COMPORTAMENTO DO ALGODÃO 'IAC-20' (*Gossypium*
hirsutum L. RAÇA *latifolium*) EM DIFERENTES
ESPAÇAMENTOS E DISTRIBUIÇÕES ESPACIAIS

SILVESTRE BELLETTINI
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Fitotecnia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro - 1988

B442c Bellettini, Silvestre
Comportamento do algodão 'IAC-20' (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium*) em diferentes espaçamentos e distribuições espaciais. Piracicaba, 1988.
101p.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Algodão - Densidade populacional. 2. Algodão - Espaçamento. 3. Algodão - Cultivar
Comportamento. I. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

CDD 633.51

COMPORTAMENTO DO ALGODÃO 'IAC-20' (*Gossypium*
hirsutum L. RAÇA *latifolium*) EM DIFERENTES
ESPAÇAMENTOS E DISTRIBUIÇÕES ESPACIAIS

SILVESTRE BELLETTINI

Aprovada em: 18.03.1988

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Jairo Teixeira Mendes Abrahão ESALQ/USP

Prof. Dr. Luiz Antonio Rochelle ESALQ/USP

Prof. Dr. José Dias Costa ESALQ/USP

Prof. Dr. JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

Orientador

Aos meus pais

João e Noémia,

exemplos de humildade e amor,

OFEREÇO

A minha esposa *Nair Mieke,*

pelo incentivo e perseverança,

ao meu filho *Vitor,*

pelas interrupções agradáveis,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- Ao Dr. Jairo Teixeira Mendes Abrahão, pelo incentivo, amizade, dedicação e orientação, em todas as fases do curso.
- À Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", pela oportunidade concedida.
- Aos Professores, Dr. Décio Barbin, Maria Aparecida Valério e Walter Candioto, pela orientação e auxílio na análise estatística.
- Aos Professores da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelos ensinamentos.
- À Fundação Instituto Agronômico do Paraná e à Empresa Paranaense de Classificação de Produtos, pelas análises dos caracteres agronômicos e tecnológicos das fibras.
- À CODEP-FFALM e CAPES-PICD, pela ajuda financeira.
- Ao Sr. Serafim Meneghel, Diretor-Presidente de Açúcar e Alcool Bandeirantes S.A., pelo auxílio às viagens.
- Às Professoras Marie Yamamoto Reghin e Alba Codato de Mello Martins, pela correção do Summary.
- Ao Maurino Tomio Tanigushi e demais estagiários, pela ajuda na condução da pesquisa.
- À todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.
- À Deus por todas as graças.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	xi
SUMMARY	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODO	28
3.1. Local	28
3.2. Tratamentos	28
3.3. Instalação do experimento	29
3.3.1. Sementes	29
3.3.2. Épocas de semeadura e de emergência	29
3.3.3. Semeadura	30
3.3.3.1. Sulcamento	30
3.3.3.2. Adubação	30
3.3.3.3. Distribuição das sementes	31
3.4. Condução do experimento	31
3.4.1. Controle do mato	31
3.4.2. Desbaste	32

	Página
3.4.3. Controle fitossanitário	32
3.4.4. Adubação em cobertura	33
3.4.5. Irrigações	33
3.5: Colheita	33
3.6. Parâmetros	34
3.6.1. Caracteres agronômicos de campo....	34
3.6.1.1. Altura de plantas	34
3.6.1.2. Diâmetro do caule	34
3.6.1.3. Ramos vegetativos, fru- tíferos e altura de in- serção do primeiro ramo frutífero	35
3.6.1.4. Formação do primeiro bo- tão floral, antese da primeira flor e ocorrên- cia do primeiro capu- lho	35
3.6.1.5. Número de capulhos por planta	35
3.6.2. Caracteres agronômicos de labo- ratório	36
3.6.2.1. Precocidade	36
3.6.2.2. Número de lojas por ca- pulho	36
3.6.2.3. Peso médio de um capu- lho	36
3.6.2.4. Porcentagem de fibras ...	36
3.6.2.5. Peso de 100 sementes	37

	Página
3.6.3. Caracteres tecnológicos das fi- bras	37
3.6.3.1. Comprimento	37
3.6.3.2. Uniformidade	37
3.6.3.3. Resistência	38
3.6.3.4. Finura	38
3.6.3.5. Maturidade	38
3.6.4. Produção	38
3.7. Delineamento experimental	39
4. RESULTADOS	41
4.1. Caracteres agronômicos de campo	41
4.1.1. Altura de plantas	41
4.1.2. Diâmetro do caule	43
4.1.3. Número de ramos vegetativos	47
4.1.4. Número de ramos frutíferos	47
4.1.5. Altura de inserção do primeiro ramo frutífero	47
4.1.6. Formação do primeiro botão flo- ral	48
4.1.7. Antese da primeira flor	48
4.1.8. Ocorrência do primeiro capulho ...	48
4.1.9. Número de capulhos por planta	51
4.2. Caracteres agronômicos de laboratório ...	53
4.2.1. Precocidade	53
4.2.2. Número de lojas por capulho	53

	Página
4.2.3. Peso médio de um capulho	54
4.2.4. Porcentagem de fibras	54
4.2.5. Peso de 100 sementes	54
4.3. Caracteres tecnológicos das fibras	56
4.4. Produção	58
5. DISCUSSÃO	60
5.1. Considerações gerais	60
5.2. Caracteres agronômicos de campo	63
5.3. Caracteres agronômicos de laboratório ...	71
5.4. Caracteres tecnológicos das fibras	75
5.5. Produção	76
6. CONCLUSÕES	86
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Análise química do solo realizada pelo Laboratório de Solos da FFALM, em Bandeirantes-PR	31
2	Caracteres agronômicos de campo: altura de plantas (cm)	42
3	Caracteres agronômicos de campo: diâmetro do caule (mm)	45
4	Caracteres agronômicos de campo: interação espaçamentos x números de plantas por metro para diâmetro do caule (mm), aos 105 dias após a emergência	46
5	Caracteres agronômicos de campo: ramos vegetativos, ramos frutíferos, altura de inserção do primeiro ramo frutífero, formação do primeiro botão floral, antese da primeira flor e ocorrência do primeiro capulho	50
6	Caracteres agronômicos de campo: interação espaçamentos x números de plantas por metro para números de capulhos por planta	52

Tabela

Página

7	Caracteres agronômicos de laboratório: precocidade número de lojas por capulho, peso médio de um capulho, porcentagem de fibras e peso de 100 sementes	55
8	Caracteres tecnológicos das fibras: com- primento, uniformidade, resistência, fi- nura e maturidade	57
9	Produção de algodão em caroço, em kg/ha ..	59
10	Dados de temperaturas (°C) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) ; chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h), durante o mês de outubro de 1985	79
11	Dados de temperaturas (°C) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) ; chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h), durante o mês de novembro de 1985	80
12	Dados de temperaturas (°C) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) ; chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h), durante o mês de dezembro de 1985	81

Tabela

Página

13	Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) ; chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h), durante o mês de janeiro de 1986	82
14	Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) ; chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h), durante o mês de fevereiro de 1986	83
15	Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) ; chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h), durante o mês de março de 1986	84
16	Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) ; chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h), durante o mês de abril de 1986	85

COMPORTAMENTO DO ALGODÃO 'IAC-20' (*Gossypium*
hirsutum L. RAÇA *latifolium*) EM DIFERENTES
ESPAÇAMENTOS E DISTRIBUIÇÕES ESPACIAIS

Autor: SILVESTRE BELLETTINI

Orientador: PROF. DR. JAIRÓ TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

RESUMO

Com o objetivo de estudar o comportamento do cultivar IAC-20 de algodão (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium*) sob diferentes espaçamentos e distribuições espaciais, instalou-se, em outubro de 1985, no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, ensaio constando dos seguintes tratamentos: seis espaçamentos, sendo três em linhas simples (0,80; 0,90 e 1,00 m), três em linhas duplas (0,40 x 1,20; 0,40 x 1,40 e 0,50 x 1,50 m) e três números de plantas por metro linear (5, 7 e 10).

O delineamento experimental foi fatorial 6 x 3, com três repetições em blocos casualizados.

De doze plantas de cada parcela analisaram-se os seguintes parâmetros: altura de plantas; diâmetro do caule; número de ramos vegetativos; número de ramos frutíferos; altura de inserção do primeiro ramo frutífero; for-

mação do primeiro botão floral; antese da primeira flor; ocorrência do primeiro capulho; número de capulhos por planta; precocidade; número de lojas por capulho; peso médio de um capulho; porcentagem de fibras; peso de cem segmentos; comprimento, uniformidade, resistência, finura e maturidade da fibra, e, produção de algodão em caroço por hectare.

A análise e a discussão dos resultados permitem concluir que:

O cultivar IAC-20 se comporta, no que se refere à produção e qualidade da fibra, igualmente em qualquer dos sistemas de plantio utilizados.

As diferenças estatisticamente significativas ocorrentes em alguns dos parâmetros analisados são insignificantes diante da produção e da qualidade da fibra.

As possíveis vantagens dos sistemas de linhas duplas devem ser testadas, técnica e economicamente, em condições diferentes e em presença do bicudo do algodão (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843).

BEHAVIOUR OF COTTON CULTIVAR IAC-20 (*Gossypium*
hirsutum L. RACE *latifolium*) WITH DIFFERENT
SPACINGS AND SPATIAL DISTRIBUTIONS

Author: SILVESTRE BELLETTINI

Adviser: PROF. DR. JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

SUMMARY

With the objective of studying the behavior of cultivar IAC-20 cotton (*Gossypium hirsutum* L. race *latifolium*) under different spacings and spatial distributions, an experiment was installed in October of 1985, in the city of Bandeirantes, Paraná State, Brazil, consisting of the following treatments: six spacings being three in single rows (0,80 m; 0,90 m and 1,00 m), and three in double rows (0,40 x 1,20 m; 0,40 x 1,40 m and 0,50 x 1,50 m) and with three numbers of plants per lineal meter (5; 7 and 10).

The experimental design was factorial 6 x 3 with three repetition in randomized blocks.

The twelve plants of each plot were analysed for the following parameters: plants height; stem diameter; number of vegetative branches; number of fruiting branches; insertion height of the first fruiting branches; the first

flower bud formation; the first flower anthesis; occurrence of the first boll; number of bolls per plant; earliness; number of loculus per boll; averaged weight of one boll; fibers percentage; 100 cotton seeds weight; length; uniformity, strength, fineness, fibers maturity and seed cotton yield per hectare.

The analysis and discussion of the results lead to the following conclusions:

About yield and fiber quality, the behavior of cultivar IAC-20 is the same in anyone of the planting systems used.

The significative statistical differences occuring in some of the analysed parameters are insignificant in the presence of yield and fiber quality.

The possible advantages of double rows systems must be proved, technically and economically under different conditions and in presence of cotton boll weevil (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843).

1. INTRODUÇÃO

O Paraná caracteriza-se por ser um Estado de economia essencialmente agrícola, tendo entre as principais, a cultura do algodão. Atualmente é considerado o Estado maior produtor brasileiro, apresentando um dos melhores rendimentos, em algodão em caroço, conforme MAIA (1985).

No município de Bandeirantes, situado no norte do Estado, esta cultura ocupa grande área de cultivo, correspondendo na safra 1985/86, a uma área de 9.500 hectares, produção de 17.670 toneladas com rendimento de 1.860 quilogramas por hectare.

Entre os diversos fatores que afetam a produtividade estão o espaçamento e o número de plantas por metro. No cultivo tradicional, utilizam-se espaçamentos entre linhas variando de 0,70 a 1,00 m com 5 a 10 plantas por metro linear. Tem-se observado, em virtude do uso indevido de espaçamentos e de número de plantas por metro, em função do ambiente, sérios problemas como maturação desuniforme, baixo rendimento de colheita e produto de qualidade inferior, devido a excessos de umidade, exuberância

de folhagem e apodrecimento de capulhos, provocados pela falta de insolação e aeração das partes inferiores das plantas.

Por tais razões, há necessidade de melhores estudos para definir quais os melhores espaçamentos, populações de plantas e distribuições espaciais, para que se obtenham melhores qualidade e rendimento na cultura do algodão na região.

O presente trabalho tem por objetivo o estudo do comportamento do algodão, cultivar IAC-20, em diferentes espaçamentos e distribuições espaciais, através dos seguintes parâmetros: altura de plantas; diâmetro do caule; número de ramos vegetativos e frutíferos; altura de inserção do primeiro ramo frutífero; formação do primeiro botão floral, da primeira flor e do primeiro capulho; número de capulhos por planta; precocidade; número de lojas por capulho; peso médio de um capulho; peso de 100 sementes; porcentagem de fibras; comprimento; uniformidade; resistência; finura e maturidade da fibra, e produtividade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Espaçamento é o conjunto de distâncias guardadas entre linhas de plantas e, entre as plantas nas linhas. O melhor espaçamento para a cultura de algodão, é aquele que proporciona a melhor produção. Deve-se entender por melhor produção, a mais econômica ou a que proporcione maiores lucros, que nem sempre é a maior produção por área. Teoricamente pode-se dizer que à medida que se aumentam os espaçamentos, aumenta-se a produção individual das plantas, mas, diminui-se a produção por área, e, vice-versa, ou, quanto maior for a população, maior será, também, a produção por área, dentro de certos limites (ABRAHÃO, s.d.).

Nas condições do Estado de São Paulo, conforme RIGHI et alii (1965) e PASSOS (1977), a distância entre as fileiras não vai além de 1,00 m, ficando entre 0,80-0,90 m nas terras de fertilidade média e 0,60-0,70 m nas mais fracas, com 5 a 10 plantas por metro. Citam ainda, que os espaçamentos mais convenientes são aqueles que correspondem a cerca de $\frac{2}{3}$ da altura média das plantas.

Distribuição espacial é a distribuição dos

elementos de uma população de plantas na área de produção.

Plantio em linhas duplas é um sistema no qual grupos de duas linhas de plantas são separados dos grupos adjacentes por uma distância maior do que aquela entre linhas. A este sistema de semeadura, tem sido atribuídas inúmeras vantagens: aumento de produtividade, redução do ciclo da cultura, diminuição do número de irrigações, menor custo no controle de insetos, menor desenvolvimento de ramos vegetativos, aumento da altura de inserção dos ramos produtivos e melhor uniformidade de maturação (BAKER, 1976; BRIDGE et alii, 1973; BUXTON et alii, 1977; HAWKINS & PEACOCK, 1973; HAWKINS & PEACOCK, 1970; HAWKINS & PEACOCK, 1971 e TAYLOR, 1971).

SCHMIDT & AGUIAR (1961), estudaram em Campinas, Mococa e Ribeirão Preto, o efeito dos espaçamentos 0,90 x 0,10 m, 0,90 x 0,20 m e 0,90 x 0,40 m e três épocas de desbaste (15, 30 e 45 dias após a emergência), sobre os caracteres agronômicos do cultivar IA-Campinas 817. Concluíram que os espaçamentos não modificaram a precocidade de produção, mas esta foi muito menor, em qualquer espaçamento, quando o desbaste foi efetuado tardiamente. Os pesos de um capulho foram respectivamente de 5,8; 6,1 e 6,4 g e os de 100 sementes, de 10,9; 11,2 e 11,5 g; mas a porcentagem e o comprimento da fibra praticamente não foram afetados pela variação dos espaçamentos.

LONGENECKER et alii (1969), estudaram em El Paso Valley, Pecos e Dell City, no Texas, os espaçamentos entre linhas simples de 1,02 m e duplas de 0,66 m x 1,37 m, utilizando os cultivares Stoneville 7 A, Acala 1517 e Hopicala sob condições de irrigação. Concluíram que o espaçamento duplo manteve a produção e simultaneamente permitiu redução dos custos com o uso de pequena quantidade de água por irrigação; redução na evapotranspiração; mais eficiente utilização da água aplicada; mais efetivo controle de plantas daninhas e maior precocidade de maturação. Observaram também, aumento na porcentagem da fibra de 1 a 1,5% e na maturidade da fibra, refletindo em altos valores de micronaire, e decréscimo no comprimento da fibra de 5 mm.

HAWKINS & PEACOCK (1970), estudando na Georgia, a distância entre covas de 0,20; 0,40 e 0,60 m e entre linhas de 1,00 m, com 2, 3, 4 e 5 plantas por cova, observaram que as melhores produções foram obtidas com populações de 96.000 a 144.000 plantas por hectare, destacando-se, 120.412 plantas por hectare, no espaçamento de 0,40 m, com 5 plantas por cova.

Em trabalho semelhante, no ano seguinte, os mesmos autores (HAWKINS & PEACOCK, 1971) concluíram que o número de plantas por cova não afetou a produção e que covas espaçadas de 0,20 e 0,40 m apresentaram melhores produções do que 0,60 m. Populações de plantas de 96.330 a

144.495 plantas por hectare tiveram melhores produções. Entretanto, maiores capulhos, alta porcentagem de fibra e resistência da fibra ocorreram no espaçamento de 0,60 m com 2 plantas por cova. Já o comprimento da fibra se comportou melhor a 0,40 m com 3 plantas por cova, enquanto que a finura da fibra não foi influenciada. Verificaram, ainda, reduções no peso de um capulho e na porcentagem da fibra com o aumento das populações. O peso de 100 sementes não foi afetado significativamente pelas populações, mas menores sementes foram obtidas em populações de 240.825 plantas e maiores foram provenientes de 64.220 plantas por hectare.

BUXTON et alii (1972), no Arizona, estudaram vários espaçamentos entre ruas que proporcionaram populações de 74.132 a 222.395 plantas por hectare, com controle do crescimento vegetativo. Verificaram que, espaçamentos pequenos e altas populações de plantas, aumentaram a produção de algodão em caroço. Altas populações causaram redução no tamanho e número de capulhos, menor número e tamanho das sementes, menor quantidade de fibras por sementes, menor número de nós no caule principal, encurtamento dos ramos laterais e pequena redução na qualidade da fibra.

HAWKINS & PEACOCK (1973), em três locais da Georgia, verificaram a influência dos espaçamentos entre ruas de 0,254; 0,508; 0,772 e 1,016 m; populações de

128.000 e 256.000 plantas por hectare, cultivar Empire WR 61. Concluíram que houve diferenças significativas na produção devido à localização dos testes e espaçamentos entre ruas, mas diferentes populações de plantas não afetaram a produção. A análise conjunta dos três locais revelou que o tratamento espaçado de 0,254 m entre fileiras produziu 14% a mais que 1,016 m. O tamanho dos capulhos foi afetado pela população de plantas e local, mas não por espaçamentos. Os espaçamentos entre ruas afetaram a finura da fibra, sendo que, 0,508 e 1,016 m produziram fibras com mais alto micronaire. A precocidade foi influenciada somente pelo local.

RUGH et alii (1973) no Tennessee, estudaram os espaçamentos de 0,25; 0,51 e 1,02 m entre linhas com 370.699; 205.098 e 101.314 plantas por hectare. Concluíram que no espaçamento de 1,02 m com 101.314 plantas por hectare ocorreu maior número de capulhos por planta e menor número de capulhos por hectare, maior altura de plantas, menor altura de inserção do primeiro ramo frutífero, maiores valores de comprimento, resistência e finura da fibra. Entretanto, a maior produção foi obtida no espaçamento de 0,50 m entre linhas com 205.098 plantas por hectare.

BRIDGE et alii (1973), no Mississippi, estudaram durante três anos, diversas populações de plantas, variando de 24.700 a 222.300 plantas por hectare, com o cultivar Deltapine 16. Verificaram que o peso do capulho,

peso de 100 sementes e finura da fibra foram menores em altas populações de plantas. O comprimento, resistência e alongação da fibra não foram afetados pela população de plantas. A análise conjunta dos dados indicou não haver diferença significativa na porcentagem de fibra. As melhores produções de fibra foram obtidas com populações de 70.000 a 121.000 plantas por hectare.

MARANI et alii (1974), em Israel, verificaram o efeito dos espaçamentos entre plantas: largo, 0,40 m e normal, 0,10 a 0,20 m; com ruas espaçadas de 1,0 m, em seis cultivares: Carolina Queen, Acala 4-42, Acala 1517 C, Acala SJ-1, Acala Del Cerro e Deltapine Smoothleaf. Concluíram que os espaçamentos entre plantas não afetaram peso e retenção do capulho, uniformidade, resistência e finura da fibra. A produção de algodão em caroço, número de capulhos e flores (por unidade de área) e comprimento da fibra decresceram em espaçamento largo de 0,40 m enquanto que, a porcentagem de fibras aumentou. Os cultivares Acala 1517 C e Del Cerro foram influenciados pelos espaçamentos entre plantas, devido ao porte elevado, forma piramidal e ramos frutíferos curtos.

LACA-BUENDIA & PURCINO (s.d.), com o objetivo de determinar o melhor espaçamento entre fileiras e número ideal de plantas por metro, realizaram experimentos em Brasília de Minas, Montes Claros e Porteirinha, Estado de Minas Gerais. Os espaçamentos utilizados foram 0,60;

0,80 e 1,00 m entre fileiras e 3, 5, 7 e 9 plantas por metro, com o cultivar IPEACO SL-7-1. Verificaram que o espaçamento de 0,60 m entre fileiras, proporcionou a maior produção, nos três locais, com 1927, 2282 e 1885 kg/ha, respectivamente. Para o número de plantas por metro, o maior rendimento foi alcançado com 3 plantas, no espaçamento entre fileiras de 0,60 m com 2030 e 2918 kg, e o menor rendimento com 9 plantas e espaçamento de 1,00 m com 1331 e 1838 kg/ha para Brasília de Minas e Montes Claros, respectivamente. Entretanto, em Porteirinha, a maior produção foi obtida com 7 e 9 plantas e a menor com 3 plantas no espaçamento de 1,00 m. Quanto à altura da planta, verificaram que a tendência é diminuir à medida que o número de plantas por metro é aumentado, em cada um dos espaçamentos estudados, enquanto que, o peso de capulho, peso de 100 sementes, porcentagem de fibra e índice de fibra, não apresentam diferenças significativas em nenhum dos tratamentos, para as três localidades.

GIL & QUIRARTE R. (1975) no México, estudaram os efeitos das populações de 43.000, 93.000 e 121.000 plantas por hectare, nos espaçamentos entre linhas de 0,90; 0,60 e 0,60 m, respectivamente, em vários caracteres agronômicos do algodão. Concluíram que altas populações diminuíram a altura de plantas, número de ramos frutíferos, produção de flores e capulhos, promoveram maior abscisão de órgãos frutíferos e aumento da porcentagem de fibra.

Verificaram ainda que o número de ramos vegetativos e a resistência da fibra não foram afetados pelas populações de plantas. Alta população de plantas superou em 10% e 24% os rendimentos das populações intermediária e baixa, respectivamente.

BAKER (1976), na Georgia, verificou a resposta do algodão cultivar Coker 310, nos espaçamentos, convencional de 0,914 m entre ruas e população de 107.489 plantas por hectare; ruas estreitas, constituídas de 4 ruas de 0,406 m e dupla de 0,254 m entre ruas com três populações de 214.977; 286.636 e 358.295 plantas por hectare, respectivamente. Concluiu que não houve diferença na produção, precocidade, porcentagem de fibra, comprimento e resistência da fibra, entre os espaçamentos convencional e ruas estreitas. Produção total, precocidade, porcentagem e resistência da fibra não foram influenciados pelos espaçamentos de ruas estreitas (4 ruas de 0,406 m e duplo de 0,254 m). Já, o sistema convencional, produziu poucas flores, capulhos maiores, um baixo potencial de produção e no conjunto, mais alta porcentagem de flores precoces. Em altas populações de plantas, obteve mais flores e capulhos menores no espaçamento duplo de 0,254 m, enquanto que, o de 0,406 m entre ruas, produziu fibras mais finas do que outros tratamentos, e o tamanho do capulho não foi afetado pelas altas populações.

KOLI & MORRILL (1976), em Oklahoma, estu-

daram os espaçamentos entre ruas de 0,25; 0,51 e 0,76 m e populações de 123.550 e 173.000 plantas por hectare para o cultivar Westburn 70. Concluíram que nos espaçamentos de 0,25 e 0,51 m entre linhas a produção foi significativamente maior do que a 0,76 m e, a população de plantas não afetou a produção, enquanto que, ruas estreitas reduziram a altura das plantas.

FERRAZ et alii (1977), em Tietê e Piracicaba, verificaram os efeitos das populações obtidas por espaçamentos de 1,00 m entre linhas e 4, 8, 16 e 32 plantas por metro, sendo 16 e 32 com e sem aplicação de Cycocel, utilizando os cultivares IAC RM 3, IAC 16 e IAC 13-1. Ocorreu maior produção e menor altura de plantas para os tratamentos com maior número de plantas por metro, e tendência para maior comprimento de fibra, e menor peso de capulho. As características porcentagem de fibra, peso de 100 sementes, uniformidade, finura, resistência e maturidade não foram afetadas.

BIRAJDAR et alii (1977), testaram os espaçamentos 0,60 x 0,30 m, 0,60 x 0,60 m, 0,90 x 0,30 m, 0,90 x 0,60 m e 0,90 x 0,90 m em Marathwada. Os resultados mostraram que, as diferenças na produção de algodão em caroço devido aos diferentes espaçamentos foram não significativas. Entretanto, os espaçamentos de 0,60 x 0,60 m, 0,90 x 0,30 m e 0,90 x 0,90 m, registraram mais altas produções de algodão em caroço do que outros espaçamentos. Já no

espaçamento de 0,60 x 0,30 m, a produção foi levemente reduzida devido à alta população de plantas.

BUXTON et alii (1977), em três locais do Arizona, verificaram o comportamento das densidades populacionais de 7,1 a 22,9 plantas por metro quadrado, utilizando o cultivar Stoneville 213. Enquanto as plantas eram jovens, o aumento da densidade populacional provocou maior altura de plantas, fato este, não observado em plantas adultas. O tamanho dos capulhos e o peso de 100 sementes, tenderam a decrescer com o aumento da densidade de plantas, entretanto, a produção de fibra e capulhos, o comprimento, a resistência e a finura da fibra não foram afetados pelas variações das densidades.

FOWLER & RAY (1977), no Texas, estudaram os espaçamentos entre plantas de 0,127; 0,178; 0,254; 0,356 e 0,508 m, com populações de 38.750 a 620.000 plantas por hectare, mantendo espaçamentos iguais entre linhas e entre plantas nas linhas, e, os cultivares Paymaster 101 A e C.A. 491. Altas produções de fibras foram obtidas no espaçamento de 0,356 m. A altura das plantas, diâmetro do caule, número de ramos vegetativos e frutíferos aumentaram com o aumento do espaçamento entre plantas, enquanto que, altura de inserção do primeiro ramo frutífero decresceu. O tamanho do capulho, número de sementes por capulho, peso de 100 sementes e porcentagem de fibra reduziram quando os espaçamentos entre plantas decresceram. Para o comprimen-

to e a resistência da fibra não houve efeito significativo, sendo a finura da fibra, reduzida em alta densidade populacional.

LACA-BUENDIA et alii (1977a), conduziram um experimento em Espinosa - MG, com o objetivo de determinar o melhor espaçamento entre linhas e o número ideal de plantas por metro, utilizando o cultivar IPEACO SL-71, com os tratamentos 0,60 m; 0,80 m; 1,00 m e 3, 7, 11 e 15 plantas por metro e sem desbaste. Os resultados mostraram que para rendimento, não foram encontradas diferenças significativas, para espaçamentos e números de plantas por metro. Para a altura da planta observaram que, à medida que o espaçamento foi aumentado, o porte aumentou, sendo que entre 0,80 e 1,00 m não notaram diferenças significativas. O peso do capulho não foi influenciado pelos espaçamentos e número de plantas por metro. No espaçamento de 0,60 m, o peso de 100 sementes foi menor, sendo que os maiores valores foram encontrados para os espaçamentos de 0,80 e 1,00 m; entretanto, o número de plantas por metro não o afetou. A porcentagem de fibra não apresentou diferença significativa nos espaçamentos estudados, entretanto, 3, 7 e 11 plantas por metro, apresentaram os valores mais baixos no espaçamento de 0,80 m entre linhas. Com relação ao índice de fibra, este foi significativamente menor, em 3 plantas por metro, sem influência dos espaçamentos.

LACA-BUENDIA et alii (1977b), instalaram um experimento, em Minas Gerais, com o objetivo de determinar o melhor espaçamento entre fileiras e o número ideal de plantas por metro, sendo este experimento lançado sob condições de irrigação, utilizando o cultivar IPEACO SL-7-1, com os tratamentos 0,60 m; 0,80 m; 1,00 m e 3, 7, 11 e 15 plantas por metro e sem desbaste. Observaram que a maior produção foi conseguida no espaçamento de 0,60 m e sem influência do número de plantas por metro. Quanto à altura da planta, verificaram que a tendência foi diminuir, à medida que o número de plantas por metro foi aumentado, em cada um dos espaçamentos. O peso do capulho foi influenciado apenas por espaçamento, sendo que 1,00 m apresentou o maior peso (4,4 g). Para o peso de 100 sementes e porcentagem de fibras, somente o número de plantas por metro influenciou, e a tendência foi diminuir aqueles valores, à medida que o número de plantas por metro aumentou. No índice de fibra, não foram observadas diferenças significativas, em nenhum dos tratamentos.

LACA-BUENDIA & FERREIRA (1977), em Cachoeira Dourada - MG, instalaram experimento com o objetivo de determinar o número ideal de plantas por metro. Utilizaram o cultivar IAC-13-1 e os tratamentos 3, 7, 10 e 12 plantas por metro, com linhas espaçadas de 1,00 m. Os resultados mostraram que, os diferentes tratamentos não diferiram significativamente entre si, para o rendimento. Para a

altura da planta, somente encontraram diferenças significativas, por ocasião da floração, onde a maior altura foi alcançada com 3 plantas por metro e, à medida que o número de plantas por metro aumentou, a altura foi menor. Já por ocasião da colheita, os tratamentos não influenciaram a altura das plantas. Para o peso do capulho, peso de 100 sementes, porcentagem de fibra e índice de fibra, não constataram diferenças significativas no número de plantas por metro.

SMITH et alii (1978), em Arkansas, trabalhando com as populações de 32.124, 96.371 e 160.619 plantas por hectare, no espaçamento de 0,96 m entre linhas, obtiveram as melhores produções, nas duas últimas populações, sendo superiores à 1000 kg de fibra por hectare, enquanto que, o comprimento da fibra não foi influenciado.

LACA-BUENDIA et alii (1978), em Janaúba - MG, verificaram o efeito dos espaçamentos 0,60; 0,80 e 1,00 m entre fileiras com 3, 7, 11 e 15 plantas por metro e sem desbaste, utilizando o cultivar Minas Dona Beja, em condições de irrigação. Concluíram que não houve diferenças significativas para os tratamentos, no rendimento, e que o espaçamento de 0,80 m entre fileiras com 7 plantas por metro, apresentou a maior produtividade. Em relação a altura das plantas, houve tendência de menor altura, à medida em que se aumentou o número de plantas por metro. O peso do capulho foi influenciado apenas pelo número de

plantas por metro, sendo que 7 plantas, apresentaram maior peso. Já o espaçamento de 1,0 m entre fileiras e 7 plantas por metro, apresentou o maior peso de 100 sementes. Na porcentagem de fibra e no índice de fibra, verificaram uma redução nos valores, à medida em que se aumentou o número de plantas por metro.

LACA-BUENDIA & BARROS (1978) em Lavras - MG, estudaram a influência dos espaçamentos 0,60; 0,80 e 1,00 m entre linhas e 3, 7, 11, 15 plantas por metro e sem desbaste, utilizando o cultivar Minas Dona Beja. Não houve diferenças significativas na produtividade, peso de capulho, peso de 100 sementes e índice de fibra. Com relação a altura de plantas, verificaram que a mesma diminuiu com o aumento do número de plantas por metro, obtendo-se a maior altura das plantas com 3 plantas. O espaçamento de 0,80 m entre linhas com 3 plantas por metro, apresentou maiores valores na porcentagem de fibra.

BUSTON (1978), no Arizona, estudou a melhor população para linhas duplas de 0,36 m e entre linhas duplas de 0,66 m. Concluiu que houve uma pequena diferença na produção quando a população de plantas foi de 74.132 a 296.528 plantas por hectare, ocorrendo tendência de mais alta produção, na população de 74.132 plantas por hectare. O tamanho do capulho e a finura da fibra foram reduzidos em alta população de plantas.

SMITH et alii (1979), em Arkansas, observaram a influência dos cultivares Quapaw, Rex 713, Deltapine 16, no espaçamento entre linhas de 0,965 m e entre plantas de 0,061 m; 0,102 m e 0,305 m, com populações de 169.841, 101.573 e 33.969 plantas por hectare. Concluíram que os cultivares diferiram na produção de fibra, de capulhos e nas propriedades das fibras. O espaçamento entre plantas de 0,102 m produziu significativamente mais fibra (1.109 kg/ha), do que 0,061 m (954 kg/ha), não diferindo porém, do espaçamento de 0,305 m (1.013 kg/ha). Na menor população de plantas a maturação foi mais tardia, enquanto que, em alta população ocorreu menor porcentagem de fibras e capulhos menores. O comprimento, finura, resistência e alongação das fibras, bem como o peso de 100 sementes não foram afetados pelas populações de plantas.

GALANOPOULOU-SENDOKA et alii (1980), na Grécia, verificaram a influência de três épocas de semeadura, espaçamentos de 1,00; 0,50 e 0,25 m entre linhas, com 0,10 m entre plantas, no crescimento e desenvolvimento do algodão. Concluíram que a diminuição do espaçamento reduziu individualmente o crescimento das plantas e produtividade. Por unidade de área, houve aumento na produção de matéria seca total, frutificação mais abundante e precoce, mas não um aumento proporcional na produção econômica e precocidade. Em altas populações de plantas, observaram maior queda de frutos e menor tamanho de capulhos. Médias

populações de plantas comparadas a altas, obtiveram precocidade e alta produção.

BILBRO (1981) no Texas, verificou o efeito dos espaçamentos 0,05; 0,10; 0,15; 0,20 e 0,25 m entre plantas com 1,0 m entre linhas, utilizando os cultivares Paymaster e Stripper 31. Concluiu que, aumentando o espaçamento entre plantas, aumenta linearmente o número de capulhos por planta; o espaçamento de 0,05 m entre plantas, produziu capulhos menores. A porcentagem de fibra, resistência, comprimento e finura não foram afetados pelos espaçamentos. Através de análise de regressão concluiu que 0,17 m entre plantas, provavelmente seja o melhor espaçamento para a produção de fibras, quando entre linhas for de 1,00 m.

LACA-BUENDIA & KAKIDA (1981), verificaram em Felixlândia - MG, o efeito dos espaçamentos 0,60 m; 0,80 m e 1,00 m entre fileiras com 3, 7, 11, 15 plantas por metro e sem desbaste, utilizando o cultivar Minas Dona Beja. Concluíram que o rendimento não foi influenciado pelos espaçamentos entre fileiras e o número de plantas. No entanto, houve tendência a maiores rendimentos com o aumento do número de plantas por metro, sendo que 15 plantas apresentou a maior produtividade de algodão em caroço, e a menor foi obtida com o tratamento sem desbaste. A altura das plantas na colheita, peso do capulho, peso de 100 sementes, porcentagem de fibra e índice de fibra, apresentaram meno-

res valores, à medida em que o número de plantas por metro foi aumentado. Para os caracteres tecnológicos de fibra (comprimento, uniformidade, resistência e finura) não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos testados.

FARIA (1982) em Minas Gerais, estudou o efeito de 5, 10, 15 e 20 sementes por metro de sulco, sem desbaste, e 30 sementes por metro, com desbaste, para 3 a 7 plantas por metro de linha, com o espaçamento entre linhas de 1,00 m, utilizando o cultivar Minas Dona Beja sobre os caracteres agronômicos de campo, caracteres agronômicos de laboratório, caracteres tecnológicos das fibras e produção. Concluiu que o sistema de semeadura sem desbaste proporcionou produções semelhantes àsquelas de semeadura com desbaste e, com aumento do número de plantas por metro houve aumento na altura de inserção do primeiro ramo frutífero e redução do diâmetro do caule.

AZEVEDO et alii (1982a) na Bahia, estudaram a interação dos espaçamentos entre fileiras (1,00 m; 0,80 m e 0,60 m) e plantas por metro (3, 7, 11, 15 e sem desbaste). Para o rendimento, porcentagem de fibra, peso de 100 sementes, finura e resistência da fibra, não constatarem diferenças significativas para os tratamentos testados. Para o peso de um capulho, os maiores valores foram obtidos com 7, 11 e 3 plantas, enquanto que, para o comprimento da fibra, foram 11, 3 e sem desbaste.

Em Pernambuco, NÓBREGA et alii (1982), utilizando os mesmos espaçamentos entre fileiras, com os espaçamentos entre plantas em linha contínua; 0,20 m com uma planta por cova; 0,40 m com duas plantas por cova e 0,60 m com duas plantas por cova, constataram aumento de produtividade de algodão quando se utilizavam os espaçamentos mais estreitos.

AZEVEDO et alii (1982b) estudando, em Pernambuco e Paraíba, as combinações dos espaçamentos de 0,60 m; 0,80 m; 1,00 m entre linhas de algodão, com 3, 7, 11, 15, 19 plantas por metro e sem desbaste, puderam constatar que não houve diferença significativa entre os espaçamentos utilizados (0,60; 0,80 e 1,00 m). Entretanto, ocorreu um ligeiro aumento de rendimento nos espaçamentos mais estreitos, na ordem de 12 e 23%. Com relação ao número de plantas por metro, utilizando-se 7 plantas nos espaçamentos de 0,60 e 0,80 m houve um aumento de rendimento de 20 e 12%, para a região de Pernambuco. Nas condições da Paraíba, observou-se que para os espaçamentos de 0,60; 0,80 e 1,00 m, os melhores números de plantas foram 11, 3 e 19, e 7 plantas, respectivamente.

MORAES et alii (1982) verificaram o comportamento do algodão nos espaçamentos 0,60 m; 0,80 m e 1,00 m entre linhas combinados com os números de plantas por metro (5, 9, 13, 17 e 21 - Goiânia e Itumbiara e 5, 7, 9, 11 e 13 - Rio Verde). Não houve diferenças estatísticas

para espaçamentos e número de plantas por metro, nos experimentos de Goiânia e Itumbiara, entretanto, o espaçamento de 0,60 m com 21 plantas por metro foi superior aos demais em rendimento. Para Rio Verde, 0,60 m com 13 plantas por metro alcançou maiores produções.

NEHRA et alii (1982), na Índia, estudaram os espaçamentos entre linhas de 0,60 x 0,15 m; 0,60 x 0,30 m e 0,75 x 0,30 m. Verificaram que nos dois espaçamentos maiores, houve aumento na altura de plantas, produção por planta e número de capulhos. Entretanto, no espaçamento de 0,60 x 0,15 m, observaram a maior produção de algodão em caroço.

NANDWAL et alii (1982a), na Índia, estudaram os espaçamentos 0,60 x 0,15 m; 0,60 x 0,30 m; 0,75 x 0,30 m e 0,90 x 0,30 m, com as populações de 90.205, 53.202, 41.276 e 34.026 plantas por hectare, respectivamente. Concluíram que o número de botões florais e peso de capulho foram aumentados com o aumento do espaçamento e os maiores valores foram obtidos no espaçamento de 0,90 x 0,30 m, entretanto, 0,75 x 0,30 m apresentou a maior produção de algodão em caroço, de 2.340 kg por hectare.

BAVALE (1982), verificou o efeito dos espaçamentos 0,60 x 0,60 m; 0,90 x 0,60 m entre plantas com uma e duas plantas por cova. A variação da produção de algodão em caroço não foi significativa para os espaçamen-

tos, porém, 0,60 x 0,60 m apresentou tendência de maior produção. Em relação ao número de plantas por cova, 2 plantas apresentaram maior produção nos dois espaçamentos. A interação espaçamento x plantas por cova foi altamente significativa, sendo que 0,90 x 0,60 m, com duas plantas, teve maior produção de algodão em caroço do que uma planta por cova.

NANDWAL et alii (1982b), na Índia, estudaram os espaçamentos entre linhas de 0,60 x 0,30 m; 0,75 x 0,30 m e 0,90 x 0,30 m. Obtiveram a mais alta produção de algodão em caroço no espaçamento de 0,75 x 0,30 m (1.940 kg/ha). A altura da planta e produção por planta, foram aumentados com o aumento dos espaçamentos, entretanto, o peso do capulho, não foi influenciado pelos espaçamentos.

ANASTASSIOU-LEFKOPOULOU & SOTIRIADIS (1984), na Grécia, estudaram o efeito da população de 2,7 a 17,6 plantas por metro quadrado, nas características da planta e da fibra do algodão. Verificaram que a altura da planta, flores por planta, produção por planta e peso de capulho, apresentaram correlação negativa com o aumento da população, enquanto que flores e produção por metro quadrado, apresentaram correlação positiva. O decréscimo observado foi de 53,9 cm na altura das plantas, 34,9 a 46,7 no número de flores, 10,6 no número de capulhos, 53,9 g na produção por planta e 0,15 g no peso do capulho, enquanto que houve um acréscimo de 10,6 a 91,2 flores e 120,6 g na

produção por metro quadrado.

AZEVEDO et alii (1984), na Paraíba, utilizaram os espaçamentos entre fileiras de 0,80 m; 1,00 m; 1,20 m e entre plantas de 0,20 m com 1 planta por cova, 0,40 m com 2 plantas por cova e 0,60 m com 2 plantas por cova. Observaram que não houve diferenças significativas para os espaçamentos entre fileiras, enquanto que, 0,20 m e 0,40 m entre plantas, diferiram significativamente de 0,60 m. O espaçamento de 0,80 m entre fileiras apresentou um incremento na produção da ordem de 7% e 32% em relação aos espaçamentos mais amplos (1,00 m e 1,20 m).

VIEIRA et alii (1985) procurando determinar o melhor espaçamento e número de plantas por metro no Sertão Central do Ceará, utilizaram os tratamentos entre linhas de 0,60; 0,80 e 1,00 m com 3, 7, 11, 15 plantas por metro e sem desbaste, com o cultivar CNPA 2H. Verificaram que, os espaçamentos mais estreitos, isto é, 0,80 m e 0,60 m entre fileiras, mostraram-se mais produtivos e permitiram acréscimos na produtividade da ordem de 20% e 29% em relação ao espaçamento tradicional de 1,00 m, respectivamente. Já, 3 plantas por metro foi o mais produtivo. Para peso de 100 sementes e peso de um capulho, os espaçamentos mais amplos (1,00 m e 0,80 m) diferiram significativamente do mais estreito, apresentando valores maiores. Semelhante tendência observaram no número de plantas por metro dessas variáveis; que decresceram com o aumento do número de

plantas. A porcentagem de fibra não foi influenciada pelos tratamentos.

RAKHMATOV et alii (1985), na União Soviética, verificaram o efeito do espaçamento de 0,90 m entre linhas, 0,05 a 0,10 m entre plantas e populações de 110.000 a 220.000 plantas por hectare. No espaçamento de 0,90 x 0,07 m com 160.000 plantas por hectare obtiveram a mais alta produção de algodão em caroço, de 3.660-3.880 kg por hectare, enquanto que, 0,90 x 0,10 m com 110.000 plantas apresentou a mais baixa produção, de 3.200 a 3.350 kg por hectare.

TAGIEV (1985), na União Soviética, com o cultivar 3312, espaçamento de 0,60 m entre ruas, 0,15 ou 0,125 m entre plantas com 110.700 e 133.200 plantas por hectare, respectivamente, encontraram produções de 3.590 e 3.840 kg de algodão em caroço por hectare.

EL-AKKAD et alii (1985) verificaram o efeito do espaçamento de 0,60 m entre ruas e covas espaçadas de 0,10; 0,20 e 0,30 m com 1, 2 e 3 plantas por cova, utilizando o cultivar Giza 69, no Egito. Maiores valores de altura final de planta, porcentagem de fibra, peso de 100 sementes, peso do capulho, número de capulhos por planta e número de ramos frutíferos por planta, foram conseguidos no espaçamento de 0,30 m entre covas com 1 planta por cova. Já, a 0,10 m entre covas, houve aumento de 18% na

produção de algodão em caroço e 30% na produção de fibra quando comparado com outros espaçamentos mais largos.

SILVA (1986), estudou a influência de fileiras simples de algodão separadas de 1,00 m e de fileiras duplas separadas de 0,50 m, distantes 1,50 e 2,00 m das subsequentes, combinadas ou não com consorciação de feijão e caupi, utilizando os cultivares BR-1 de algodão, IPA-1 de feijão e VITA-3 de caupi. Concluiu que a produção de algodão foi favorecida quando foram utilizados arranjos espaciais em linhas simples separadas de 1,00 m e linhas duplas separadas de 0,50 x 1,50 m, com ou sem consorciação.

HAU & GOEBEL (1986) na França, estudaram os espaçamentos 0,20; 0,60 e 1,20 m entre plantas com 1,00 m entre linhas, em vários caracteres agronômicos do algodão. Concluíram que no menor espaçamento (1,00 m x 0,20 m) ocorreu, maior altura de plantas, maior altura de inserção de ramos vegetativos e frutíferos e menor número de ramos vegetativos e frutíferos.

LACA-BUENDIA (1986), em Porteirinha - MG, estudou dois espaçamentos: fileiras duplas de 0,25 e 0,40 m, com 1,00 m entre elas, comparando com uma fileira simples espaçada de 1,00 m, sendo que estes tratamentos foram repetidos com diques de retenção de água a cada 3,00 m entre as fileiras. Verificou que para os dois anos de estudo, não

houve diferenças significativas no rendimento, altura da planta, peso de capulho, peso de 100 sementes, índice de fibra e porcentagem de fibra. Observou ainda que o uso de fileira dupla a 0,25 m, sem e com dique de retenção de água, apresentou um acréscimo no rendimento de 13,9% e 12,6%, respectivamente.

NEVES et alii (1986), no Pará, verificaram a interação de 3 espaçamentos entre fileiras (0,60 m; 0,80 m e 1,00 m) e 3 números de plantas (1 planta/0,20 m; 2 plantas/0,20 m e 2 plantas/0,40 m), com o cultivar Acala del Cerro. Observaram que, para o rendimento de algodão em caroço, o espaçamento mais estreito, 0,60 m, mostrou-se o mais produtivo e permitiu um acréscimo de 11% em relação ao espaçamento de 1,00 m, tomado como testemunha. Para o número de plantas, não constatarem significância estatística. Os dados tecnológicos de fibra, isto é, comprimento, uniformidade, finura e resistência, não apresentaram diferenças entre suas médias que pudessem ser atribuídas aos tratamentos estudados.

VIRK et alii (1986), na Índia, concluíram que espaçamentos entre ruas de 0,60; 0,75 e 0,80 m com 0,15 m entre plantas, ruas duplas de 0,30 m espaçadas de 0,90 m entre as ruas duplas com 0,15 m entre as plantas, tiveram maiores produções de algodão em caroço do que a recomendação prática de 0,60 m entre linhas e 0,45 m entre plantas.

VIEIRA et alii (1987), na Paraíba, estudaram o efeito dos espaçamentos e populações de plantas: 1,00 m x 0,20 m (50.000 plantas/ha); 0,60 m x 0,20 m (83.333 plantas/ha) e 1,00 m x (0,20)² m (100.000 plantas/ha). Observaram que o crescimento das plantas (altura e diâmetro do caule) foi reduzido à medida que a população de plantas aumentou. A pressão populacional não alterou o tempo fenológico para o aparecimento da primeira flor, nem do primeiro capulho. O número de frutos por planta foi menor com o uso de fileiras duplas, porém, o rendimento de algodão em caroço não foi alterado com esta população e configuração do plantio.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Local

O experimento foi instalado no campus da Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel" (FFALM), em solo classificado como Latossolo Roxo Eutrófico A moderado, textura muito argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado, conforme EMBRAPA (1984) e SILVA (1985), no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, tendo como coordenadas 23°06' Latitude Sul e Longitude de 50°21' W.Gr., a uma altitude de 440 metros.

O clima predominante na região é do tipo Aw, seguindo-se a classificação de Köppen, conforme CARVALHO (1984). A temperatura média anual está ao redor de 21,1°C e a precipitação anual em torno de 1354 mm, sendo que cerca de 1015 mm deste total caem durante a estação chuvosa, que vai de outubro a abril (GODOY et alii, 1982).

3.2. Tratamentos

Utilizaram-se os seguintes espaçamentos (E)

entre linhas: simples de 0,80 m (E_1); 0,90 m (E_2) e 1,00 m (E_3) e duplos de 0,40 m x 1,20 m (E_4); 0,40 m x 1,40 m (E_5); e 0,50 m x 1,50 m (E_6). Nas linhas foram deixadas após desbaste 5 (D_1), 7 (D_2) e 10 (D_3) plantas por metro linear (D).

3.3. Instalação do experimento

3.3.1. Sementes

As sementes utilizadas foram produzidas pela Companhia Agropecuária de Fomento Econômico do Paraná (CAFE DO PARANÁ), órgão vinculado à Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná, na safra do ano agrícola 1984/85, em campo de cooperação para produção de semente certificada, sendo do cultivar IAC-20, deslindadas mecanicamente e tratadas com Disulfoton e PCNB + Thiran, nas doses de 500 g, 56,3 + 52,5 g i.a. por 30 kg de sementes, respectivamente.

3.3.2. Épocas de semeadura e de emergência

O experimento foi instalado no dia 30 de outubro de 1985, por ser época recomendada por CORREA (1983) e MARUR et alii (1983) para o Estado do Paraná. A completa emergência das plântulas ocorreu no dia 07 de no-

vembro de 1985.

3.3.3. Semeadura

3.3.3.1. Sulcamento

O solo foi preparado de maneira convencional utilizando uma aração e duas gradeações (destorroamento e nivelamento).

Os sulcos de semeadura foram abertos manualmente com auxílio de enxadas, de acordo com os espaçamentos adotados e na profundidade de 0,05 m.

3.3.3.2. Adubação

A determinação das quantidades de nutrientes a serem utilizadas foi realizada através de análise química do solo, cujo resultado encontra-se na Tabela 1. Utilizou-se adubação de semeadura de 10 kg de N, 20 kg de P_2O_5 e 60 kg de K_2O por hectare, conforme MUZILLI et alii (1978). Como fontes de nutrientes N, P e K foram usados a Uréia, Superfosfato simples e o Cloreto de potássio, respectivamente, distribuídos manualmente nos sulcos e misturados com a terra.

Tabela 1 - Análise química do solo realizada pelo Laboratório de Solos da FFALM, em Bandeirantes - PR.

Amostra (Bloco)	pH CaCl ₂	me/100 ml de solo					%	ppm
		Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	C	P
A	5,4	0,0	2,1	11,9	9,1	0,37	1,8	22,5
B	5,3	0,0	2,1	12,5	9,8	0,27	1,6	19,5
C	5,7	0,0	2,0	13,6	11,4	0,33	1,7	21,5

3.3.3.3. Distribuição das sementes

A distribuição das sementes foi realizada manualmente, utilizando-se cerca de 50 sementes por metro linear, que foram cobertas com 0,03 m de terra, através de enxadas.

3.4. Condução do experimento

3.4.1. Controle do mato

As plantas daninhas foram controladas durante os primeiros meses de desenvolvimento através de capinas manuais com enxadas. As plantas que surgiram poste-

riormente foram eliminadas manualmente.

3.4.2. Desbaste

Aos 30 dias após a emergência das plântulas, no dia 07 de dezembro, executou-se o desbaste, deixando-se os números de plantas adequados nas linhas, ou seja, 5, 7 ou 10 plantas por metro linear, conforme o tratamento. A eliminação das plantas excedentes foi feita manualmente.

3.4.3. Controle fitossanitário

A aplicação de defensivos visou o controle de tripses (*Thrips tabaci* Lind., 1888; *Frankliniella* sp), broca da raiz (*Eutinobothrus brasiliensis*, Hambleton, 1937) e pulgão (*Aphis gossypii*, Glover, 1876), usando-se Paration metílico, 300 g i.a./ha, em duas aplicações, em 17/11 e 07/12/85. Para o controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*, Koch, 1836) foram feitas duas aplicações de Propargite, 1080 g i.a./ha em 31/01 e 15/02/86. Visando o controle da lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*, Saund, 1844) fizeram-se quatro aplicações com Fenvalerato, 64 g i.a./ha em 16/01, 31/01, 15/02 e 02/03/86.

3.4.4. Adubação em cobertura

Para a adubação nitrogenada em cobertura foi utilizada Uréia, aplicando-se 40 kg de N por hectare segundo MUZILLI et alii (1978). A adubação foi realizada no dia 16 de dezembro, colocando-se o adubo em linha contínua a uma distância de aproximadamente 0,20 m das plantas.

3.4.5. Irrigações

Devido à insuficiente umidade do solo durante o início do desenvolvimento fizeram-se necessárias quatro irrigações, aos 7, 13, 30 e 35 dias da emergência. Foram feitas com auxílio de um caminhão equipado com canhão, distribuindo a água em aspersão nos blocos. Nas três primeiras irrigações foram gastos 40.000 litros em cada uma e na última, 100.000 litros de água, segundo recomendação de TASHIMA (1985)¹.

3.5. Colheita

A colheita foi realizada manualmente em

¹TASHIMA, H. (Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", Bandeirantes - PR). Comunicação Pessoal, 1985.

três etapas, aos 135, 149 e 163 dias da emergência das plântulas, em 22/03, 05/04 e 19/04/86, respectivamente. Em cada parcela foi colhido o algodão em caroço das plantas da área útil (4 linhas de 4 metros de comprimento), sendo colocados em sacaria apropriada, com identificação.

3.6. Parâmetros

Após o desbaste, marçaram-se 12 plantas representativas de cada parcela, nas quais foram efetuadas avaliações dos seguintes parâmetros:

3.6.1. Caracteres agronômicos de campo

3.6.1.1. Altura de plantas

Foram efetuadas avaliações quinzenais a partir do desbaste. Para a determinação foi tomada a altura em centímetros, da distância entre o nível do solo e o broto apical, com auxílio de fita métrica.

3.6.1.2. Diâmetro do caule

Através de avaliações quinzenais, a partir do desbaste, com auxílio de paquímetro, determinaram-se nos caules, a um centímetro acima do nível do solo, os seus

diâmetros.

**3.6.1.3. Ramos vegetativos, frutíferos e
altura de inserção do primeiro ra-
mo frutífero**

Na primeira colheita, realizaram-se as contagens dos números de ramos vegetativos, e de ramos frutíferos e a determinação da altura, em centímetros, da distância entre o nível do solo e a inserção do primeiro ramo frutífero, com auxílio de fita métrica.

**3.6.1.4. Formação do primeiro botão floral,
antese da primeira flor e ocorrên-
cia do primeiro capulho**

A partir da emergência das plântulas foram verificados, os números de dias necessários para formação do primeiro botão floral, da primeira flor e do primeiro capulho.

3.6.1.5. Número de capulhos por planta

Na primeira, segunda e terceira colheita, realizou-se a contagem do número de capulhos. O total de capulhos produzidos foi dividido por 12 plantas, determi-

nando-se o número de capulhos por planta.

3.6.2. Caracteres agronômicos de laboratório

3.6.2.1. Precocidade

A precocidade foi calculada considerando-se o número total de capulhos nas colheitas e o número de capulhos na primeira colheita, em porcentagem.

3.6.2.2. Número de lojas por capulho

O número de lojas por capulho foi determinado no total de capulhos obtidos nas 12 plantas marcadas, por parcela.

3.6.2.3. Peso médio de um capulho

Peso médio, em gramas, determinado através do peso de algodão em caroço de 20 capulhos, ao acaso, da primeira colheita das plantas marcadas.

3.6.2.4. Porcentagem de fibras

A porcentagem de fibras foi calculada pela diferença entre o peso do algodão em caroço e peso das se-

mentes em amostra de 20 capulhos.

3.6.2.5. Peso de 100 sementes

Peso médio, em gramas, de 100 sementes, determinado através de duas amostragens ao acaso de 100 sementes.

3.6.3. Caracteres tecnológicos das fibras

Foi retirada uma amostra de 20 capulhos por parcela e enviada à Empresa Paranaense de Classificação de Produtos (CLASPAR), em Londrina - Paraná, para determinação dos caracteres tecnológicos.

3.6.3.1. Comprimento

Valor médio, em milímetros, do comprimento "Span 2,5%", obtido no fibrógrafo digital, modelo 430, a partir de três determinações feitas em cada amostra.

3.6.3.2. Uniformidade

Uniformidade média do comprimento das fibras, baseada na relação dos valores dos comprimentos "Span 50%" e "Span 2,5%", fornecidos pelo fibrógrafo digital, a

partir de três determinações de cada amostra.

3.6.3.3. Resistência

Índice médio, referente à resistência de mecha de fibras, fornecido pelo aparelho Pressley com espaçadores de 1/8" e expresso em gramas por Tex, a partir de seis determinações em cada amostra.

3.6.3.4. Finura

Índice médio, fornecido pelo aparelho Micronaire e que representa a finura da fibra, em seis determinações de cada amostra.

3.6.3.5. Maturidade

Índice médio, referente à maturidade da fibra, determinado no fibrógrafo digital, modelo 430, conforme o método proposto por SABINO et alii (1980), a partir de três determinações de cada amostra.

3.6.4. Produção

Em cada parcela constituída de 6 linhas de 6 metros de comprimento, considerou-se como bordadura 2

linhas laterais e 2 metros (1 m no início e 1 m no final da parcela). O restante, ou seja, 4 linhas de 4 metros de comprimento, constituíram a área útil de cada parcela onde foram realizadas três colheitas e determinação do peso do algodão em caroço. Os dados foram transformados em quilogramas por hectare.

3.7. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi um fatorial 6×3 em blocos casualizados com 18 tratamentos e 03 repetições, totalizando 54 parcelas. Os tratamentos foram constituídos de espaçamentos (E) entre linhas: simples de 0,80 m (E_1), 0,90 m (E_2) e 1,00 m (E_3), e duplos de 0,40 m x 1,20 m (E_4); 0,40 m x 1,40 m (E_5) e 0,50 m x 1,50 m (E_6). Nas linhas foram deixadas após desbaste 5 (D_1), 7 (D_2) e 10 (D_3) plantas por metro linear (D).

A análise estatística foi efetuada conforme o quadro a seguir (PIMENTEL GOMES, 1978):

Causa da Variação	G.L.
Espaçamento (E)	5
Plantas/metro (D)	2
Interação (E) x (D)	10
Tratamentos	17
Blocos	2
Resíduo	34
Total	53

4. RESULTADOS

4.1. Caracteres agronômicos de campo

As médias obtidas para altura de plantas, diâmetro do caule e número de ramos vegetativos, número de ramos frutíferos, altura de inserção do primeiro ramo frutífero, formação do primeiro botão floral, antes da primeira flor e ocorrência do primeiro capulho, encontram-se nas Tabelas 2, 3 e 5, respectivamente. As referidas tabelas apresentam, também, os valores de F, do coeficiente de variação e das diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade para o teste de Tukey.

4.1.1. Altura de plantas

A análise de variância dos dados obtidos para altura de plantas, revelou valores de F significativos apenas para número de plantas por metro (D), a partir de setenta e cinco dias após a emergência. Observa-se, pela Tabela 2, que o crescimento das plantas foi favorecido pelo menor número de plantas por metro, ou seja, 5, em relação aos demais.

Tabela 2 - Caracteres agronômicos de campo: altura de plantas (cm).

Tratamentos	Avaliações (Dias Após a Emergência)						
	30	45	60	75	90	105	120
D ₁ (5 plantas/metro)	17,48 a	27,76 a	56,61 a	81,17 a	107,28 a	116,94 a	118,49 a
D ₂ (7 plantas/metro)	18,42 a	28,41 a	56,02 a	76,69 b	99,59 b	108,91 b	111,72 ab
D ₃ (10 plantas/metro)	17,75 a	28,17 a	54,34 a	75,74 b	97,84 b	106,25 b	109,52 b
F	1,67n.s.	0,30n.s.	0,94n.s.	5,73**	10,31**	6,85**	3,86*
C.V. (%)	8,84	9,09	9,25	6,60	6,53	8,16	8,91
DMS (5%)	1,29	2,09	4,21	4,20	5,43	7,39	8,25
E ₁ (0,80 m)	18,81 a	28,99 a	55,36 a	75,95 a	96,65 a	103,71 a	106,09 a
E ₂ (0,90 m)	17,70 a	28,42 a	57,26 a	78,71 a	102,67 a	112,86 a	115,26 a
E ₃ (1,00 m)	17,99 a	29,26 a	57,59 a	80,57 a	104,83 a	114,07 a	116,29 a
E ₄ (0,40 x 1,20 m)	18,06 a	28,10 a	55,07 a	76,47 a	98,90 a	108,30 a	111,23 a
E ₅ (0,40 x 1,40 m)	17,78 a	27,00 a	53,85 a	77,60 a	103,43 a	113,93 a	115,58 a
E ₆ (0,50 x 1,50 m)	16,96 a	26,88 a	54,81 a	77,89 a	102,93 a	111,32 a	115,00 a
F	1,30n.s.	1,36n.s.	0,73n.s.	0,93n.s.	1,98n.s.	1,80n.s.	1,36n.s.
C.V. (%)	8,84	9,09	9,25	6,60	6,53	8,16	8,91
DMS (5%)	2,25	3,64	7,33	7,31	9,44	12,86	14,36

4.1.2. Diâmetro do caule

A análise de variância dos dados obtidos para diâmetro do caule, revelou valores de F significativos para número de plantas por metro (D), espaçamentos (E) e interação espaçamentos x número de plantas por metro, aos 105 dias após a emergência.

O diâmetro do caule apresentou diferenças significativas, aos 45, 60, 75, 90 e 120 dias após a emergência em relação ao número de plantas por metro. Observa-se pela Tabela 3, que o mesmo foi favorecido pelo menor número de plantas por metro, ou seja, 5, em relação aos demais.

O diâmetro do caule diferiu estatisticamente aos 75 e 90 dias após a emergência em relação aos espaçamentos. Verifica-se que o diâmetro do caule, foi maior no espaçamento de 1,00 m entre linhas e menor no de 0,40 x 1,20 m.

A Tabela 4, apresenta as médias da interação entre os diferentes espaçamentos (E) e as variações do número de plantas por metro (D), o valor de F; o coeficiente de variação e as diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade, para o teste Tukey, aos 105 dias após a emergência.

Para 7 e 10 plantas por metro, o diâmetro

do caule não variou, nos seis espaçamentos. Entretanto, para 5 plantas, os espaçamentos, 1,00 m e 0,40 x 1,40 m entre linhas favoreceram o diâmetro do caule em relação a 0,80 m e 0,50 x 1,50 m.

Dentro de espaçamentos, o diâmetro do caule foi maior para 5 plantas por metro em relação à 10 plantas por metro, com exceção de 0,50 x 1,50 m; havendo tendência de superioridade também, sobre 7 plantas por metro.

Tabela 3 - Caracteres agronômicos de campo: diâmetro do caule (mm).

Tratamentos	Avaliações (Dias Após a Emergência)						
	30	45	60	75	90	105	120
D ₁ (5 plantas/metro)	4,07 a	6,61 a	10,11 a	12,78 a	14,00 a	14,61 a	14,87 a
D ₂ (7 plantas/metro)	4,14 a	6,37 ab	9,19 b	11,31 b	12,54 b	13,25 b	13,43 b
D ₃ (10 plantas/metro)	3,98 a	6,05 b	8,55 c	10,56 c	11,66 c	12,15 c	12,44 c
F	0,88n.s.	5,95**	26,06**	41,44**	36,96**	47,81**	35,72**
C.V. (%)	8,62	7,63	7,01	6,42	6,48	5,69	6,39
DMS (5%)	0,28	0,40	0,53	0,61	0,68	0,62	0,71
E ₁ (0,80 m)	4,20 a	6,43 a	9,25 a	11,25 ab	12,47 ab	12,90 ab	13,10 a
E ₂ (0,90 m)	4,06 a	6,52 a	9,53 a	11,95 ab	12,88 ab	13,52 ab	13,71 a
E ₃ (1,00 m)	4,05 a	6,65 a	9,70 a	12,22 a	13,48 a	13,97 a	14,18 a
E ₄ (0,40 x 1,20 m)	4,13 a	6,28 a	8,94 a	10,93 b	12,03 b	12,81 b	12,99 a
E ₅ (0,40 x 1,40 m)	3,99 a	6,13 a	9,21 a	11,63 ab	12,97 ab	13,72 ab	14,14 a
E ₅ (0,50 x 1,50 m)	3,93 a	6,05 a	9,08 a	11,30 ab	12,57 ab	13,08 ab	13,36 a
F	0,71n.s.	1,98n.s.	1,74n.s.	3,74**	3,25*	3,49*	3,17*
C.V. (%)	8,62	7,63	7,01	6,42	6,48	5,69	6,39
DMS (5%)	0,49	0,70	0,92	1,06	1,17	1,08	1,24

Tabela 4 - Caracteres agronômicos de campo: interação espaçamentos x números de plantas por metro para diâmetro do caule (mm), aos 105 dias após a emergência.

Densidades \ Espaços	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆
	(0,80 m)	(0,90 m)	(1,00 m)	(0,40 x 1,20 m)	(0,40 x 1,40 m)	(0,50 x 1,50 m)
D ₁ (5 plantas/metro)	13,81 b A	14,24 ab A	16,00 a A	14,29 ab A	15,77 a A	13,59 b A
D ₂ (7 plantas/metro)	12,84 a AB	13,87 a AB	14,02 a B	12,71 a B	13,29 a B	12,68 a A
D ₃ (10 plantas/metro)	12,04 a B	12,46 a B	11,88 a C	11,44 a B	12,11 a B	12,96 a A
F (interação E x D)	2,58*					
C.V. (%)	5,69					
DMS (5%) E/D	1,87					
DMS (5%) D/E	1,52					

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

4.1.3. Número de ramos vegetativos

A análise de variância dos dados para número de ramos vegetativos, revelou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D).

4.1.4. Número de ramos frutíferos

A análise de variância dos dados obtidos para número de ramos frutíferos, indica valor de F significativo apenas para o número de plantas por metro (D). Observa-se pela Tabela 5, que o número de ramos frutíferos foi maior no menor número de plantas por metro, ou seja, 5, em relação aos demais.

4.1.5. Altura de inserção do primeiro ramo frutífero

A análise de variância dos dados obtidos para altura de inserção do primeiro ramo frutífero, indicou valor de F significativo apenas para o número de plantas por metro (D). Verifica-se, pela Tabela 5, que a altura de inserção do primeiro ramo frutífero foi maior, com o maior número de plantas por metro, ou seja, 10, em relação aos demais.

4.1.6. Formação do primeiro botão floral

A análise de variância dos dados obtidos para formação do primeiro botão floral, mostrou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D). Verifica-se pela Tabela 5, semelhança de valores, indicando que o número de dias para formação do primeiro botão floral não variou nos diferentes espaçamentos e número de plantas por metro.

4.1.7. Antese da primeira flor

A análise de variância dos dados obtidos para a antese da primeira flor, revelou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D). Verifica-se, pela Tabela 5, semelhança de valores, indicando que a antese da primeira flor, não variou nos diferentes espaçamentos e número de plantas por metro.

4.1.8. Ocorrência do primeiro capulho

A análise de variância dos dados obtidos para a ocorrência do primeiro capulho, indicou valor de F significativo apenas para o número de plantas por metro (D). Observa-se, pela Tabela 5, que a ocorrência do pri-

meiro capulho, foi favorecida pelo menor número de plantas, ou seja, 5, em relação aos demais.

Tabela 5 - Caracteres agrônômicos de campo: ramos vegetativos, ramos frutíferos, altura de inserção do primeiro ramo frutífero, formação do primeiro botão floral, antese da primeira flor e ocorrência do primeiro capulho.

Tratamentos	Ramos vegetativos (número)	Ramos frutíferos (número)	Altura de inserção do primeiro ramo frutífero (cm)	Formação do primeiro botão floral (dias)	Antese da primeira flor (dias)	Ocorrência do primeiro capulho (dias)
D ₁ (5 plantas/metro)	2,65 a	16,17 a	16,97 b	40,12 a	60,41 a	122,15 a
D ₂ (7 plantas/metro)	2,59 a	14,49 b	18,87 ab	40,08 a	59,79 a	122,64 ab
D ₃ (10 plantas/metro)	2,61 a	13,47 b	20,07 a	40,23 a	61,30 a	124,65 b
F	0,32n.s.	9,96**	4,25*	0,61n.s.	2,62n.s.	3,78*
C.V. (%)	8,85	12,52	17,26	1,23	3,32	2,35
DMS (5%)	0,60	1,51	2,63	0,40	1,64	2,36
E ₁ (0,80 m)	2,70 a	14,94 a	17,69 a	39,95 a	59,53 a	121,49 a
E ₂ (0,90 m)	2,72 a	15,43 a	18,86 a	40,07 a	60,67 a	123,84 a
E ₃ (1,00 m)	2,47 a	14,20 a	18,56 a	40,08 a	60,61 a	123,45 a
E ₄ (0,40 x 1,20 m)	2,59 a	14,57 a	18,44 a	40,07 a	59,75 a	122,46 a
E ₅ (0,40 x 1,40 m)	2,57 a	14,90 a	19,17 a	40,32 a	61,20 a	124,26 a
E ₆ (0,50 x 1,50 m)	2,64 a	14,19 a	19,09 a	40,35 a	61,23 a	123,38 a
F	1,43n.s.	0,61n.s.	0,26n.s.	0,97n.s.	1,17n.s.	1,09n.s.
C.V. (%)	8,85	12,52	17,26	1,23	3,32	2,35
DMS (5%)	1,05	2,62	4,58	0,70	2,86	4,11

4.1.9. Número de capulhos por planta

A análise de variância dos dados obtidos para número de capulhos por planta, revelou valor de F significativo para a interação espaçamento x número de plantas por metro.

A Tabela 6, contém as médias da interação entre os diferentes espaçamentos (E) e as variações do número de plantas por metro (D); o valor de F; o coeficiente de variação e as diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade, para o teste Tukey.

Observa-se pela referida tabela que, dentro do tratamento 5 plantas por metro os espaçamentos 1,00 m e 0,40 x 1,40 m proporcionaram maior número de capulhos por planta que os demais. Para 7 plantas por metro houve mais produção de capulho por planta no espaçamento 1,00 m em relação a 0,40 x 1,20 m e 0,50 e 1,50 m e, para 10 plantas por metro não houve variação entre os diferentes espaçamentos.

Dentro de espaçamentos podem-se destacar os maiores números de capulhos por planta no menor número de plantas por metro e os menores números de capulhos por planta no maior número de plantas por metro.

Tabela 6 - Caracteres agronômicos de campo: interação espaçamentos x números de plantas por metro para números de capulhos por planta.

Espaça- mentos Densi- dades	E ₁ (0,80 m)	E ₂ (0,90 m)	E ₃ (1,00 m)	E ₄ (0,40 x 1,20 m)	E ₅ (0,40 x 1,40 m)	E ₆ (0,50 x 1,50 m)
D ₁ (5 plan- tas/metro)	9,03 bc A	11,28 ab A	11,89 a A	9,72 abc A	12,03 a A	7,66 c A
D ₂ (7 plan- tas/ metro)	7,78 ab A	7,97 ab B	9,47 a A	6,44 b B	7,50 ab B	6,61 b A
D ₃ (10 plan- tas/metro)	6,53 a A	6,42 a B	5,89 a B	5,03 a B	5,97 a B	6,78 a A
F (interação E x D)	2,33*					
C.V. (%)	15,83					
DMS (5%) E/D	2,67					
DMS (5%) D/E	2,54					

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

4.2. Caracteres agronômicos de laboratório

A Tabela 7 contém os dados obtidos dos caracteres agronômicos de laboratório (precocidade, número de lojas por capulho, peso médio de um capulho, porcentagem de fibras e peso de 100 sementes), nos diferentes espaçamentos (E) e nas variações do número de plantas por metro (D); os valores de F; os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade, para o teste Tukey.

4.2.1. Precocidade

A análise de variância dos dados para precocidade, indicou valor de F significativo apenas para espaçamentos (E). Verifica-se pela Tabela 7, que o maior valor foi obtido no espaçamento simples de 0,80 m e o menor, no duplo de 0,40 x 1,40 m.

4.2.2. Número de lojas por capulho

A análise de variância dos dados obtidos para número de lojas por capulho, mostrou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D).

4.2.3. Peso médio de um capulho

A análise de variância dos dados para peso médio de um capulho, revelou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D).

4.2.4. Porcentagem de fibras

A análise de variância dos dados obtidos para porcentagem de fibras, indicou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D).

4.2.5. Peso de 100 sementes

A análise de variância dos dados obtidos para o peso de 100 sementes, revelou valor de F significativo apenas para espaçamentos (E). Verifica-se pela Tabela 7, que o peso de 100 sementes foi maior nos espaçamentos duplos de 0,40 x 1,40 m e 0,40 x 1,20 m, e menor, no simples de 0,80 m.

Tabela 7 - Caracteres agrônômicos de laboratório: precocidade, número de lojas por capulho, peso médio de um capulho, porcentagem de fibras e peso de 100 sementes.

Tratamentos	Precocidade	Número de lojas por capulho	Peso médio de um capulho (gramas)	Porcentagem de fibras	Peso de 100 sementes (gramas)
D ₁ (5 plantas/metro)	38,63 a	4,46 a	7,92 a	38,47 a	14,27 a
D ₂ (7 plantas/metro)	42,48 a	4,42 a	7,77 a	38,25 a	14,27 a
D ₃ (10 plantas/metro)	38,78 a	4,44 a	7,65 a	38,27 a	14,40 a
F	0,70n.s.	0,85n.s.	1,62n.s.	2,31n.s.	0,50n.s.
C.V. (%)	27,68	2,77	5,63	0,94	3,11
DMS (5%)	9,05	0,12	0,36	0,29	0,37
E ₁ (0,80 m)	49,80 a	4,47 a	7,67 a	38,35 a	13,84 b
E ₂ (0,90 m)	35,75 ab	4,50 a	7,71 a	38,54 a	14,13 ab
E ₃ (1,00 m)	37,37 ab	4,43 a	7,96 a	38,30 a	14,37 ab
E ₄ (0,40 x 1,20 m)	42,27 ab	4,34 a	7,68 a	38,29 a	14,49 a
E ₅ (0,40 x 1,40 m)	32,41 b	4,43 a	7,89 a	38,17 a	14,73 a
E ₆ (0,50 x 1,50 m)	42,17 ab	4,47 a	7,76 a	38,32 a	14,31 ab
F	2,77*	1,74n.s.	0,66n.s.	1,12n.s.	4,21**
C.V. (%)	27,68	2,77	5,63	0,94	3,11
DMS (5%)	15,75	0,20	0,62	0,51	0,64

4.3. Caracteres tecnológicos das fibras

A análise de variância dos dados para comprimento, uniformidade, resistência, finura e maturidade, revelou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D).

A Tabela 8, apresenta as médias obtidas para os caracteres tecnológicos das fibras (comprimento, uniformidade, resistência, finura e maturidade), nos diferentes espaçamentos (E) e nas variações do número de plantas por metro (D); os valores de F; os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade, para o teste Tukey.

Tabela 8 - Caracteres tecnológicos das fibras: comprimento, uniformidade, resistência, finura e maturidade.

Tratamentos	Comprimento (mm)	Uniformidade (%)	Resistência (g/tex)	Finura (micronaire)	Maturidade (%)
D ₁ (5 plantas/metro)	30,66 a	46,15 a	22,18 a	4,83 a	62,65 a
D ₂ (7 plantas/metro)	30,67 a	46,18 a	21,27 a	4,70 a	62,45 a
D ₃ (10 plantas/metro)	30,72 a	45,92 a	21,71 a	4,76 a	61,62 a
F	0,02n.s.	0,80n.s.	2,95n.s.	2,55n.s.	0,55n.s.
C.V. (%)	1,85	1,48	5,18	3,59	5,06
DMS (5%)	0,46	0,56	0,92	0,14	2,58
E ₁ (0,80 m)	30,47 a	46,40 a	22,13 a	4,74 a	62,08 a
E ₂ (0,90 m)	30,52 a	46,21 a	21,03 a	4,67 a	62,30 a
E ₃ (1,00 m)	30,58 a	45,89 a	22,01 a	4,88 a	63,36 a
E ₄ (0,40 x 1,20 m)	30,88 a	45,64 a	21,31 a	4,80 a	60,96 a
E ₅ (0,40 x 1,40 m)	30,78 a	46,27 a	21,62 a	4,77 a	60,89 a
E ₆ (0,50 x 1,50 m)	30,88 a	46,08 a	22,22 a	4,71 a	68,83 a
F	0,94n.s.	1,55n.s.	1,64n.s.	1,66n.s.	1,32n.s.
C.V. (%)	1,85	1,48	5,18	3,59	5,06
DMS (5%)	0,81	0,98	1,60	0,25	4,48

4.4. Produção

A análise de variância dos dados obtidos para produção de algodão em caroço, em quilogramas por hectare, revelou valores de F não significativos para espaçamentos (E) e número de plantas por metro (D).

A Tabela 9, apresenta as médias da produção de algodão em caroço, em quilogramas por hectare, obtida nos diferentes espaçamentos (E) e nas variações do número de plantas por metro (D); os valores de F; os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade, para o teste de Tukey.

Tabela 9 - Produção de algodão em caroço, em kg/ha.

Tratamentos	Produção (kg/ha)
D ₁ (5 plantas/metro)	4842,87 a
D ₂ (7 plantas/metro)	4748,55 a
D ₃ (10 plantas/metro)	4475,34 a
F	3,11n.s.
C.V. (%)	9,79
DMS (5%)	375,39
E ₁ (0,80 m)	4855,04 a
E ₂ (0,90 m)	4794,76 a
E ₃ (1,00 m)	4954,94 a
E ₄ (0,40 x 1,20 m)	4673,62 a
E ₅ (0,40 x 1,40 m)	4529,33 a
E ₆ (0,50 x 1,50 m)	4325,80 a
F	2,28n.s.
C.V. (%)	9,79
DMS (5%)	653,28

5. DISCUSSÃO

5.1. Considerações gerais

O presente trabalho foi realizado durante a safra 1985/86, no município de Bandeirantes, situado no norte do Estado do Paraná, onde esta cultura ocupa grande área de cultivo, correspondendo na safra do ano de realização do experimento, a uma área de 9.500 hectares, produção de 17.670 toneladas com rendimento de 1.860 quilogramas por hectare.

Entre os diversos fatores que afetam a produtividade destacam-se o espaçamento e o número de plantas por metro.

Tem-se observado, devido ao uso do espaçamento entre linhas variando de 0,70 a 1,00 m com 5 a 10 plantas por metro linear, em função do ambiente, vários problemas tais como maturação desuniforme, baixo rendimento de colheita e produto de qualidade inferior, devido a excessos de umidade, exuberância de folhagem e apodrecimento de capulhos, provocados pela falta de insolação e

aeração das partes inferiores das plantas.

Por tais razões, o presente estudo, visou definir quais os melhores espaçamentos e distribuições espaciais, para o cultivar IAC-20, e seus reflexos nos caracteres agronômicos de campo, caracteres agronômicos de laboratório, caracteres tecnológicos das fibras e produção.

O experimento instalado em 30 de outubro de 1985, encontrou condições favoráveis à germinação uma vez que, pelas Tabelas 10 e 11, verificam-se condições normais, com temperatura média de 22,6°C, umidade relativa de 68,5%, precipitação pluvial de 44,0 mm e insolação de 50,9 horas, da semeadura à emergência.

Do mês de instalação (outubro) à colheita (abril), verificou-se que as condições do ambiente foram bastante favoráveis. Entretanto, verifica-se ainda que da emergência até 35 dias após (Tabelas 11 e 12) as precipitações pluviais foram baixas, ou seja 87,8 mm, sendo necessárias durante este período quatro irrigações, aos 7, 13, 30 e 35 dias após a emergência. A partir daí, as condições foram favoráveis para o desenvolvimento da cultura, o que se comprova pelas excelentes produções obtidas.

Em relação às plantas daninhas, as mesmas foram controladas através de capinas manuais com enxadas, durante os primeiros meses, não causando problemas à cul-

tura.

Optou-se pela utilização de sementes tratadas com fungicidas e inseticida, para se evitar a incidência das doenças rizoctoniose (*Rhizoctonia solani* Kuhn) e antracnose (*Colletotrichum gossypii* South) nas fases iniciais do desenvolvimento da cultura, e de pragas iniciais sugadoras. O controle das demais pragas realizou-se através de duas aplicações de produtos para broca da raiz, duas aplicações para ácaro rajado e quatro aplicações para lagarta rosada, mantendo-se sempre as mesmas, abaixo do nível de controle.

Durante a realização do experimento, verificou-se nas parcelas dos espaçamentos de linhas duplas maior aeração e insolação nas entre linhas e base das plantas ocasionando seca mais rápida das folhas caídas ao solo, das plantas daninhas capinadas e das estruturas frutíferas, como também, da umidade do solo. Observou-se ainda, melhor rendimento da colheita manual nas linhas duplas, pela maior fluidez do tráfego dos colhedores. Por ocasião do arrancamento das soqueiras, as plantas dos espaçamentos com linhas duplas apresentaram sistemas radiculares mais desenvolvidos.

Problema da mais alta importância foi enfrentado durante a busca de literatura específica. Alguns trabalhos estrangeiros somente foram obtidos na forma de resumos, não se conseguindo, pelos meios convencionais, os

mesmos na íntegra. Com relação à literatura nacional, um grande número de trabalhos apresentados à reuniões científicas (é o caso, por exemplo, das Reuniões Nacionais do Algodão da EMBRAPA), na forma de resumo, não é publicado, posteriormente, pelos seus autores, na íntegra, o que impede um perfeito entendimento e uma análise adequada de seus resultados. Por estas razões, alguns trabalhos, na forma de resumos, são citados e discutidos nesta dissertação.

5.2. Caracteres agronômicos de campo

O porte das plantas é uma característica importante para a colheita, manual ou mecânica, que é favorecida por plantas com altura até 1,50 m. Alturas maiores que 1,50 m são indesejáveis, principalmente para colheita mecânica. Sob condições de ambiente que favoreçam o desenvolvimento vegetativo recomenda-se a utilização de regulador de crescimento, limitando a altura a cerca de 1,50 m (ABRAHÃO, s.d.). Neste trabalho, esse parâmetro, permitiu boa eficiência de colheita manual.

A análise dos dados de altura de plantas, constantes na Tabela 2, registrou que o crescimento das plantas foi maior (1,18 m) no menor número de plantas por metro, enquanto que, os espaçamentos, não o afetaram. Isto, provavelmente, está em função de menor concorrência em

água, nutrientes e luz, bem como, um maior espaço para o desenvolvimento das plantas.

Diversos pesquisadores tais como RUGH et alii (1973); LACA-BUENDIA & PURCINO (s.d.); FERRAZ et alii (1977); FOWLER & RAY (1977); LACA-BUENDIA et alii (1977b); LACA-BUENDIA & FERREIRA (1977); LACA-BUENDIA et alii (1978); LACA-BUENDIA & BARROS (1978); LACA-BUENDIA & KAKIDA (1981) e VIEIRA et alii (1987), afirmam que a altura das plantas tende a diminuir quando o número de plantas por metro é aumentado. Entretanto, BUXTON et alii (1977) e FARIA (1982), não encontraram diferenças significativas para altura em função do número de plantas por metro.

O diâmetro do caule é uma característica importante na cultura do algodão, uma vez que plantas com caules finos, sofrem acamamento provocado por ventos, dificultando a colheita e prejudicando a qualidade e quantidade das fibras produzidas.

Os dados constantes nas Tabelas 3 e 4, mostram que o maior diâmetro do caule (16,00 mm) ocorreu no menor número de plantas por metro, ou seja 5, em relação aos demais, enquanto que, os espaçamentos 1,00 m e 0,40 x 1,40 m entre linhas, apresentaram maior valor no diâmetro do caule em relação a 0,80 m e 0,50 x 1,50 m. Este fato, ocorreu provavelmente, devido a menor concorrência em água, luz, nutrientes e também, um maior espaço para desenvolvimento das plantas.

Os resultados estão de acordo com EATON (1955), FOWLER & RAY (1977), FARIA (1982) e VIEIRA et alii (1987), que citam ser o aumento do espaçamento entre linhas e, a diminuição do número de plantas por metro fatores que favorecem o diâmetro do caule.

Pelos dados da Tabela 5, verifica-se que os números de plantas por metro e os espaçamentos, não influenciaram o número de ramos vegetativos. Estes resultados conferem com os encontrados por GIL e QUIRARTE R. (1975) que concluíram que a população de plantas não interferiu no número de ramos vegetativos. Já, FOWLER & RAY (1977) e HAU & GOEBEL (1986) verificaram que com o aumento do espaçamento entre plantas (menor número de plantas por metro) houve aumento do número de ramos vegetativos.

A aparente incoerência entre os resultados do presente trabalho e os de FOWLER & RAY (1977) se explica através de dois fatos, a saber: a variação de espaçamentos é muito maior nesse do que naquele (populações de 38.750 a 620.000 plantas por hectare, contra 50.000 a 125.000 plantas por hectare) e, diferenças genéticas entre cultivares. A propósito, nos trabalhos de melhoramento de algodão do IAC um dos caracteres agronômicos de campo objetivados é 2 a 3 ramos vegetativos por planta, visando conformação ideal (ABRAHÃO, s.d.).

Os dados do número de ramos frutíferos,

constantes da Tabela 5, mostram que o número de ramos frutíferos foi maior no menor número de plantas por metro, ou seja, 5, em relação aos demais. Estes resultados confirmam os obtidos por GIL & QUIRARTE R. (1975) citando que altas populações de plantas, diminuíram o número de ramos frutíferos. Esse fato, também foi confirmado por FOWLER & RAY (1977) no Texas, EL AKKAD et alii (1985) no Egito e HAU & GOEBEL (1986) na França.

Reportando à discussão anterior, pode-se inferir que a produção de ramos frutíferos é mais sensível a tamanho de população do que a de produção de ramos vegetativos.

A altura de inserção do primeiro ramo frutífero, conforme dados da Tabela 5, foi influenciada somente pelo número de plantas por metro. Verifica-se que a altura de inserção do primeiro ramo frutífero foi maior com o maior número de plantas por metro, ou seja, 10, em relação aos demais.

Baseando-se nestes resultados, pode-se afirmar que maiores números de plantas por metro podem concorrer para a melhoria da qualidade das fibras, uma vez que a maior altura de inserção dos ramos frutíferos, impede o contato de capulhos com o solo, facilitando também, a colheita. Este fato ocorreu possivelmente, devido a competição entre as plantas. Estes resultados concordam com

os encontrados por EATON (1955), RUGH et alii (1973), FOWLER & RAY (1977), FARIA (1982) e HAU & GOEBEL (1986).

O número de dias para a formação do primeiro botão floral, conforme dados da Tabela 5, não variou nos diferentes espaçamentos e número de plantas por metro. O número de dias encontrado foi de aproximadamente 40 dias, o que está de acordo com ABRAHÃO (s.d.).

BARROS (1982), relata que, para o cultivar IAC-17, $37,0 \pm 1,13$ dias decorreram entre o aparecimento da primeira folha e do primeiro botão, enquanto que, para o cultivar IAC-18 foi de $35,5 \pm 1,44$ dias.

Os resultados estão ainda em conformidade com EATON (1955), segundo o qual o primeiro botão floral surge cerca de 58 dias após a semeadura; BROWN, 1958 (29 a 45 dias da emergência); BEASLEY, 1975 (35 a 40 dias da emergência) e ABRAHÃO, 1979 (aos 42 dias).

O número de dias para a antese da primeira flor, conforme dados constantes na Tabela 5, não variou para espaçamentos e número de plantas por metro. O número de dias encontrado foi aproximadamente de 60 dias, estando de acordo com ABRAHÃO (s.d.), segundo o qual as primeiras flores surgem normalmente 60 dias da emergência.

BARROS (1982) relata que para o cultivar IAC-17, $63,7 \pm 2,09$ dias decorreram entre o aparecimento da

primeira folha e a antese da primeira flor, enquanto que para o cultivar IAC-18 foi de $61,95 \pm 1,99$ dias.

Algumas observações feitas por EATON (1955) relatam que a antese da primeira flor se dá entre 81 a 88 dias após a semeadura. Para BROWN (1958) da emergência à antese são necessários 54 a 70 dias.

Segundo GRIDI-PAPP (1965) os cultivares paulistas iniciam o florescimento aos 50-60 dias da emergência.

BEASLEY (1975) observou que são necessários 55 a 65 dias da emergência para a antese da primeira flor. Para ABRAHÃO (1979) a primeira flor ocorreu aos 62 dias de idade da planta. O número de dias encontrado, foi considerado como normal, por estar coerente com os autores anteriormente citados, a não ser com EATON (1955). Observa-se, no entanto, que o referencial utilizado por ele foi a semeadura, e não a emergência.

Os parâmetros ocorrência do primeiro botão floral e antese da primeira flor são importantes, pois delimitam o período de mais intensa absorção de nutrientes pela planta, e, conseqüentemente de necessidade de adubação nitrogenada em cobertura (ABRAHÃO, s.d.).

O número de dias para a ocorrência do primeiro capulho, conforme dados da Tabela 5, foi menor no

menor número de plantas por metro (122,15 dias) aumentando até o maior número de plantas por metro (124,63 dias). Os números encontrados estão próximos dos 120 dias da emergência, citados por ABRAHÃO (s.d.), GRIDI-PAPP (1965) e PASSOS (1977) que relatam para os cultivares paulistas de algodão a ocorrência do primeiro capulho entre 110 e 120 dias após a emergência.

BARROS (1982) relata que para o cultivar IAC-17, $129,8 \pm 2,86$ dias decorreram entre o aparecimento da primeira folha e a ocorrência do primeiro capulho, enquanto que, para o cultivar IAC-18 foi de $124,65 \pm 2,77$ dias.

Observações feitas por EATON (1955) mostram que a ocorrência do primeiro capulho se dá entre 121 e 148 dias após a sementeira. Para BROWN (1958) são necessários de 99 a 125 dias, da emergência à ocorrência do primeiro capulho.

BEASLEY (1975) relata que de 105 a 135 dias após a emergência as fibras estavam maduras e exibiam uma parede secundária espessa.

ABRAHÃO (1979) constatou que a ocorrência dos primeiros capulhos se deu entre 125 e 128 dias de idade, alcançando o seu valor máximo aos 203 dias.

A ocorrência do primeiro capulho, mais cedo, na menor densidade de plantio (5 plantas por metro) em

relação às maiores (7 e 10 plantas por metro) se explica pela inserção mais baixa de seu primeiro ramo frutífero.

Quanto ao número de capulhos por planta, conforme dados da Tabela 6, pode-se destacar que os maiores números de capulhos por planta (12,03) foram obtidos no menor número de plantas por metro e, os menores números de capulhos por planta (5,03) no maior número de plantas por metro. Os espaçamentos de 1,00 m e 0,40 x 1,40 m proporcionaram maior número de capulhos por planta.

Os resultados encontrados estão de conformidade com BUXTON et alii (1972), RUGH et alii (1973), GIL & QUIRARTE R. (1975), BILBRO (1981), NEHRA et alii (1982) e EL-AKKAD et alii (1985), que relatam maiores espaçamentos entre linhas e entre as plantas nas linhas (consequentemente populações menores de plantas por hectare), produzindo maior número de capulhos por planta.

VIEIRA et alii (1987) constataram com o uso de fileiras duplas, menor número de frutos por planta, porém, o rendimento de algodão em caroço não foi alterado com população de 100.000 plantas por hectare e configuração do plantio; fato também verificado neste trabalho.

BARROS (1982) encontrou para o cultivar IAC-17 $7,2 \pm 1,39$ capulhos por planta e, para o cultivar IAC-18, $7,3 \pm 1,05$ capulhos.

O maior número de capulhos encontrado neste

experimento foi 12,03 e o menor de 5,03, apresentando bastante diferença dos resultados de BARROS (1982), que também trabalhou com cultivares paulistas. No entanto, a média do número de capulhos por planta do tratamento 10 plantas por metro, é de 6,1, que, a rigor, se aproxima dos resultados médios de BARROS (1982), o que confirma as excelentes condições em que a cultura se desenvolveu.

5.3. Caracteres agronômicos de laboratório

A análise dos dados para precocidade, representados pela quantidade de algodão em caroço na primeira colheita, constantes da Tabela 7, mostra que o maior valor foi obtido no espaçamento simples de 0,80 m e o menor, no duplo de 0,40 x 1,40 m. Os demais tratamentos apresentaram semelhança nos resultados.

LONGENECKER et alii (1969), no Texas, estudaram os espaçamentos entre linhas simples de 1,02 m e dupla de 0,66 m x 1,37 m, sob condições de irrigação e concluíram que o espaçamento duplo apresentou maior precocidade de maturação.

BAKER (1976), na Georgia, verificando os espaçamentos, convencional de 0,914 m entre ruas e população de 107.489 plantas por hectare; ruas estreitas, constituídas de 4 ruas de 0,406 m e dupla de 0,254 m entre ruas com três populações de 214.977; 286.636 e 358.295 plantas

por hectare, respectivamente; concluiu que não houve diferença na precocidade entre os espaçamentos convencional e ruas estreitas.

Também, GALANOPOULOU-SENDOUKA et alii (1980) na Grécia, verificaram a influência dos espaçamentos 1,00 m; 0,50 m e 0,25 m entre linhas com 0,10 m entre plantas e concluíram que a diminuição do espaçamento não proporcionou aumento na precocidade.

O antagonismo verificado entre os dados presentes e os da literatura, provavelmente, se justifica pela antecipação da primeira colheita. Os valores de precocidade da Tabela 7 se maximizam em 49,80%, o que está bem abaixo dos 70,00% buscados no melhoramento (ABRAHÃO, s.d.). A referida antecipação da primeira colheita se deu, talvez por excesso de zelo, para aproveitar as excelentes condições climáticas do período (20, 21 e 22 de março de 1986), traduzidas pela ausência de chuva e alta insolação (ver Tabela 15). Se a primeira colheita se realizasse alguns dias após, aproximando-se dos 70,00%, provavelmente, os resultados seriam diferentes, favorecendo os espaçamentos maiores.

Através dos dados constantes da Tabela 7, verifica-se que os números de plantas por metro e os espaçamentos não influenciaram o número de lojas por capulho. Para o número de plantas por metro o número de lojas por

capulho variou de 4,42 a 4,46 e, para os espaçamentos, de 4,34 a 4,50.

Os resultados foram considerados normais e evidenciam que o cultivar IAC-20 apresenta grande quantidade de capulhos com 4 lojas e uma menor quantidade com 5 lojas, daí, a razão da pequena variação na média.

Estudando o ciclo vegetativo de cultivares paulistas de algodão, BARROS (1982) encontrou para o cultivar IAC-17, 80,7% capulhos com 4 lojas, 16,3% com 5 lojas e 3,0% com 3 lojas e, para o cultivar IAC-18, 84,5% com 4 lojas, 12,1% com 5 lojas e 3,4% com 3 lojas. Observa-se que o número médio de lojas por capulho para IAC-17 é de 4,13.

Considerando-se que o cultivar IAC-20 é uma resseleção de IAC-17, ou seja, um IAC-17 melhorado, os resultados aqui apresentados (entre 4,34 e 4,50) comprovam a não influência dos espaçamentos e as boas condições da cultura.

Através dos dados da Tabela 7, verifica-se que os números de plantas por metro e os espaçamentos, não afetaram o peso médio de um capulho.

O peso do capulho é uma das características do algodão que varia com as condições do ambiente, cultivar e práticas culturais, entretanto, nas condições deste trabalho, o mesmo não foi afetado, obtendo-se valores con-

siderados muito bons (acima de 7,6 g).

HAWKINS & PEACOCK (1971); LACA-BUENDIA et alii (1978); LACA-BUENDIA & KAKIDA (1981) e AZEVEDO et alii (1982a) encontraram maior peso de capulho no menor número de plantas por metro.

LACA-BUENDIA et alii (1977b); EL-AKKAD et alii (1985) e VIEIRA et alii (1985) verificaram que maiores espaçamentos entre linhas propiciaram maior peso do capulho.

Entretanto, MARANI et alii (1974); LACA-BUENDIA & PURCINO (s.d.); LACA-BUENDIA et alii (1977a); LACA-BUENDIA & FERREIRA (1977); LACA-BUENDIA & BARROS (1978) e LACA-BUENDIA (1986), concluíram que o espaçamento entre plantas não afetou o peso do capulho.

BARROS (1982) encontrou para o cultivar IAC-17, peso médio de capulho de $6,0 \pm 0,41$ g e, para o cultivar IAC-18, $6,1 \pm 0,78$ g; resultados inferiores ao encontrado neste experimento.

Através dos dados da Tabela 7, verifica-se que os números de plantas por metro e os espaçamentos, não influenciaram a porcentagem de fibras. Os valores médios obtidos estão próximos dos exigidos para o algodão paulista, de conformidade com GRIDI-PAPP et alii (1980).

A bibliografia analisada apresenta bastante divergência para a porcentagem de fibras, em função prin-

principalmente do local de realização dos diversos trabalhos . Entretanto, BAKER (1976) e LACA-BUENDIA (1986) verificaram que espaçamento convencional e ruas estreitas, não proporcionaram variações na porcentagem de fibras e, LACA-BUENDIA & PURCINO (s.d.); FERRAZ et alii (1977); LACA-BUENDIA & FERREIRA (1977); BILBRO (1981) e VIEIRA et alii (1986), que os espaçamentos entre linhas e o número de plantas por metro não influenciaram a porcentagem de fibras.

Através dos dados, para o peso de 100 sementes, constantes na Tabela 7, verifica-se que o peso de 100 sementes foi maior nos espaçamentos duplos 0,40 x 1,40 m e 0,40 x 1,20 m, e menor, no simples de 0,80 m. Os valores médios obtidos para o peso de 100 sementes estão acima daqueles citados por GRIDI-PAPP et alii (1980).

Entretanto, os resultados encontrados não conferem com os de LACA-BUENDIA & PURCINO (s.d.); LACA-BUENDIA & FERREIRA (1977); LACA-BUENDIA & BARROS (1978) e AZEVEDO et alii (1982a) que diferentes espaçamentos e números de plantas por metro não afetaram o peso de 100 sementes. LACA-BUENDIA (1986) verificou, ainda, não haver diferença significativa no peso de 100 sementes para algo-
dão em fileiras simples e duplas.

5.4. Caracteres tecnológicos das fibras

Um dos aspectos importantes em qualquer es-

tudo sobre o algodão, diz respeito à qualidade da fibra, que determina o seu valor industrial.

Foram feitas análises dos seguintes caracteres tecnológicos das fibras: comprimento, uniformidade, resistência, finura e maturidade. Todos esses caracteres são condicionados a um desenvolvimento normal das plantas a partir, principalmente, da fase de floração, que por sua vez tem como fatores determinantes os elementos do clima. Observa-se pelas Tabelas 13, 14 e 15, que da antese da primeira flor (06/01/86) à ocorrência do primeiro capulho (07/03/86) registraram-se temperatura média de 25,0°C, umidade relativa de 78,0%, precipitação pluvial de 420,9 mm e insolação de 380,4 horas, sendo considerados normais segundo ABRAHÃO (s.d.). Conforme o exposto fica evidente, que para todos os caracteres analisados, os resultados obtidos equivalem àqueles que caracterizam uma fibra de boa qualidade, estando de acordo com os índices determinados nos programas de melhoramento do IAC, e encontrados nas informações de PASSOS (1977); ABRAHÃO (1979); GRIDI-PAPP et alii (1980) e ABRAHÃO (s.d.).

5.5. Produção

A produção de algodão por área, ou seja, o rendimento da cultura, é considerada pelos cotonicultores como a mais importante característica cultural. No entan-

to, nem sempre a maior produção é a mais econômica.

Os resultados obtidos no presente trabalho não mostram diferenças estatísticas entre os diferentes tratamentos, conforme se observa na Tabela 9. Note-se que tais resultados superam, com larga margem, os obtidos em ensaios semelhantes realizados no País, e no exterior, suplantando, mesmo, a produtividade citada nos ensaios regionais e nacionais de cultivares (IAPAR, 1981 e ABRAHÃO, s.d.). Isto se deve às excelentes condições climáticas e edáficas ocorrentes durante a execução do experimento.

Considere-se, ainda, que nove populações de plantas, em diferentes distribuições espaciais foram estudadas, a saber: 50.000; 55.555; 62.500; 70.000; 77.777 ; 87.500; 100.000; 111.111 e 125.000 plantas por hectare, obtidas das diferentes combinações dos tratamentos.

A inexistência de significância estatística entre os resultados, sugere a utilização de qualquer dos espaçamentos e populações testados. As observações realizadas durante a execução da pesquisa, relatadas nas considerações gerais deste capítulo, podem indicar preferência para linhas duplas em relação às linhas simples. Mesmo sendo uma nova tecnologia, que geralmente encontra resistência de adoção, por parte dos agricultores, deve-se levar em consideração a incidência próxima prevista para aquela região da praga *Anthonomus grandis* Boheman, 1843) ,

o bicudo do algodão. Segundo informações pessoais de GUTIERREZ (1986)², seu controle é facilitado pela adoção de espaçamentos maiores ou em linhas duplas.

Considere-se, ainda, que em anos ruins climaticamente, ou em outras condições adversas, os resultados da produção, poderão ser diferentes.

Outra sugestão advinda de tais observações é a repetição deste trabalho em diversos anos e regiões.

² GUTIERREZ, G.S. (Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba). Comunicação Pessoal, 1986.

Tabela 10 - Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%); chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h) durante o mês de outubro de 1985.

Dia	Temperaturas			Umidade Relativa do ar (%)	Chuva a cada 24 h (mm)	Duração da chuva (h)	Inso- lação (h)
	Média	Máxima	Mínima				
1	21,0	28,8	14,6	48,3	0,0	00:00	10,0
2	23,2	31,6	15,7	43,0	0,0	00:00	9,8
3	24,3	32,1	16,4	36,7	0,0	00:00	10,6
4	23,5	32,4	15,1	36,7	0,0	00:00	11,5
5	24,3	32,9	15,8	37,9	0,0	00:00	10,0
6	27,7	34,9	19,8	33,2	0,0	00:00	7,8
7	21,7	28,2	19,7	85,1	0,0	00:00	0,4
8	18,8	28,1	12,4	36,1	2,1	01:42	11,2
9	21,5	30,6	11,4	53,5	0,0	00:00	9,8
10	24,5	31,3	16,9	51,5	0,1	-	4,9
11	21,3	33,7	17,1	49,3	0,0	00:00	11,1
12	25,4	34,4	16,9	43,5	0,0	00:00	10,4
13	26,4	36,1	16,3	38,9	0,0	00:00	11,2
14	27,5	37,9	18,5	33,1	0,0	00:00	11,3
15	27,2	37,2	20,3	40,0	0,0	00:00	10,1
16	26,6	32,1	19,6	40,4	2,2	00:18	2,9
17	26,4	35,1	20,9	46,1	0,0	00:00	10,4
18	26,2	36,7	19,1	52,2	0,0	00:00	10,7
19	25,7	32,0	21,0	56,3	0,1	-	1,7
20	23,4	30,6	20,4	82,6	0,0	00:00	2,0
21	23,5	30,4	18,7	57,4	5,8	01:24	10,5
22	23,9	32,6	14,6	41,6	0,0	00:00	11,9
23	25,4	34,6	16,2	39,3	0,0	00:00	11,0
24	24,2	33,4	19,6	57,2	0,0	00:00	9,3
25	24,7	31,9	17,8	58,9	7,9	01:54	8,5
26	25,5	32,2	18,4	56,3	0,0	00:00	8,3
27	25,2	34,3	19,1	61,4	0,0	00:00	8,7
28	23,0	33,4	18,1	68,5	2,0	01:12	8,2
29	25,5	32,8	18,3	57,1	1,3	00:18	10,2
30	26,6	35,1	20,7	49,8	0,0	00:00	8,0
31	27,5	34,5	21,2	52,7	0,5	00:18	8,8
Mês	24,7	33,0	17,8	49,8	22,0	-	271,2

Tabela 11 - Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%); chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h) durante o mês de novembro de 1985.

Dia	Temperaturas			Umidade Relativa do ar (%)	Chuva a cada 24 h (mm)	Duração da chuva (h)	Inso- lação (h)
	Média	Máxima	Mínima				
1	25,7	33,8	22,0	70,4	0,3	00:18	4,8
2	21,6	37,2	19,4	87,9	26,3	06:24	2,4
3	19,4	22,1	17,5	88,0	12,3	06:48	0,0
4	18,7	20,9	16,8	82,3	4,6	02:18	0,0
5	21,6	28,1	16,0	64,4	0,0	00:00	11,3
6	22,4	30,2	16,0	53,4	0,0	00:00	12,3
7	23,6	31,9	14,4	48,7	0,0	00:00	11,3
8	25,7	33,9	17,2	45,9	0,0	00:00	11,3
9	25,5	33,3	16,9	45,2	0,0	00:00	10,4
10	26,7	34,1	18,1	44,3	0,0	00:00	12,2
11	27,8	34,3	21,0	48,9	0,0	00:00	9,2
12	28,2	36,9	21,5	48,2	0,0	00:00	10,5
13	29,5	37,9	21,8	37,8	0,0	00:00	11,2
14	28,6	37,2	20,5	34,0	0,0	00:00	12,3
15	30,0	38,9	20,8	32,7	0,0	00:00	12,1
16	30,9	40,1	21,0	28,4	0,0	00:00	12,0
17	30,9	40,9	20,9	22,8	0,0	00:00	12,2
18	27,8	38,4	19,7	45,3	0,0	00:00	11,9
19	27,6	36,5	19,2	47,4	0,0	00:00	11,7
20	25,6	37,2	20,0	61,5	0,0	00:00	10,4
21	25,5	30,6	19,6	67,0	33,0	03:06	6,5
22	26,3	32,8	19,0	64,8	19,8	01:18	10,0
23	26,9	34,1	22,2	68,4	0,0	00:00	8,3
24	23,1	27,5	20,9	91,4	0,0	00:00	0,6
25	23,8	28,4	20,1	87,1	29,6	05:42	3,8
26	24,7	31,5	21,5	78,9	0,1	00:12	3,9
27	26,2	33,2	20,8	64,6	0,0	00:00	10,7
28	23,3	29,5	19,5	58,7	0,0	00:00	11,7
29	23,5	30,3	16,3	55,5	0,0	00:00	10,2
30	25,1	32,6	16,6	52,8	0,0	00:00	11,4
Mês	25,5	32,8	19,2	57,6	126,0	26:06	266,6

Tabela 12 - Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%); chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h) durante o mês de dezembro de 1985.

Dia	Temperaturas			Umidade Relativa do ar (%)	Chuva a cada 24 h (mm)	Duração da chuva (h)	Inso- lação (h)
	Média	Máxima	Mínima				
1	26,5	33,6	20,1	50,8	0,0	00:00	9,8
2	24,1	32,1	19,0	59,4	0,0	00:00	9,5
3	19,6	22,3	17,6	83,2	0,8	01:30	2,2
4	21,9	27,9	17,1	59,6	4,4	01:48	11,8
5	22,4	28,7	15,6	57,6	0,0	00:00	9,5
6	25,4	32,6	17,1	46,3	0,0	00:00	12,8
7	26,0	34,5	18,4	44,3	0,0	00:00	11,9
8	27,6	35,7	19,1	43,1	0,0	00:00	11,7
9	30,5	37,5	23,5	39,4	0,0	00:00	10,0
10	29,6	38,1	22,1	40,3	0,0	00:00	10,6
11	29,0	35,8	23,5	48,8	0,1	00:12	6,9
12	28,8	36,8	21,1	50,7	0,0	00:00	12,1
13	26,6	34,9	20,3	62,7	0,0	00:00	2,9
14	23,5	29,3	21,4	86,4	8,0	03:18	1,1
15	27,3	33,9	20,3	63,4	0,0	00:00	10,7
16	26,8	34,8	22,1	70,5	0,0	00:00	5,1
17	27,3	34,9	20,6	55,0	4,5	00:36	10,8
18	28,2	36,3	20,0	42,0	0,0	00:00	12,1
19	28,9	37,6	20,9	42,5	0,0	00:00	10,3
20	25,2	35,3	20,6	67,3	0,0	00:00	9,8
21	21,2	22,5	19,2	93,6	17,0	05:30	0,1
22	25,3	31,8	18,8	68,8	5,0	03:54	10,2
23	25,1	33,9	20,3	69,2	0,0	00:00	10,3
24	25,2	32,7	19,6	70,4	1,4	00:30	7,2
25	27,1	33,1	21,3	63,6	0,0	00:00	6,2
26	24,7	32,1	21,5	87,2	0,0	00:00	5,5
27	25,2	32,3	18,7	53,8	6,1	00:42	10,0
28	26,8	34,7	18,3	48,1	0,0	00:00	11,2
29	27,2	34,7	21,0	55,5	0,0	00:00	10,8
30	27,4	33,9	20,5	56,8	0,0	00:00	12,1
31	26,8	35,7	22,0	61,8	0,0	00:00	7,4
Mês	26,0	33,2	20,1	59,4	47,3	18:00	272,6

Tabela 13 - Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%); chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h) durante o mês de janeiro de 1986.

Dia	Temperaturas			Umidade Relativa do ar (%)	Chuva a cada 24 h (mm)	Duração da chuva (h)	Inso- lação (h)
	Média	Máxima	Mínima				
1	26,8	33,1	20,7	71,3	8,7	00:48	9,1
2	25,4	32,9	20,8	85,4	3,4	00:18	7,2
3	25,9	31,7	20,4	66,5	3,2	01:12	11,3
4	24,0	29,6	21,3	88,5	0,0	00:00	1,3
5	25,8	31,4	20,6	77,9	11,1	03:48	8,5
6	25,1	32,6	19,2	59,7	0,5	00:18	11,1
7	25,5	33,7	18,0	57,4	0,0	00:00	12,6
8	26,9	34,7	19,1	58,4	0,0	00:00	11,9
9	26,7	34,2	21,7	66,8	0,0	00:00	10,4
10	27,4	33,6	20,9	62,1	0,0	00:00	9,8
11	24,1	28,5	21,3	84,7	0,0	00:00	2,6
12	26,0	31,1	22,0	83,6	24,5	01:12	7,7
13	25,0	33,3	21,5	83,8	0,0	00:00	8,0
14	25,4	31,2	20,8	76,8	72,0	02:42	4,3
15	26,7	31,5	21,3	71,8	18,9	01:30	8,4
16	27,1	32,5	22,5	75,3	0,0	00:00	9,6
17	27,0	32,6	22,3	72,7	0,0	00:00	11,7
18	26,8	31,7	23,0	75,1	0,0	00:00	4,5
19	28,2	34,7	21,6	63,2	0,3	00:12	11,5
20	25,8	32,6	23,1	76,2	0,0	00:00	5,0
21	24,0	31,5	20,6	85,3	17,3	01:06	2,7
22	24,0	31,7	20,2	82,4	7,5	00:18	2,5
23	22,1	25,8	19,9	93,6	24,1	08:06	0,2
24	24,4	30,8	19,7	77,3	4,5	00:18	8,1
25	24,6	32,0	20,3	79,2	0,0	00:00	5,6
26	26,2	32,0	19,7	74,4	0,3	00:18	5,7
27	26,4	31,9	20,2	69,2	0,0	00:00	11,1
28	25,7	32,7	26,5	71,1	0,0	00:00	10,3
29	27,2	33,8	20,7	63,9	0,0	00:00	11,3
30	27,7	33,3	22,6	69,8	0,0	00:00	8,6
31	25,4	30,9	23,0	82,6	8,0	01:18	4,7
Mês	25,8	32,1	21,0	74,4	204,3	23:24	237,3

Tabela 14 - Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%); chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h) durante o mês de fevereiro de 1986.

Dia	Temperaturas			Umidade Relativa do ar (%)	Chuva a cada 24 h (mm)	Duração da chuva (h)	Insolação (h)
	Média	Máxima	Mínima				
1	26,5	32,3	22,1	70,3	7,2	00:42	9,2
2	23,7	31,3	20,0	84,6	0,2	00:12	1,9
3	23,0	27,0	20,0	85,9	19,5	00:42	4,0
4	23,2	30,1	17,9	63,4	4,2	01:00	12,3
5	23,5	30,6	17,0	68,2	0,0	00:00	12,1
6	24,1	30,2	20,5	79,3	0,0	00:00	7,6
7	24,7	29,6	20,8	78,3	0,0	00:00	8,3
8	24,6	30,5	21,1	83,3	8,2	00:18	3,9
9	24,7	30,1	21,6	81,6	0,6	00:54	4,3
10	24,5	29,1	20,7	84,7	45,9	05:42	5,1
11	25,6	31,7	21,4	77,4	0,0	00:00	6,3
12	23,2	28,5	21,3	86,4	0,1	00:12	1,8
13	22,7	26,8	21,1	90,2	26,3	04:36	0,4
14	23,4	28,1	21,2	87,9	3,0	02:36	1,1
15	23,3	27,7	21,0	93,5	32,8	04:24	1,9
16	23,3	27,1	21,6	97,8	8,0	00:48	0,9
17	24,9	30,3	21,3	87,9	14,5	02:42	5,1
18	26,0	31,7	21,3	83,4	0,1	-	7,7
19	24,2	27,7	22,0	86,8	1,3	00:24	2,7
20	24,1	28,5	21,0	92,1	9,0	04:24	2,2
21	23,2	26,6	21,4	90,6	21,0	04:24	0,4
22	24,5	30,6	20,5	81,1	0,4	00:24	6,8
23	26,5	32,5	22,0	72,2	0,0	00:00	9,4
24	26,6	33,5	20,6	65,9	0,0	00:00	9,9
25	25,3	32,9	20,0	74,3	0,1	-	9,6
26	26,5	33,1	20,6	70,7	0,0	00:00	8,7
27	26,6	32,5	21,3	71,8	0,0	00:00	7,7
28	24,9	32,1	20,2	68,4	0,4	00:36	5,3
Mês	24,5	30,1	20,7	80,6	203,7	-	156,6

Tabela 15 - Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%); chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h) durante o mês de março de 1986.

Dia	Temperaturas			Umidade Relativa do ar (%)	Chuva a cada 24 h (mm)	Duração da chuva (h)	Insolação (h)
	Média	Máxima	Mínima				
1	23,2	29,3	20,9	79,9	0,0	00:00	2,4
2	22,5	26,9	19,2	74,2	0,1	00:12	3,2
3	24,3	30,8	18,2	74,8	0,0	00:00	10,2
4	24,4	31,6	20,9	79,8	0,0	00:00	7,4
5	24,5	29,6	20,8	82,5	18,1	03:18	4,8
6	22,5	24,6	21,4	90,4	0,4	00:36	0,3
7	24,7	30,7	20,6	84,7	21,2	03:18	6,7
8	24,0	29,6	19,1	83,7	0,0	00:00	3,9
9	23,9	30,2	20,7	74,9	0,0	00:00	5,2
10	23,7	27,9	20,1	82,7	0,1	-	1,2
11	24,3	29,7	21,7	86,7	0,0	00:00	2,6
12	23,7	31,7	20,1	86,1	5,4	02:42	8,2
13	25,3	32,5	20,4	76,1	39,7	04:18	10,6
14	25,8	33,3	20,7	73,5	0,0	00:00	9,9
15	26,0	32,4	22,0	76,8	0,0	00:00	6,3
16	25,8	33,2	20,1	74,2	0,3	00:18	8,5
17	25,3	31,4	20,9	76,3	0,0	00:00	6,6
18	25,2	33,2	21,0	77,6	0,4	00:24	8,2
19	24,0	29,3	20,4	81,2	35,7	03:36	6,1
20	22,3	26,9	19,3	74,6	0,0	00:00	7,1
21	22,0	28,7	16,1	70,2	0,0	00:00	11,0
22	21,9	29,7	17,7	80,0	0,0	00:00	8,4
23	23,4	29,0	18,7	79,5	4,7	02:24	5,4
24	24,4	30,7	19,3	70,8	0,0	00:00	9,0
25	25,0	32,6	19,1	70,0	0,0	00:00	9,0
26	22,2	29,3	19,1	80,9	0,0	00:00	3,8
27	22,6	29,3	16,5	74,8	1,0	00:48	10,1
28	22,5	29,3	17,7	74,9	0,0	00:00	10,3
29	21,4	30,6	16,3	81,5	0,0	00:00	6,7
30	22,4	28,6	17,3	82,8	33,3	02:42	7,8
31	25,2	32,2	19,6	72,5	0,0	00:00	9,8
Mês	23,8	30,2	19,5	78,3	160,4	-	210,7

Tabela 16 - Dados de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) média, máxima e mínima; umidade relativa do ar (%); chuva a cada 24 horas (mm); duração da chuva (h) e insolação (h) durante o mês de abril de 1986.

Dia	Temperaturas			Umidade Relativa do ar (%)	Chuva a cada 24 h (mm)	Duração da chuva (h)	Inso- lação (h)
	Média	Máxima	Mínima				
1	24,3	31,0	19,5	74,8	0,0	00:00	8,6
2	25,1	33,1	18,9	70,0	0,0	00:00	9,1
3	26,0	32,9	20,6	67,6	0,0	00:00	7,4
4	26,0	32,9	20,6	67,7	0,0	00:00	9,1
5	26,5	33,2	21,2	68,5	0,0	00:00	6,7
6	26,7	33,5	22,1	68,7	0,0	00:00	7,6
7	25,4	30,7	20,9	66,6	0,0	00:00	10,5
8	25,3	31,7	19,0	66,6	0,0	00:00	10,6
9	24,8	31,1	19,7	71,2	0,0	00:00	7,3
10	25,5	32,4	20,0	69,6	0,0	00:00	10,5
11	26,6	34,6	20,4	62,1	0,0	00:00	10,1
12	26,2	34,3	21,0	64,9	0,0	00:00	10,2
13	26,4	34,1	20,0	63,4	0,0	00:00	7,9
14	24,5	31,9	21,1	85,8	0,0	00:00	6,5
15	20,2	25,3	18,7	77,2	10,2	01:54	3,5
16	18,8	24,9	14,5	70,6	0,0	00:00	10,3
17	19,7	27,4	14,9	66,1	0,0	00:00	10,1
18	20,9	29,1	14,2	65,0	0,0	00:00	10,3
19	22,5	28,8	16,4	63,1	0,0	00:00	5,1
20	22,8	30,5	18,2	69,2	0,0	00:00	6,1
21	20,7	23,7	18,8	92,7	78,6	10:18	1,1
22	22,9	28,9	19,2	86,6	12,9	02:12	5,1
23	21,9	27,9	17,8	75,4	4,3	00:18	10,8
24	23,2	29,9	17,4	70,8	0,0	00:00	9,6
25	23,6	30,9	18,5	74,0	0,0	00:00	9,8
26	23,9	29,0	20,4	80,6	13,9	01:00	8,4
27	22,3	28,8	19,2	78,3	0,0	00:00	8,6
28	19,0	25,7	14,2	73,6	0,0	00:00	10,6
29	19,8	25,9	14,6	60,7	0,0	00:00	10,6
30	20,4	27,3	14,5	63,1	0,0	00:00	9,2
Mês	23,4	30,0	18,6	71,2	119,9	15:42	251,3

6. CONCLUSÕES

A análise e a discussão dos resultados permitem concluir que:

- O cultivar IAC-20 se comporta, no que se refere à produção e qualidade da fibra, igualmente em qualquer dos sistemas de plantio utilizados.

- As diferenças estatisticamente significativas ocorrentes em alguns dos parâmetros analisados são insignificantes diante da produção e da qualidade da fibra.

- As possíveis vantagens dos sistemas de linhas duplas devem ser testadas, técnica e economicamente, em condições diferentes e em presença do bocado do algodão (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, J.T.M. Influência da energia solar sobre a fase reprodutiva do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba, 1979. 146p. (Livre-docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ABRAHÃO, J.T.M. Tecnologia da produção. In: ALGODÃO-PRODUÇÃO, PRÉ-PROCESSAMENTO E TRANSFORMAÇÃO AGROINDUSTRIAL. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. s.d. p.1-47.
- ANASTASSIOU-LEFKOPOULOU, S. & SOTIRIADIS, S.E. Effect of plant population and spacing on cotton. I. Plant characters/density relationship and production stability. *Cotton et fibres tropicales*, França, **39**(2):15-21, 1984.

AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N.E.M.; NÓBREGA, L.B. da. ;
VIEIRA, D.J.; CAVALCANTI, F.B. Espaçamento e densidade de plantio na cultura do algodoeiro herbáceo, *Gossypium hirsutum*, var. *latifolium* L., para as condições do Vale do Yuyu, no Sudoeste Bahiano. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, 1982. *Resumo dos trabalhos*. Campina Grande, EMBRAPA/CNPA, 1982a. p.99.

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; BELTRÃO, N.E.M.; CAVALCANTI, F.B. Espaçamento e densidade de plantio na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch). In: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. *Relatório técnico anual*, 1980. Campina Grande, 1982b. p.184-7.

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; VIEIRA, D.J.; BELTRÃO, N.E.M. Estudo do espaçamento e densidade de plantio em algodoeiro herbáceo irrigado. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 3, Recife, 1984. *Resumo dos trabalhos*. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1984. p.72.

BAKER, S.H. Response of cotton to row patterns and plant populations. *Agronomy Journal*, Madison, **68**(1):85-8, Jan./Feb. 1976.

- BARROS, H.H.A. Ciclo vegetativo de cultivares paulistas de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba, 1982. 89p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- BAVALE, B.L. Effect of spacings and number of plants per hill on the yield of cotton hybrids under rainfed conditions. *Cotton development*, Bombay, 12(1/2):53-4, Apr./Jul. 1982.
- BEASLEY, C.A. Development morphology of cotton flowers and seed as seen with the scanning electron microscope. *Amer. Jour. Bot.*, 62(6):584-92, 1975.
- BILBRO, J.D. Spatial responses of contrasting cotton cultivars grown under semiarid conditions. *Agronomy Journal*, Madison, 73(2):271-7, Mar./Apr. 1981.
- BIRAJDAR, J.M.; CHAVAN, B.N.; ARTHAMWAR, D.N. Spacing & nitrogen requirement of H-4 cotton under rainfed conditions. *Cotton development*, Bombay, 7(1):29, Apr. 1977.
- BRIDGE, R.R.; MEREDITH JUNIOR, W.R.; CHISM, J.F. Influence of planting method and plant population on cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Agronomy Journal*, Madison, 65(1):104-9, Jan./Feb. 1973.

BROWN, H.B. *Cotton*. 3.ed. New York, McGraw-Hill, 1958.
592p.

BUXTON, D.R. Elsewhere. What's the best population for narrow-row cotton? *Crops and Soils Magazine*, Madison, 30(5):18-9, 1978.

BUXTON, D.R.; BRIGGS, R.E.; PATTERSON, L.L. Effect of narrow-rows and plant density on short-season cotton. *Agronomy Abstracts*, Miami Beach, (2):43, Oct./Nov. 1972.

BUXTON, D.R.; BRIGGS, R.E.; PATTERSON, L.L.; WATKINS, S. D. Canopy characteristics of narrow-row cotton as influenced by plant density. *Agronomy Journal*, Madison, 69(6):929-33, Nov./Dec. 1977.

CARVALHO, A.J.P. de. *Agrometeorologia*. Bandeirantes, FFALM, 1984. 123p. (Apostila).

CORREIA, A.R. *Aptidão climática do algodoeiro: detalhamento das regiões de transição e orientação técnica para a identificação de área viáveis*. Londrina, IAPAR, 1983. 4p. (Informe da Pesquisa, 50).

EATON, F.M. Physiology of the cotton plant. *Annual Review of Plant Physiology*, Lancaster, **6**:299-328, 1955.

EL-AKKAD, M.H.; EL-KILANY, M.A.; EL-OKKIA, A.F.H. [Effect of hill spacing and number of plants per hill on cotton yield and some component variables of Giza 69 cotton] . *Agricultural Research Review*, Giza Cairo, **58**(9):131-47, 1980. Apud *Cotton and Tropical Fibres Abstracts*, Farnham Royal, **10**(5):41, May. 1985. Ref. 342.

EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. Curitiba, EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. v.1. 414p. (Boletim técnico, 57).

FARIA, E.A. Estudo da densidade de plantio, visando a eliminação do desbaste na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Viçosa, 1982. 41p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

FERRAZ, C.A.M.; CIA, E.; SABINO, N.P.; GROSSI, J.M.M.; VEIGA, A.A.; TIETE, E.E.; YOSHIDA, H. Efeitos da densidade de plantio e da aplicação de CCC, em algodoeiro . *Bragantia*, Campinas, **36**(24):239-51, out. 1977.

FOWLER, J.L. & RAY, L.L. Response of two cotton genotypes to five equidistant spacing patterns. *Agronomy Journal*, Madison, **69**(5):733-8, Sep./Oct. 1977.

GALANOPOULOU-SENDOUKA, S.; SFICAS, A.S.; FOTIADIS, N.A. ;
GAGIANAS, A.A.; GERAKIS, P.A. Effect of population
density, planting date, and genotype on plant growth
and development of cotton. *Agronomy Journal*, Madison,
72(2):347-53, Mar./Apr. 1980.

GIL, A.P. & QUIRARTE R., H. Efecto de población de plan-
tas, número de riegos e intervalo al primer auxílio
sobre la fenologia rendimiento y calidad de fibra del
algodonero. *Agricultura técnica em México*. Chapingo,
3(11):424-36, Jul. 1975.

GODOY, H.; BERNARDES, L.R.M.; CORRÊA, A.R. *Aptidão cli-
mática do algodoeiro*. Londrina, IAPAR, 1982. 16p.
(Circular, 30).

GRIDI-PAPP, I.L. Botânica e Genética. In: CULTURA E
ADUBAÇÃO DO ALGODOEIRO. São Paulo, Instituto Brasilei-
ro de Potassa, 1965. p.117-60.

GRIDI-PAPP, I.L.; PASSOS, S.M.G.; FUZATTO, M.G.; CIA, E. ;
SABINO, N.P.; FERREIRA, S.; CARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO,
E.J.; SILVA, N.M. *Instruções sumárias sobre variedades
de algodoeiro e época de plantio*. Campinas, Coordena-
doria de Assistência Técnica Integral, 1980. 5p. (Bo-
letim técnico, 152).

- HAU, B. & GOEBEL, S. Modifications du comportement du cotonnier en fonction de l'environnement. 1. Evolution de l'architecture de neuf variétés semées à trois écartements. *Coton et fibres tropicales*, França, **41** (3):165-76, 1986.
- HAWKINS, B.S. & PEACOCK, H.A. Influence of row width and population density on yield and fiber characteristics of cotton. *Agronomy Journal*, Madison, **65**(1):47-51, Jan./Feb. 1973.
- HAWKINS, B.S. & PEACOCK, H.A. Response of "Atlas" cotton to variations in plants per hill and within-row spacings. *Agronomy Journal*, Madison, **63**(4):611-13, Jul./Aug. 1971.
- HAWKINS, B.S. & PEACOCK, H.A. Yield response of Upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to several spacing arrangements. *Agronomy Journal*, Madison, **62**(5):578 - 80, Set./Oct. 1970.
- IAPAR. Programa algodão. In: _____. *Relatório Técnico Anual 1980*. Londrina, 1981. p.15-35.

KOLI, S.E. & MORRILL, L.G. Influence of nitrogen, narrow rows, and plant population on cotton yield and growth. *Agronomy Journal*, Madison, **68**(6):897-901, Nov./Dec. 1976.

LACA-BUENDIA, J.P. Estudo de fileiras duplas na cultura algodoeira. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 4, Belém, 1986. *Resumo dos trabalhos*. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA/SAGRI, 1986. p.47.

LACA-BUENDIA, J.P. & BARROS, A.T. de. Espaçamento e densidade de plantio na cultura algodoeira (*G. hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. In: PROJETO ALGODÃO. *Relatório 75/76*. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. p.130-48.

LACA-BUENDIA, J.P.; BARROS, A.T. de; MARINATO, R. Espaçamento e densidade de plantio na cultura do algodoeiro (*G. hirsutum* L.) irrigado, para o norte de Minas. In: PROJETO ALGODÃO. *Relatório 75/76*. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. p.149-53.

LACA-BUENDIA, J.P. & FERREIRA, L. Estudos de densidade de plantio do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no triângulo mineiro. In: PROJETO ALGODÃO. *Relatório 75/76*. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977. p.306-21.

- LACA-BUENDIA, J.P. & KAKIDA, J. Espaçamento e densidade de plantio na cultura algodoeira (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. In: PROJETO ALGODÃO. *Relatório* 76/78. Belo Horizonte, EPAMIG, 1981. p.158-73.
- LACA-BUENDIA, J.P. & PURCINO, A.A.C. Espaçamento e densidade de plantio na cultura algodoeira (*G. hirsutum* L.) no norte de Minas Gerais. In: PROJETO ALGODÃO. *Relatório* 73/74. Belo Horizonte, EPAMIG, s.d. p.206-19.
- LACA-BUENDIA, J.P.; PURCINO, A.A.C.; FERREIRA, L. Espaçamento e densidade de plantio na cultura algodoeira (*G. hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. In: PROJETO ALGODÃO. *Relatório* 74/75. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977a. p.271-97.
- LACA-BUENDIA, J.P.; PURCINO, A.A.C.; MARINATO, R. Espaçamento e densidade de plantio na cultura algodoeira (*G. hirsutum* L.) irrigada, no projeto Gorutuba, Minas Gerais. In: PROJETO ALGODÃO. *Relatório* 74/75. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977b. p.298-305.
- LAGIERE, R. *El Algodon*. Barcelona, Blume, 1969. 292p.

LONGENECKER, D.E.; THAXTON, JR., E.L.; LYERLY, P.J.

Variable row spacing of irrigated cotton as a means for reducing production costs and conserving water.

Agronomy Journal, Madison, **61**:101-4, Jan./Feb. 1969.

MAIA, A.S. Aspectos econômicos do algodão no Mundo e no Brasil no período de 1983/84. In: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. *Relatório técnico anual*, 1983/84. Campina Grande, 1985. p.49-65.

MARANI, A.; EPHRAT, E.; DOP, Z. Effect of wide plant spacing on six cultivars of Upland cotton. *Crop.Science*, Madison, **14**(2):271-3, Mar./Apr. 1974.

MARUR, C.J.; SCOTTI, C.A.; PIRES, J.R. *O plantio tardio do algodoeiro safra 1983/84*. Londrina, IAPAR, 1983. 8p. (Informe da Pesquisa, 51).

MORAES, J.D.; CERGUEIRA, W.P.; MACEDO, A.M.; SANTANA, A. C. Efeitos de espaçamento entre linhas e de populações de plantas em algodão (*G. hirsutum* L.) em solos de cerrado. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, 1982. *Resumo dos trabalhos*. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.108.

MUZILLI, O.; LANTMANN, A.F.; PALHANO, J.B.; OLIVEIRA, E.L.;
 PARRA, M.S.; COSTA, A.; CHAVES, J.C.D.; ZOCOLER, D. C.
Análise de solos: interpretação e recomendação de calagem e adubação para o Estado do Paraná. Londrina, IAPAR, 1978. 49p. (Circular, 9).

NANDWAL, A.S.; KAIRON, M.S.; YADAV, B.D.; LATHER, B.P.S.
 Effect of different spacings on periodicity and intensity of buds/bolls production and their shedding. *Cotton development*, Bombay, 11(4):25-9, Jan. 1982a.

NANDWAL, A.S.; MOR, B.R.; YADAV, B.D.; GOSWAMI, C.L. Responses of American cotton varieties to nitrogen and spacing. *Cotton development*, Bombay, 12(1/2):51-2, Apr./Jul. 1982b.

NEHRA, D.S.; KAIRON, M.S.; AGARWAL, S.K.; SINGH, V. Effect of sowing dates spacing and nitrogen levels on ancilliary characters and seed cotton yield. *Indian Journal of Agronomy*, New Delhi, 27(4):347-53, Dec. 1982.

NEVES, F. de P.; BARREIRO NETO, M.; AZEVEDO, D.M.P. de; SILVINO, S.R.P.; FIDALGO, F.P. Espaçamento e densidade de plantio em algodoeiro Acala del Cerro para as condições do Oeste Paraense. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 4, Belém, 1986. *Resumo dos trabalhos.* Campina Grande, EMBRAPA-CNPA/SAGRI, 1986. p.51.

NÓBREGA, L.B. da; AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N.E.M. de ;
CAVALCANTI, F.B. Estudo do espaçamento e densidade
de plantio na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium*
hirsutum var. *latifolium* L.) para as condições do
Agreste Pernambucano e para o Vale do Piranhas no Esta-
do da Paraíba. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2,
Salvador, 1982. *Resumo dos trabalhos*. Campina Gran-
de, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.94.

PARRY, G. *Le cotonnier et ses produits*. Paris, G.P.
Maisonneuve & Larose, 1982. 502p.

PASSOS, S. M. G. *Algodão*. Campinas, Instituto Campi -
neiro de Ensino Agrícola, 1977. 424p.

PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 8.
ed. São Paulo, Nobel, 1978. 430p.

RAKHMATOV, O.; EGAMSHUKUROV, T.; RAZIMURADOV, O. [Optimum
plant density - a guarantee for high cotton yields].
Khlopkovodstvo, Muglan, (3):15-6, 1983. Apud *Cotton*
and Tropical Fibres Abstracts, Farnham Royal, 10(5) :
41, May, 1985. ref. 339.

RIGHI, N.R.; FERRAZ, C.A.M.; CORREA, D.M. Cultura. In:
Cultura e Adubação do Algodoeiro. São Paulo, Institu-
to Brasileiro de Potassa, 1965. p.255-317.

RUGH, J.W.; SEWELL, J.I.; DUCKETT, K.E.; MULLINS, J. A.

Effects of narrow rows on cotton fiber properties.

Tennessee Farm and Home Science, Knoxville, **88**:11-3,

Oct./Nov./Dec. 1973.

SABINO, N.P.; GRIDI-PAPP, I.L.; KONGO, J.I.; CARNEIRO, J.

B. Maturidade da fibra de algodão determinada pelo fibrógrafo modelo 430. *Bragantia*, Campinas, **39**:69-77, 1980.

SCHMIDT, W. & AGUIAR, H. de C. Ensaio sobre época de

desbaste na cultura do algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, **20**(7):374-87, abr. 1961.

SILVA, F.C.M. da. Mineralogia e gênese de uma sequência

de solos no município de Bandeirantes - PR. Lavras, 1985. 130p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura de Lavras).

SILVA, M.C. da. Influência da utilização de linhas du-

plas e de consorciação com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) sobre a produção de algodão (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium*). Piracicaba, 1986. 102p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SMITH, C.W.; WADDLE, B.A.; RAMEY JUNIOR, H.H. Plant spacing with irrigated cotton. *Agronomy Journal*, Madison, 71(5):858-60, Sep./Oct. 1979.

SMITH, C.W.; WADDLE, B.A.; RICHARDSON, J.; BERRY, D.H. Plant population effects on cotton in Arkansas. *Arkansas farm research*, Arkansas, 27(3):12, May./Jun. 1978.

TAGIEV, R. [Plant density for cotton cv. 3312]. *Khlopkovdostvo*, Kirovabad, (4):18-9, 1982. Apud *Cotton and Tropical Fibres Abstracts*, Farnham Royal, 10(5) : 41, May. 1985. ref. 341.

TAYLOR, B.B. Narrow row cotton: gives better quality at lower cost. *Crops and Soils Magazine*, Madison, 24 (3):7-9, 1971.

VIEIRA, D.J.; AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N.E.M.; NÓBREGA, L.B. da. Efeito do espaçamento e densidade de plantas do algodoeiro herbáceo, na região de Iguatu-CE. In: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. *Relatório técnico anual*, 1983-1984. Campina Grande, 1985. p.294-6.

VIEIRA, D.J.; BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da; AZEVEDO, D.M.P. de; DINIZ, M. de S. Análise do crescimento do algodoeiro herbáceo, cultivar CNPA PRECOCE 1 , em condições de campo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FISIOLOGIA VEGETAL, 1, Londrina, 1987. Resumos dos trabalhos apresentados, Londrina, IAPAR, 1987. p.110.

VIRK, J.S.; RAJINDER, S.; SHARMA, S.R.; DALIP, S. [Effect of planting pattern and spacing on the growth and yield of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.)]. *Journal of Research, Punjab*, **22**(2):220-8, 1985. Apud *Cotton and Tropical Fibres Abstracts*, India, **11**(9):100, Sep. 1986.