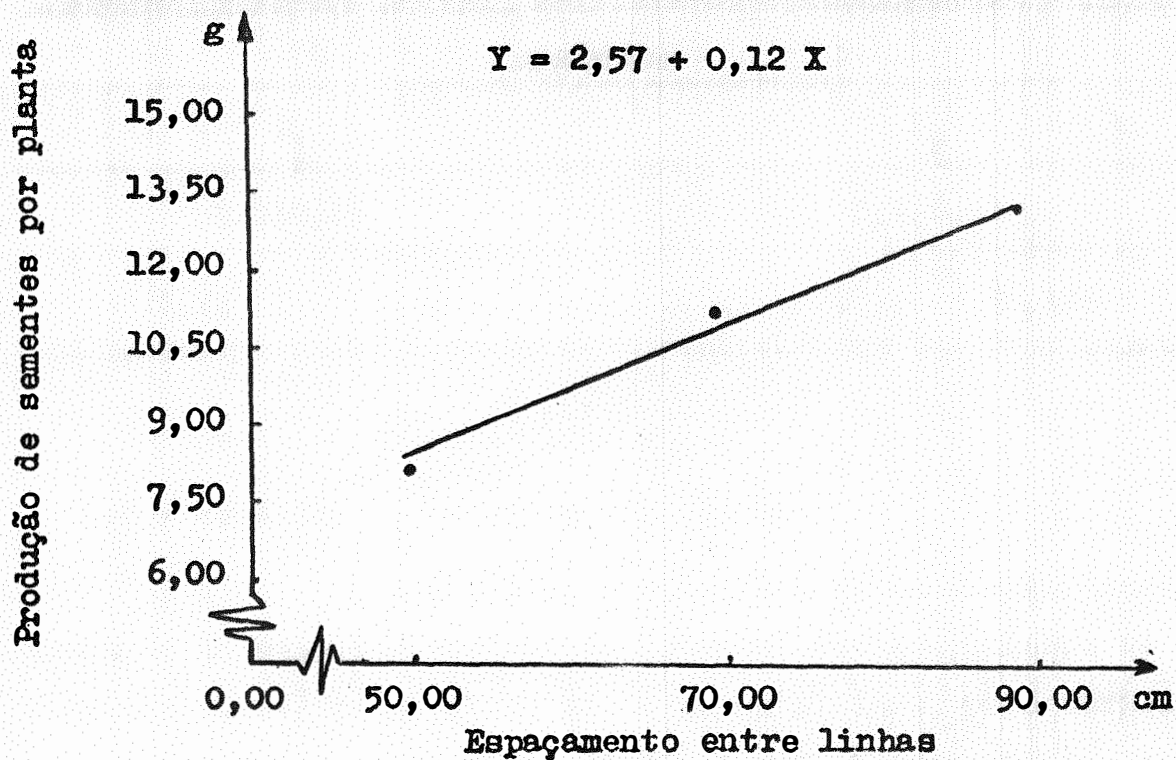


Figura 6. Relação entre a produção de sementes por planta e o espaçamento entre linhas.

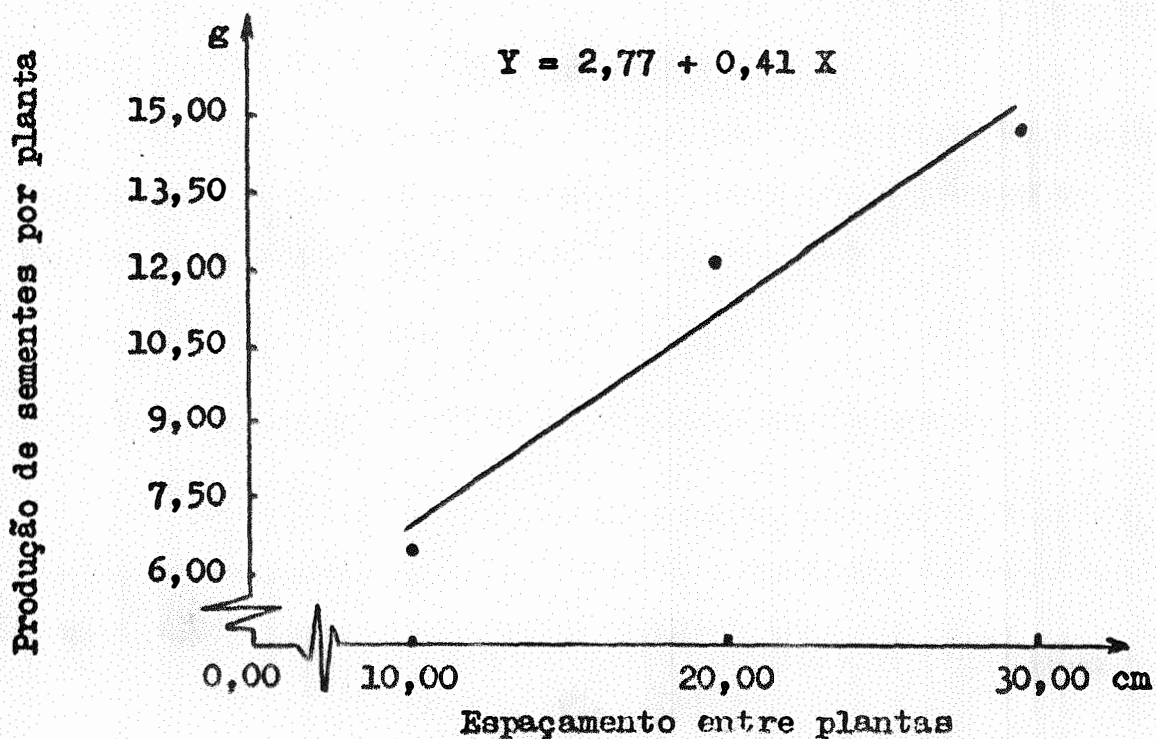


Figura 7. Relação entre a produção de sementes por planta e o espaçamento entre plantas.

No Quadro 10 encontram-se as médias referentes - as variedades, espaçamentos entre linhas, espaçamentos entre - plantas, bem como as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação. Por este quadro verifica-se que a variedade V_1 (Venezuela 51) deu maior produção de sementes por planta que a variedade V_2 (Morada).

Examinando-se as Figuras 6 e 7 e as médias do Quadro 10, verifica-se que houve aumentos na produção de sementes por planta com o aumento dos espaçamentos tanto nas entre - linhas como entre as plantas. Todavia, ao se considerar as diferenças mínimas significativas, constatou-se diferenças somente nas médias de D_1 em relação a D_2 e D_3 e de d_1 em relação a d_2 e d_3 .

4.7 - Peso seco da parte aérea por planta

A análise de variância dos dados referentes ao peso seco da parte aérea por planta (gramas), revelou valores - de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para variedades e para espaçamentos entre plantas e, ao nível de 5% de probabilidade, para espaçamentos entre linhas. Os graus de liberdade dos espaçamentos entre linhas e dos espaçamentos entre plantas foram então desdobrados em suas componentes linear e quadrática. De maneira análoga a produção de sementes por planta, obteve-se neste caso também, valores de F significativos ao nível de 1% de probabilidade, para as componentes lineares.

A equação de regressão em função dos espaçamentos entre linhas, sendo Y = peso seco da parte aérea por planta e X = espaçamento entre linhas, foi:

$$Y = 3,24 + 0,52 X$$

cuja representação gráfica se encontra na Figura 8.

E, em função dos espaçamentos entre plantas a equação de regressão, sendo Y = peso seco da parte aérea por planta e X = espaçamento entre plantas, passou a ser:

Quadro 10. Produção de sementes por planta (gramas). Médias - obtidas para variedades, espaçamentos entre linhas e espaçamentos entre plantas.

Variedades			
V_1		V_2	
13,02		8,92	
Espaçamentos entre linhas			
D_1	D_2	D_3	
8,33	11,23	13,35	
Espaçamentos entre plantas			
d_1	d_2	d_3	
6,38	11,98	14,54	
D.M.S.	entre linhas e	(5%)	(1%)
(Tukey)	entre plantas	2,69	3,51
C.V.	.....		23,48%

$$Y = 13,64 + 1,30 X$$

tendo-se a representação gráfica na Figura 9.

As médias referentes as variedades, espaçamentos entre linhas e espaçamentos entre plantas, assim como as diferenças mínimas significativas e o coeficiente de variação se encontram no Quadro 11. Por ela pode-se ver que a variedade V_2 foi superior a V_1 , quanto ao peso seco da parte aérea por planta.

Com relação aos espaçamentos pode-se constatar, pelo Quadro 11 e pelas Figuras 8 e 9, que à medida em que se aumentou os seus valores tanto na entre linha como na linha obteve-se maiores pesos secos da parte aérea por planta. Mas, ao se levar em consideração o teste Tukey, verificou-se que as médias que diferiram entre si para os espaçamentos entre linhas são D_1 e D_3 e para os espaçamentos entre plantas, d_1 em relação a d_2 e d_3 .

4.8 - Peso hectolitro das sementes

A análise de variância dos dados referentes ao peso hectolitro das sementes revelou valor de F significativo - ao nível de 1% de probabilidade, somente para efeito de variedades.

Pelo Quadro 12, onde se acham as médias obtidas para as variedades, bem com o coeficiente de variação, verifica-se que a variedade V_1 (Venezuela 51) apresentou maior peso hectolitro de sementes em relação a variedade V_2 , isto independente dos espaçamentos entre linhas ou entre plantas que não chegaram afetar esta característica.

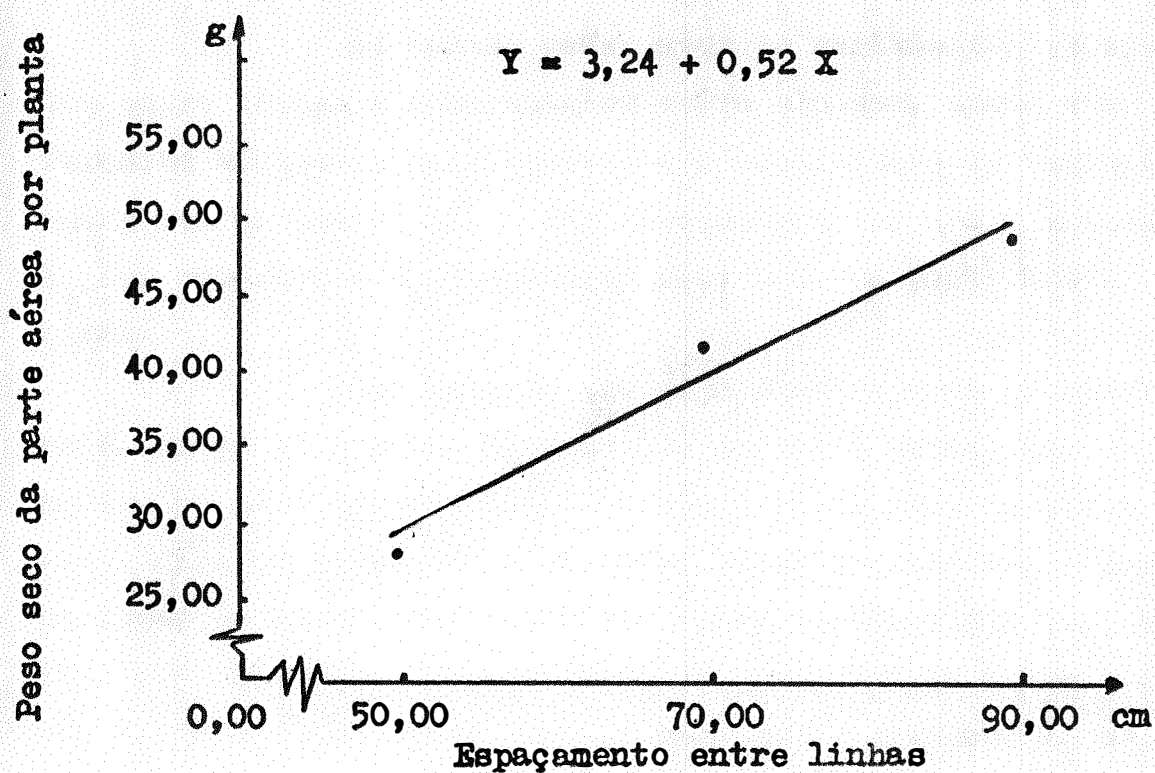


Figura 8. Relação entre o peso seco da parte aérea por planta e o espaçamento entre linhas.

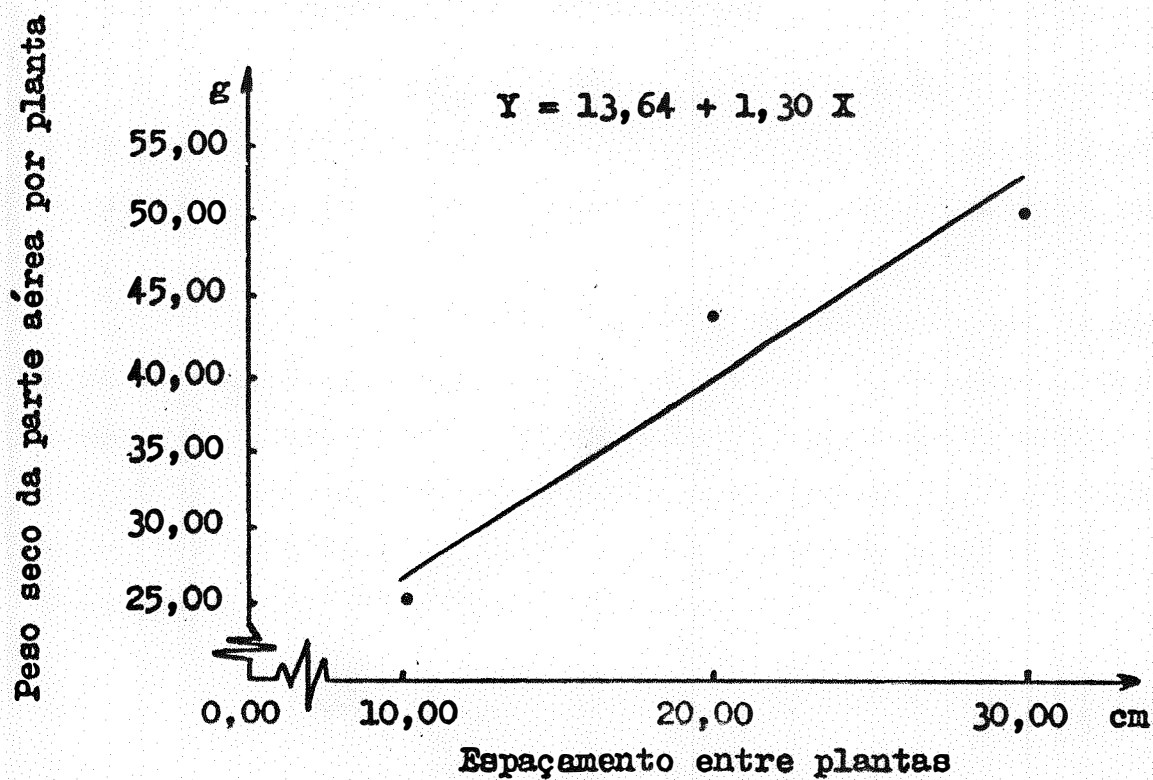


Figura 9. Relação entre o peso seco da parte aérea por planta e o espaçamento entre plantas.

Quadro 11. Peso seco da parte aérea por planta (gramas). Médias obtidas para variedades, espaçamentos entre linhas e espaçamentos entre plantas.

Variedades			
V_1		V_2	
28,86		50,40	
Espaçamentos entre linhas			
D_1	D_2	D_3	
28,08	41,83	49,00	
Espaçamentos entre plantas			
d_1	d_2	d_3	
24,67	43,58	50,65	
D.M.S.	entre linhas e	(5%)	(1%)
(Tukey)	entre plantas	15,60	20,39
C.V.	.....		37,66%

Quadro 12. Peso hectolitro das sementes (kg). Médias obtidas para variedades.

Variedades	
V ₁	V ₂
61,48	59,34
G.V.	1,20%

5 - DISCUSSÃO

O propósito do presente trabalho foi o de dar uma contribuição ao estudo do efeito dos espaçamentos entre linhas e entre plantas na produção de sementes de gergelim e em algumas outras características de interesse agrônômico, correlacionadas com esta produção, dada a importância daqueles fatores na cultura.

Pela revisão de literatura verificou-se que o assunto é pouco estudado, principalmente nas condições do Estado de São Paulo, e que há mais recomendações do que resultados experimentais. Estas recomendações e os resultados das pesquisas muitas vezes não são coincidentes. Entretanto, de maneira geral, verificou-se que os autores recomendam os espaçamentos -- em função do hábito vegetativo da variedade no que tange a presença ou não de ramos.

Os resultados do estudo realizado demonstraram que a altura de inserção do primeiro fruto variou, independentemente, em função das variedades e dos espaçamentos entre plantas, mas não em função dos espaçamentos entre linhas como encontraram MAZZANI e COBO (1956 e 1958). A maior altura de inserção do primeiro fruto apresentada pela variedade Morada, em relação a Venezuela 51, foi devido provavelmente as próprias características da variedade, de acordo com as descrições de MAZZANI (1953 e 1962). A diminuição da altura de inserção do primeiro fruto de maneira linear, com o aumento dos espaçamentos -- entre plantas, foi também verificada por MAZZANI e COBO (1958),

em uma variedade não ramificada denominada Aceitera. Em outro trabalho, MAZZANI e COBO (1956) encontraram correlação negativa e significativa entre estes elementos na variedade ramificada I namar, mas não encontraram correlação significativa para a variedade Morada. Estes resultados um tanto contraditórios para a referida variedade (Morada), em face dos resultados anteriormente relatados, são devidos provavelmente às diferentes condições ambientais em que os trabalhos foram desenvolvidos. Por outro lado, cumpre lembrar que no presente estudo, apesar da componente linear ter sido significativa para espaçamentos entre plantas, as médias não chegaram a diferir estatisticamente.

As interações entre variedades e espaçamentos - entre linhas e, variedades e espaçamentos entre plantas para a altura da planta, verificadas neste trabalho, seriam justificadas pelas diferenças de comportamento das variedades quanto a esta característica, em função das variações dos espaçamentos, isto de acordo com MAZZANI e COBO (1956). Desta forma a variedade Morada, de porte alto (MAZZANI, 1953) desenvolveu-se mais em altura que a Venezuela 51, de ciclo mais precoce (MAZZANI, - 1962) naqueles espaçamentos maiores, tanto nas entre linhas como nas linhas. Considerando-se, entretanto, os efeitos dos espaçamentos nas duas variedades, verificou-se que na variedade - Morada, ramificada, ocorreu algo não esperado pois houve acréscimos de altura com os aumentos de espaçamentos entre linhas, o mesmo não ocorrendo com a variação dos espaçamentos entre plantas. Fato semelhante constataram MAZZANI e COBO (1956), ao correlacionarem os espaçamentos entre linhas com a altura da planta desta mesma variedade. Por outro lado, MAZZANI e COBO (1958), na variedade não ramificada "Aceitera", não acharam efeitos dos espaçamentos na altura da planta, à semelhança do que se verificou no presente experimento com a variedade Venezuela 51, cuja altura se manteve inalterada.

O aumento obtido no número de ramos das plantas de maneira linear e positiva com os aumentos nos espaçamentos - entre linhas e entre plantas, assemelhou-se com os resultados de MAZZANI e COBO (1956). Estes autores constataram para a va-

riedade Morada uma correlação positiva e significativa para os números de ramos e os espaçamentos entre plantas. Porém, nesta variedade para os espaçamentos entre linhas apesar de haver sido constatado correlação positiva, esta não chegou a ser significativa. Estes resultados demonstraram que o número de ramos parece ser mais influenciado pelos espaçamentos entre plantas, o que se verificou também no presente trabalho, pois a reta de regressão apresentou maior ângulo para espaçamento entre plantas (veja-se Figuras 3 e 4).

Apesar de ter-se verificado a interação do efeito de variedades e espaçamentos entre plantas na produção de sementes por hectare, a variedade Venezuela 51, nestes espaçamentos estudados, mostrou-se superior a variedade Morada neste aspecto. Comparando-se este resultado com os obtidos nos trabalhos de competição de variedades de MAZZANI (1953 e 1955) e CANECCHIO FILHO e outros (1963), verificou-se comportamento totalmente inverso, pois estes autores encontraram maiores produções para Morada. Estes resultados conflitantes poderiam ser explicados por terem sido, os trabalhos citados, conduzidos em condições climáticas e edáficas diferentes, considerando-se que estas condições são muito importantes na adaptação de uma variedade a uma região, segundo MAZZANI (1962).

Na variedade Venezuela 51 verificou-se que a produção de sementes por hectare foi influenciada pelos espaçamentos entre plantas, de tal forma que a produção aumentou com a diminuição daqueles espaçamentos. Resultados semelhantes encontraram MAZZANI e COBO (1958) na variedade Aceitera, também sem ramos. Estes autores, em outro trabalho (MAZZANI e COBO, 1956), encontraram efeito deste espaçamento para a produção de sementes na variedade Morada, fato não verificado no presente trabalho. Todavia, esta diferença de comportamento de uma variedade perante os mesmos espaçamentos foi também constatada por NARAIN e SRIVASTAVA (1962), em ensaios conduzidos em anos diferentes.

Alguns trabalhos (LANGHAM e RODRIGUES, 1945 e OLIVE e CANO G., 1954), todavia, têm demonstrado um maior efeito dos espaçamentos entre linhas do que entre plantas na produção. Esta aparente contradição com os dados obtidos no presente trabalho, seria explicada considerando-se que os estudos foram realizados empregando-se diferentes variedades e espaçamentos, pois segundo LANGHAM e RODRIGUES (1945) e MAZZANI e COBO (1956) há variação no comportamento das variedades em relação aos espaçamentos, com reflexos na produção.

A maior produção de sementes por planta obtida na variedade Venezuela 51, vem explicar a sua maior produção por hectare, anteriormente discutida. Para ambas as variedades as maiores produções por planta corresponderam aos espaçamentos maiores. Observou-se, porém, que o efeito dos espaçamentos entre plantas foi maior que o das entre linhas, como pode-se constatar pelas Figuras 6 e 7, mostrando a importância deste na produção. Este maior efeito seria explicável, considerando-se que com o aumento destes espaçamentos houve diminuição da altura de inserção do primeiro fruto, enquanto se manteve inalterada a altura da planta. Para a variedade Morada o aumento verificado no número de ramos com o aumento das distâncias, vem mais ainda justificar este aumento das produções por planta, em se considerando a alta correlação entre estas características na planta do gergelim (KHIDIR e OSMAN, 1970).

Analisando-se a produção de sementes por planta e a produção de sementes por hectare, constata-se que enquanto naquela se obteve acréscimos com os aumentos dos espaçamentos, nesta não se notou o efeito ou se obteve respostas opostas. Este fato indica que a menor produção por planta foi compensada pelo maior número de plantas por área e que existe um ponto de equilíbrio na produção final, havendo mesmo a possibilidade de se obter maiores produções por área, mesmo que se tenha menor produção por planta, como ocorreu para variedade Venezuela 51, ao se considerar os espaçamentos entre plantas. Fenômeno semelhante foi discutido por MENON (1967) e observado por MAZZANI e

ALLIEVI (1967).

A variedade Morada em confronto com a Venezuela 51 apresentou um maior peso seco da parte aérea por planta, isto em face das diferenças dos hábitos vegetativos de suas plantas. Este maior peso seco da parte aérea por planta refletiu no peso seco da parte aérea por hectare, justificando a superioridade da variedade Morada neste aspecto.

O aumento do peso seco da parte aérea por planta, com os aumentos dos espaçamentos, poderia ser explicado para a variedade Morada pelo provável aumento no diâmetro do caule e pelo maior número de ramos apresentado naquelas distâncias maiores, além de um desenvolvimento mais acentuado em altura, com os aumentos das distâncias nas entre linhas. No caso da variedade Venezuela 51, o que deve ter ocorrido foi um maior desenvolvimento dos caules, em diâmetro, visto que as alturas se mostraram estatisticamente sem variação. Analisando-se o efeito de ambos os espaçamentos na característica ora discutida, verificou-se uma maior influência dos espaçamentos entre plantas - (Figuras 8 e 9), fazendo-se crer na maior importância deste espaçamento no desenvolvimento vegetativo da planta.

Como se esclareceu anteriormente, os espaçamentos não chegaram a afetar o peso seco da parte aérea por hectare, entretanto foi notória a sua influência sobre o peso seco da parte aérea por planta. Caberia aqui também a explicação, de que o menor peso seco da parte aérea por planta, naqueles espaçamentos menores, pode ser compensado pelo maior número de plantas por área, obtendo-se no final pesos secos da parte aérea por hectare iguais, independente dos espaçamentos estudados.

O peso hectolitro das sementes da variedade Venezuela 51 tendo sido superior o da Morada, vem indicar que aquela variedade apresentou sementes mais pesadas por unidade de volume, vindo esta característica também contribuir na maior produção de sementes por planta. A não constatação da influência dos espaçamentos nesta característica das sementes, em ambas as variedades, revelou que as sementes se mostraram sem diferença quanto ao seu grau de maturação.

6 - CONCLUSÕES

A análise e a interpretação dos dados obtidos no experimento permitiram as seguintes conclusões:

- a) A altura de inserção do primeiro fruto, nas duas variedades diminuiu linearmente à medida em que se aumentou o espaçamento entre as plantas.
- b) A variedade Morada sofreu acréscimos na altura da planta com o aumento dos espaçamentos entre as linhas.
- c) O número de ramos aumentou linearmente com o aumento dos espaçamentos.
- d) A variedade Venezuela 51 foi influenciada na produção de sementes por hectare pelos espaçamentos entre as plantas, verificando-se um aumento de produção com a diminuição das distâncias entre as plantas.
- e) A produção de sementes por planta e o peso seco da parte aérea por planta foram superiores, para ambas as variedades, naqueles espaçamentos maiores, tanto nas linhas como nas entre linhas.
- f) O peso seco da parte aérea por hectare e o peso hectolitro das sementes não variaram em função dos espaçamentos.

- g) Não se verificou efeito de interação dos espaçamentos entre linhas e espaçamentos entre plantas, em nenhuma das características estudadas.
- h) Houve diferença de comportamento entre as duas variedades, independente dos espaçamentos na maioria das características. A variedade Venezuela 51 mostrou-se superior quanto à produção de sementes por hectare, à produção de sementes por planta e ao peso hectolitro das sementes, enquanto a Morada o foi em altura da planta, altura da inserção do primeiro fruto, peso seco da parte aérea por hectare e peso seco da parte aérea por planta.

7 - RESUMO

A finalidade do presente trabalho foi o de dar uma contribuição ao estudo do efeito dos espaçamentos entre linhas e entre plantas na cultura do gergelim (Sesamum indicum - L.). Para tanto, trabalhou-se com duas variedades de hábitos vegetativos diferentes, uma ramificada e outra sem ramos. Estudou-se nelas os efeitos na produção de sementes em outras características de interesse agrônômico.

A literatura consultada revelou um número restrito de trabalhos sobre o assunto, havendo mais recomendações do que resultados de pesquisa, sendo estas na maioria das vezes discordantes.

O trabalho foi conduzido em condições de campo, em solo classificado como Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa, localizado no Município de São Manuel, Estado de São Paulo, no ano agrícola de 1970-71.

Utilizou-se um esquema fatorial de, duas variedades (Venezuela 51 e Morada), três espaçamentos entre linhas (0,50, 0,70 e 0,90 m) e três espaçamentos entre plantas (0,10, 0,20 e 0,30 m), com duas repetições.

Foram colhidos dados da produção de sementes por hectare, da altura de inserção do primeiro fruto, da altura da planta, do número de ramos, do peso seco da parte aérea por hectare, da produção de sementes por planta, do peso seco da parte aérea por planta e do peso hectolitro das sementes.

A análise e a interpretação dos dados obtidos - permitiram várias conclusões das quais destacam-se as seguintes:

- a) A variedade Venezuela 51 foi influenciada na produção de sementes por hectare pelos espaçamentos entre as plantas, havendo aumentos de produção com a diminuição das distâncias entre plantas.
- b) Ambas as variedades, quando influenciadas pelos espaçamentos, sofreram variações idênticas em todas as demais características exceção feita à altura das plantas.
- c) Houve diferença no comportamento entre as duas variedades, independentes dos espaçamentos na maioria das características. A variedade Venezuela 51, mostrou-se superior quanto a produção de sementes por hectare, a produção de sementes por planta e ao peso hectolitro das sementes e a variedade Morada na altura da planta, na altura de inserção do primeiro fruto, no peso seco da parte aérea por hectare e no peso seco da parte aérea por planta.

8 - SUMMARY

The purpose of this work was to give a contribution to the study on the effect of row and between plants in the row spacings in sesame (Sesamum indicum L.) crop. The experiment was conducted with two varieties, a branched one and other with only one central stem. The effects on yield and other characteristics of agronomic interest were studied.

A literature review showed only a few number of works on this subject, the majority of them being cultural recommendations rather than experimental results. Moreover, they present conflicting data.

The experiment was conducted in field conditions, in soil classified as Red-Yellow Latosol sandy phase, located in São Manuel region, State of São Paulo during 1970-71.

A factorial design was utilized with two varieties (Venezuela 51 and Morada), three row spacings (0,50 , 0,70 and 0,90 m) and three between plants in the row spacings (0,10 , 0,20 and 0,30 m), with two replications.

Yield (kg/ha), first fruit height, plant height, branches per plant, dry weight of aerial part (kg/ha), yield per plant, dry weight of aerial part per plant and hectolitre weight of seeds were recorded.

The following main conclusions could be drawn from the statistical analysis and interpretation of the data:

- a) Venezuela 51 variety yield (kg/ha) was influenced by between plants in the row spacing. The increase in yield was caused by the decrease in between plants in the row spacing.
- b) Both varieties, when influenced by spacing, varied in the same way in all other characteristics but plant height.
- c) A different behaviour was verified between the two varieties, in the majority of characteristics independent of spacings. Venezuela 51 variety was superior in yield (kg/ha), yield per plant and hectolitre weight of seeds, and Morada was superior in plant height, first fruit height, dry weight of aerial part (kg/ha) and dry weight of aerial part per plant.

9 - BIBLIOGRAFIA

- BACCHI, O. 1967. Regras para análise de sementes. Comissão Especial de Sementes e Mudas do Ministério da Agricultura do Brasil. 120 pág.
- BORREGO, J. 1960. Cultivo del ajonjolí em el Noroeste. Secretaria de Agricultura y Ganaderia, México, Circ. CIANO nº 8.
- CANECCHIO FILHO, V., J.L.V. ROCHA, R. TELLIA, A. PETTINELLI e F. J. CORAL. 1963. Ensaio de variedades de gergelim. In Anais XV Reun. Soc. bras. Prog. Ciênc., Campinas, 7 a 13 de julho. pág. 284.
- CANO, J.M. e M. LOPEZ. 1950. El ajonjolí y su cultivo. Centro Nacional de Agronomia, Santa Tecla, Circ. agric. nº 12.
- CASTRO CH., C., I.E. MANJARRÉS C. e C. MARÍN H. 1958. El ajonjolí. Algunas informaciones para su cultivo. Agricultura trop. 14(1):9-20.
- CATANI, R.A. e J.R. GALLO. 1955. Avaliação da exigência em calcário dos solos do Estado de São Paulo, mediante correlação entre pH e a percentagem de saturação em bases. Revta Agric., Piracicaba, 30(1-2-3):49-60.
- CATANI, R.A., J.R. GALLO e H. GARGANTINI. 1955. Amostragem de solos, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Bolm Inst. agron. Campinas nº 69.

- COMISSÃO DE SOLOS. 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Ministério da Agricultura, Serv. nac. de Pesq. Agron., Rio de J., Bolm nº 12.
- FERRÃO, J.E.M. 1965. Notas acêrca do gergelim. *Gazeta agric. Angola* 10(5):197-201.
- FRANCO, J.A.A. 1970. A cultura do gergelim e suas perspectivas no Nordeste. Banco do Nordeste do Brasil S.A., Departamento de Estudos Econômicos do Nordeste, Fortaleza. 69 pág.
- GERAKIS, P.A. e G.Z. TSANGARAKIS. 1969. Response of sorghum, sesame and groundnut to plant population density in the Central Sudan. *Agron. J.* 61(6):872-875.
- GRANATO, L. 1926. O gergelim na agricultura, na indústria e na criação. Casa Mayença, São Paulo. 32 pág.
- HERRERA KLINDT, B. 1961. El ajonjolí. Ministério de Agricultura y Cria, Instituto Agrário Nacional, Banco Agrícola y Pecuário e Consejo de Bienestar Rural, Caracas, Série de cultivos nº 1.
- KHIDIR, M.O. e H.G. OSMAN. 1970. Correlation studies of some agronomic characters in sesame. *Exp. Agric.* 6(1):27-31.
- KINMAN, M.L. e J.A. MARTIN. 1954. Present status of sesame breeding in U.S.A. *Agron. J.* 46(1):24-27.
- LANGHAM, D.G. e M. RODRIGUEZ. 1945. El ajonjolí (Sesamum indicum L.) su cultivo, explotacion e mejoramiento. Ministério de Agricultura y Cria, El Valle, Boln nº 2.
- MACMILLAN, H.F. 1956. Oils and vegetable fats. In Tropical planting and gardening with special reference to Ceylon. 5ª ed. MacMillan & Co Ltda., London. pág. 373-384.
- MARCHESI, J.M. 1934. Cultivo del sesamo. Hojas divulg. Dir. gen. Agric., Madr. 28(2):6-11.
- MARTINEZ, I. 1940. Sesamo o ajonjolí. Cultivo y industrialización. In Ricino, soya y sesamo. Editorial Atlantida, Buenos Aires. pág. 117-153.

- MAZZANI, B. 1953. "Morada" nueva variedad de ajonjolí producida en el Instituto Nacional de Agricultura. *Agronomía trop.* 3(3):205-209.
- MAZZANI, B. 1955. Notas: "Aceitera", una nueva variedad de ajonjolí producida en el Centro de Investigaciones Agronómicas. *Agronomía trop.* 5(1):37-44.
- MAZZANI, B. e M. COBO. 1956. Efectos de diferentes distancias de siembra sobre algunos caracteres de variedades ramificadas de ajonjolí. *Agronomía trop.* 6(1):3-14.
- MAZZANI, B. e M. COBO. 1958. Efectos de diferentes distancias de siembra sobre algunos caracteres de una variedad no ramificada de ajonjolí. *Agronomía trop.* 8(3): 109-114.
- MAZZANI, B. 1962. Mejoramiento del ajonjolí en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cria, Maracay, Monog. nº 3. 127 pág.
- MAZZANI, B. e G. ALLIEVI. 1967. Efecto de varias densidades de siembra sobre el rendimiento del ajonjolí. *Agronomía* 8 : 32-33. *In Trop. Abstr.* 24(3):168-169, 1969.
- MENON, E.P. 1967. Effect of varying spacing on yield of Sesamum. *Indian J. Agron.* 12(3):274-276.
- NARAIN, A. e R.N. SRIVASTAVA. 1962. A note spacing trials of Sesamum in Bihar. *Indian J. Agron.* 7(2):133-135.
- OLIVE, F.R. e J. CANO G. 1954. Efectos de varios espaciamientos en la producción de diferentes tipos de ajonjolí. *Turrialba* 4(3):143-146.
- PAUL, W.R.C. e P.M. GAYWALA. 1941. The cultivation of gingelly in Ceylon. *Trop. Agric. Ceylon* 97(6):321-326.
- PEREANEZ, E. 1956. Cultivo del ajonjolí. Ministerio de Agricultura Republica de Colombia, Seccion Prensa, Boln Divulg. nº 2.
- PIMENTEL GOMES, F. 1966. Curso de estatística experimental. 3ª ed. Univ. de São Paulo, Esc. sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 404 pág. + 15 tabelas.

- ROCHA, J.L.V., V. CANECCHIO FILHO e R. TELLA. 1966. Instruções para a cultura do gergelim. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Inst. agron. Campinas. 5 pág.
- SAMPAIO, S.C. 1940. Gergelim. Diretoria de Publicidade Agrícola, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. 28 pág.
- SANTOS SOBRINHO, J.C. 1899. O gergelim e sua cultura sob o ponto de vista industrial. These apresentada a Eschola Agrícola da Bahia para o grau de Engenheiro Agrônomo. Typographia Gutenberg, Bahia. 60 pág.
- SICHMANN, W. 1967. Cultura do gergelim. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Departamento de Produção Vegetal, Divisão de Assistência Técnica Especializada, Seção de Soja e Oleaginosa. Mimeografado. 19 pág.
- TIHON, L. 1935. Contribution à l'étude de sesames du Congo Belge. Bull. agric. Congo belge 26(4):492-495.
- TRAVASSOS, J.C. 1903. O gergelim. Sesamum indicum L. In Monographias Agrícolas. Vol. II. Typographia Altina, Rio de Janeiro. pág. 283-291.
- TRIBE, A.J. 1967. Sesame. Fld Crop Abstr. 20(3):189-194.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1958. Sesame production. Fmrs' Bull. U.S. Dep. Agric. nº 2119.
- VILLELA, M.E. 1966. Cultura do gergelim. Companhia Agrícola de Minas Gerais S.A., Belo Horizonte, Bolm nº 3.
- ZULETA M., E. 1964. Cultive bien el ajonjolí. Agricultura trop. 20(2):65-74.

A P P E N D I C E

Tabela 1. Dados diários e mensal de outubro de 1970, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%) observados - na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Manuel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	22,6	5,0	73,0
02	22,1	5,5	76,5
03	20,4	9,0	81,1
04	16,0	3,0	78,5
05	17,2	0,0	75,2
06	18,2	0,0	72,1
07	20,0	0,0	67,8
08	20,3	17,2	76,2
09	18,5	0,0	79,9
10	18,4	0,1	72,7
11	20,0	0,0	70,3
12	18,7	14,4	89,2
13	19,1	0,2	84,9
14	20,0	0,0	79,7
15	21,1	0,1	69,9
16	22,5	0,0	69,1
17	24,4	6,4	71,6
18	23,6	6,3	84,5
19	23,5	9,2	79,7
20	21,4	3,6	85,2
21	21,7	0,7	82,1
22	21,0	2,7	86,6
23	20,0	0,0	68,6
24	21,0	0,0	72,9
25	21,3	0,8	79,3
26	22,2	0,4	71,7
27	20,3	0,2	75,7
28	21,0	0,0	74,5
29	21,3	0,0	74,5
30	21,5	0,0	73,7
31	22,8	0,0	67,5
Média	20,7	-	76,3
Total	-	84,8	-

Tabela 2. Dados diários e mensal de novembro de 1970, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%), observados na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Manuel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	24,9	0,0	62,6
02	21,9	0,5	80,0
03	17,9	0,0	75,2
04	17,5	0,0	76,8
05	19,6	0,0	74,7
06	22,0	0,6	74,2
07	20,4	38,2	86,0
08	18,3	4,2	94,8
09	19,7	0,0	71,9
10	19,9	0,0	67,6
11	20,2	0,0	68,1
12	21,7	0,0	70,3
13	22,0	1,2	71,5
14	20,2	5,1	81,4
15	20,2	0,0	66,0
16	21,4	0,0	58,1
17	23,6	0,0	58,2
18	25,0	0,0	58,8
19	20,1	0,0	74,1
20	20,7	0,6	63,9
21	22,1	4,2	73,8
22	19,8	0,0	66,5
23	-	0,0	58,0
24	19,1	0,0	61,9
25	19,1	0,0	60,2
26	20,5	0,0	59,3
27	18,3	2,0	81,8
28	20,5	0,0	81,5
29	21,8	4,3	84,1
30	21,9	14,3	-
Média	20,7	-	71,0
Total	-	75,2	-

Tabela 3. Dados diários e mensal de dezembro de 1970, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%) observados - na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Manuel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	21,7	0,4	80,0
02	21,7	0,2	64,7
03	19,6	0,0	60,4
04	20,9	0,0	58,3
05	21,5	0,4	52,7
06	23,3	0,0	55,2
07	23,6	0,0	66,8
08	25,5	0,0	58,7
09	24,0	47,5	76,9
10	21,7	6,6	85,0
11	22,9	5,7	82,3
12	22,6	10,3	86,3
13	25,3	63,0	73,6
14	25,1	0,0	72,5
15	24,6	14,0	78,2
16	22,2	23,0	83,9
17	23,0	0,7	81,7
18	22,6	19,4	84,4
19	22,6	0,0	79,1
20	22,7	10,0	86,1
21	23,2	7,7	83,5
22	23,9	0,0	82,3
23	25,6	0,7	73,7
24	25,0	3,7	75,2
25	23,3	2,1	79,3
26	23,2	0,9	83,1
27	24,8	0,0	72,6
28	25,7	0,0	65,0
29	24,8	11,0	71,0
30	22,2	0,6	82,7
31	23,1	2,5	84,1
Média	23,2	-	75,0
Total	-	230,4	-

Tabela 4. Dados diários e mensal de janeiro de 1971, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%) observados na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Manuel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	26,5	2,5	83,3
02	19,2	40,0	86,2
03	19,5	4,5	91,1
04	21,5	1,2	82,1
05	22,5	0,0	80,8
06	23,3	8,0	83,4
07	22,0	19,5	81,3
08	24,0	0,0	76,0
09	23,0	0,0	71,0
10	21,5	3,0	80,0
11	23,0	0,0	77,2
12	24,7	0,0	68,9
13	24,0	0,0	75,3
14	21,5	6,0	87,0
15	21,5	4,5	70,2
16	20,5	0,0	69,6
17	21,7	0,0	75,6
18	22,7	0,0	70,2
19	23,5	0,0	71,8
20	24,0	1,0	73,9
21	24,0	0,0	74,7
22	24,2	40,0	72,2
23	24,7	0,0	63,5
24	26,5	0,0	60,9
25	26,2	0,0	54,7
26	27,7	0,0	55,3
27	28,7	0,0	51,8
28	26,2	0,5	62,0
29	25,2	3,0	71,2
30	25,6	5,0	71,2
31	24,1	0,0	73,7
Média	23,6	-	73,1
Total	-	138,7	-

Tabela 5. Dados diários e mensal de fevereiro de 1971, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%) observados na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de de São Manuel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	28,5	0,5	76,8
02	28,2	13,0	73,8
03	27,9	0,0	69,9
04	29,3	0,0	63,8
05	29,9	0,0	61,6
06	24,7	0,0	68,5
07	27,0	0,0	74,0
08	25,7	0,5	74,3
09	23,7	0,5	77,8
10	23,9	4,5	79,2
11	24,0	0,0	81,2
12	25,7	0,0	77,1
13	23,7	5,0	74,8
14	24,8	2,5	73,5
15	29,7	0,5	69,3
16	25,9	0,0	67,5
17	27,6	0,0	69,3
18	28,1	0,0	68,4
19	26,7	0,5	73,7
20	22,1	0,0	79,9
21	24,9	21,0	83,5
22	23,7	0,0	95,8
23	23,9	1,0	81,7
24	25,2	0,5	72,4
25	23,7	0,0	77,4
26	21,8	0,0	74,6
27	18,7	0,0	78,8
28	20,8	0,5	69,1
Média	25,3	-	74,5
Total	-	50,5	-

Tabela 6. Dados diários e mensal de março de 1971, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%) observados na Estação Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Manuel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	23,4	0,0	70,2
02	24,1	0,0	73,1
03	29,5	0,0	75,5
04	24,2	14,0	78,8
05	22,4	38,0	86,5
06	21,8	0,0	89,0
07	18,5	2,0	82,2
08	24,1	0,0	77,7
09	22,8	0,0	76,5
10	25,2	19,0	78,1
11	23,0	20,5	89,9
12	24,4	6,5	87,4
13	21,4	0,5	80,1
14	24,1	0,0	72,6
15	25,0	0,0	71,8
16	25,5	0,0	71,3
17	25,9	5,0	69,4
18	25,7	0,0	68,6
19	26,3	0,0	69,2
20	22,5	0,0	70,4
21	24,8	55,0	86,5
22	23,6	1,5	77,5
23	24,6	14,5	83,0
24	23,2	110,0	85,1
25	24,6	0,5	78,9
26	23,1	6,0	82,8
27	21,3	0,5	87,1
28	22,2	0,0	81,4
29	22,7	17,0	77,8
30	23,7	2,0	80,4
31	23,5	0,0	76,5
Média	23,7	-	78,5
Total	-	312,5	-

Tabela 7. Dados diários e mensal de abril de 1971, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%) observados na Estação Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Manuel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	24,7	0,0	75,3
02	23,7	0,0	71,2
03	21,0	0,0	70,8
04	23,0	0,0	75,5
05	21,4	0,0	74,3
06	21,2	0,0	73,3
07	23,2	0,0	68,2
08	23,2	0,0	71,1
09	21,9	13,5	90,7
10	20,6	0,0	80,7
11	17,4	0,0	77,4
12	21,4	0,0	77,5
13	23,3	0,0	72,7
14	22,4	0,0	75,3
15	23,4	1,5	75,2
16	24,5	2,5	82,8
17	21,9	0,0	73,1
18	21,2	0,0	73,7
19	20,7	0,0	79,5
20	22,3	0,0	73,4
21	21,2	10,0	84,3
22	20,9	8,0	85,3
23	20,4	0,5	86,9
24	14,6	0,0	67,0
25	12,4	0,0	70,3
26	13,0	0,0	71,3
27	18,9	0,0	69,4
28	19,2	0,0	65,5
29	20,4	0,0	64,6
30	19,5	0,0	65,3
Média	20,7	-	74,7
Total	-	36,0	-

Tabela 8. Dados diários e mensal de maio de 1971, da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), da precipitação pluviométrica (mm) e da umidade relativa do ar (%) observados na Estação Experimental da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, no Município de São Mamel.

Dias	Temperatura Média ($^{\circ}\text{C}$)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
01	21,5	0,0	64,8
02	20,3	15,0	84,8
03	20,9	26,5	88,3
04	17,3	19,5	92,4
05	18,8	0,5	91,7
06	17,5	0,0	87,0
07	21,4	0,0	80,0
08	21,3	10,0	81,5
09	19,4	0,0	86,6
10	19,4	0,0	80,5
11	14,6	0,0	74,1
12	15,9	0,0	68,0
13	17,2	0,0	64,6
14	17,7	0,0	70,6
15	21,6	0,0	69,8
16	18,9	0,0	75,2
17	18,9	0,0	77,6
18	18,9	0,0	80,0
19	18,6	0,0	75,5
20	18,9	0,0	77,8
21	19,7	0,0	70,2
22	19,0	0,0	78,9
23	19,7	0,0	64,0
24	19,6	2,5	66,8
25	17,7	0,5	84,8
26	17,1	0,0	86,6
27	15,6	0,0	81,8
28	13,6	0,0	76,2
29	16,0	0,0	67,8
30	16,3	0,0	75,1
31	16,4	0,0	70,0
Média	18,3	-	77,1
Total	-	74,5	-